

Т. І. ЛИСЕНКО, В. В. ШАКОТЬКО



**КОМП'ЮТЕРНА
АНІМАЦІЯ**

УДК 004.92:37.02:378.147:373

Л 52

Затверджено до друку рішенням вченої ради ГНПУ ім. О. Довженка
(протокол від 29.01.2025 № 8)

Рецензенти: **Ривкінд Й. Я.**, учитель інформатики ліцею № 38 Шевченківського району м. Києва, заслужений учитель України.
Чернікова Л. А., проректор з навчально-методичної роботи Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, кандидат педагогічних наук, доцент, заслужений працівник освіти України

Авторський колектив:

Лисенко Тетяна Іванівна, викладач Комунального закладу «Кременчуцька гуманітарно-технологічна академія» Полтавської обласної ради, заслужений учитель України.

Шакотько Віктор Васильович, ст. викладач Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, кандидат педагогічних наук.

Лисенко Т. І., Шакотько В. В.

Л 52 Комп'ютерна анімація : посібник для учнів закладів профільної середньої освіти, студентів закладів фахової передвищої та вищої освіти. Глухів : Глухівський НПУ ім. О. Довженка, 228 с.

ISBN 978-966-376-135-0

Посібник містить навчальні матеріали з курсу «Комп'ютерна анімація» для ознайомлення здобувачів освіти з основами створення анімації. Посібник має три розділи: Основи анімації, Растрова анімація та Векторна анімація, в яких міститься теоретичний матеріал, опис тренувальних вправ, питання для самоперевірки та набір практичних завдань.

УДК 004.92:37.02:378.147:373

ISBN 978-966-376-135-0

© Глухівський НПУ ім. О. Довженка
© Лисенко Т. І., Шакотько В. В., 2025



Розділ 1

Основи анімації

1.1. Основи анімації



1. Як застосувати анімацію до об'єкта презентації?
2. Які види мультиплікації ви можете назвати?
3. Які види комп'ютерної графіки ви знаєте?

Поняття про анімацію

З дитинства ви знайомі з мультиплікацією. З цікавістю ви, мабуть, стежили за пригодами козаків, Капітошки та інших героїв мультфільмів. Термін «**мультиплікація**» має латинське походження від слів *multiplex*, що означає складений із багатьох частин, та *multiplicatio* – той, що примножує, збільшує. В українській мові під мультиплікацією розуміють особливий вид кіномистецтва, що базується на серії статичних зображень, які відтворюють послідовні фази переміщень і створюють на екрані ілюзію руху об'єктів.

Ілюзія (лат. *illusio* – омана, обман) – оманливе, хибне сприймання дійсності, хибне уявлення про щось

Синонімом мультиплікації є термін «**анімація**» (франц. *animal* – тварина; франц. *animation* – оживлення, мультиплікація). Цей термін є основним для позначення виду кіномистецтва в Європі, в США та в багатьох інших країнах.



Анімація має давню історію. Доволі давно було помічено, що коли малюнки, на яких зображено зміну положення об'єкта або його частин, показувати послідовно протягом короткого часу, то утворюється ілюзія руху об'єкта.

3 історії анімації

Досліди та демонстрація анімації здійснювались набагато раніше за появу кінематографу, і в античні часи, і в епоху середньовіччя. Деякі з них ви можете провести самостійно і зараз. Наприклад, якщо швидко обертати диск, на одному боці якого намальовано пташку, а на іншому – клітку, то

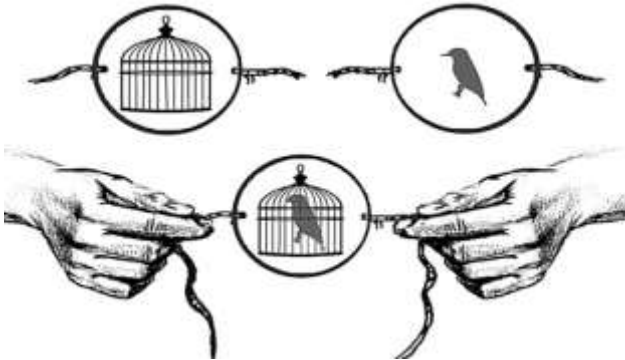


Рис. 1.1. Створення ілюзії «Пташка в клітці»

спостерігачу буде здаватися, що пташку намальовано в клітці (рис. 1.1).

На початку XIX ст. з'явилося багато різноманітних технічних пристроїв для показу анімації. Зазвичай використовувались технології малювання послідовних фаз руху на стрічці або на диску, які або переміщувались, або обертались відносно щилини або окуляра, через які велося спостереження. До середини XIX ст. з'явилися перші проєкційні пристрої перегляду анімації. Зображення для таких пристроїв малювалися на прозорих плівках або склі, а проєкція на екран або клуби диму була можливою завдяки джерелу світла (свічка, лампи різного типу тощо)



Рис. 1.2. Праксиноскоп Еміля Рейно (1877 р.)



та лінзам. Один з таких апаратів зображено на рисунку 1.2.

Французького механіка та художника **Еміля Рейно** вважають одним з винахідників анімації. Удосконалюючи проєкційні пристрої перегляду анімації, він винайшов, а з 28 жовтня 1892 року (цей день відзначається як день народження анімації) розпочав регулярні покази анімаційних сюжетних фільмів з використанням системи пристроїв (рис. 1.3), які Е. Рейно назвав «Оптичним театром», а самі фільми – «світловою пантомімою». Кожен кадр анімації він малював на квадратних желатинових пластинах, які закріплював на стрічці, яка під час демонстрації рухалася. Він уперше використав різні зображення і різні проєктори для відображення фону та руху героїв анімації. Однак, «Оптичний театр»

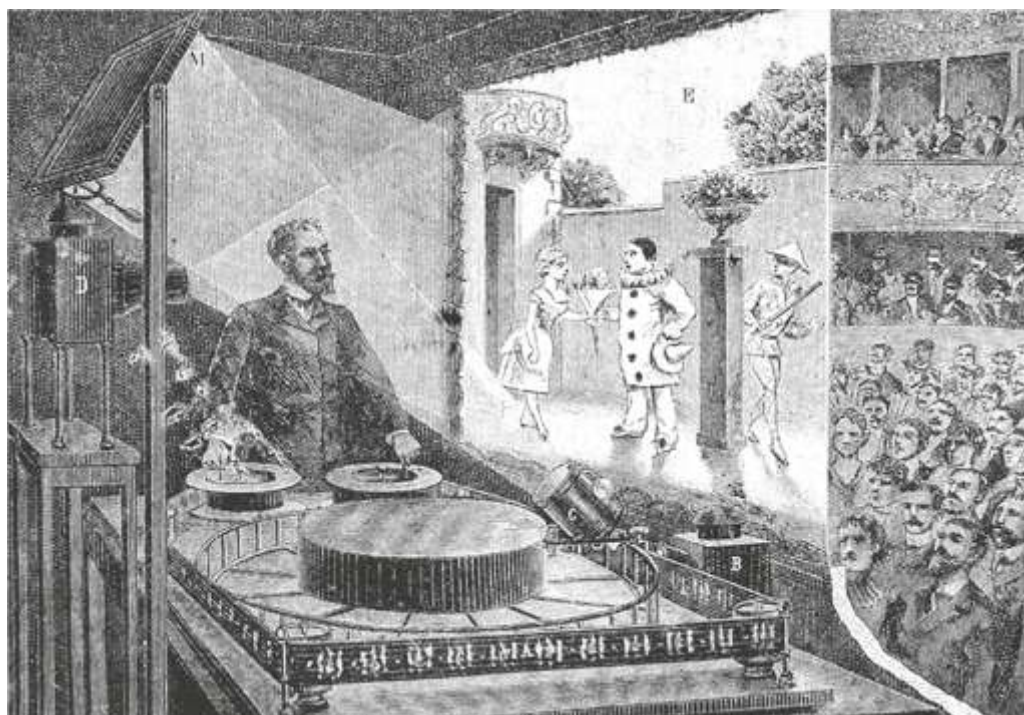


Рис. 1.3. Гравюра, що ілюструє принцип дії «Оптичного театру» Еміля Рейно

проіснував недовго – прийшла ера кінематографу з більш простими способами створення окремих кадрів.

Ентузіасти анімації до 100-річчя анімації відреставрували кілька робіт **Е. Рейно** – «Бідний П'єро» (1892 р., <https://www.dailymotion.com/video/x6b40bw>, рис. 1.4),



Рис. 1.4. QR-код



«Навколо kabіни» (1894 р.) та фрагменти інших фільмів.

У технології кіно, яку запропонували французькі винахідники брати Люм'є, будь-який рух, наприклад потяга, передавався послідовністю фотографій, знятих через дуже короткий проміжок часу (у подальшому використовувалася зйомка зі швидкістю 24 кадри за секунду). Ці фотографії розміщувались на плівці, яка рухалась таким чином, щоб за секунду глядачеві демонструвалась така сама кількість кадрів, як під час зйомки.

Одними з перших анімацій є фільми, створені американцем **Джеймсом Стюартом Блектоном** у 1900–1907 роках: «Чарівні малюнки», «Комічні вирази обличчя», «Готель с привидами». В анімаційних фільмах спочатку створювалася серія малюнків, які послідовно фотографувалися, а потім переносилась на кіноплівку. Це була доволі кропітка робота. Так французький художник-аніматор **Еміль Коля** для свого 1,5-хвилинного мультфільму «Фантасмагорія» в 1908 році створив понад 700 малюнків.

У подальшому для полегшення праці художників-аніматорів і прискорення створення мультфільмів було винайдено техніку малювання на прозорих плівках, які розміщалися одна поверх одної: на одній розміщується фон, на інших зображуються фази руху персонажів фільму.

Такий спосіб створення анімації називається *мальована анімація*. Техніка мальованої анімації є однією з основних і зараз (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Кадр з мультфільму «Жив був пес» (режисер Едуард Назаров)

Види анімації

Крім *мальованої анімації*, використовується також такі види анімації:

- лялькова;



Розділ 1

- анімація ротоскопіювання;
- пластилінова;
- піщана;
комп'ютерна.

У ляльковій анімації (рис. 1.6) основними об'єктами є спеціально створені ляльки – моделі людей, тварин, автомобілів, літаків тощо. Ці ляльки розміщуються на спеціальній сцені з декораціями. Для кожного кадру змінюється положення однієї чи кількох ляльок (їх частин) відносно інших об'єктів. Уся сцена фотографується спеціальною камерою, зазвичай нерухомо закріпленою в певній точці. Для іншого кадру знову змінюється положення ляльок, які за сценарієм повинні рухатись.

Анімація *ротоскопіювання* (англ. *rotoscope* – оптичний пристрій для копіювання зображень) передбачає, що спочатку знімається послідовність кадрів (фрагмент фільму) з реальними об'єктами (акторами) та декораціями у

природних умовах, а потім кожен кадр такого кінофільму частково або повністю

перемальовується, при цьому можуть домальовуватись інші персонажі. Прикладом такої анімації може служити мультфільм українського режисера Давида Черкаського «Пригоди капітана Врунгеля» (рис. 1.7) або його ж мультфільм «Острів скарбів».



Рис. 1.6. Кадр з мультфільму «Курча в клітиночку» (режисер Леонід Зарубін)



Рис. 1.7. Кадр з мультфільму «Пригоди капітана Врунгеля» (режисер Давид Черкаський)



У *пластиліновій* анімації всі об'єкти: персонажі, декорації, виготовляються з пластиліну. Анімація досягається шляхом поступової зміни форми та положення пластилінових об'єктів. Як і в ляльковій анімації, кожна зміна фіксується камерою. Одним з найвідоміших мультфільмів цього виду є мультфільм «Пластилінова ворона» режисера Олександра Татарського. Український аніматор Степан Коваль створив цікавий мультфільм з пластиліновими об'єктами «Йшов трамвай дев'ятий номер» (рис. 1.8).



Рис. 1.8. Кадр з мультфільму «Йшов трамвай дев'ятий номер» (режисер Степан Коваль)

Піщана анімація (англ. *Sand animation* – піщана анімація; *Powder animation* – порошкова анімація) використовується не тільки для створення анімаційних фільмів, але й для показу анімації «в реальному часі», наприклад як ілюстрація до розповіді про якісь події, об'єкти. Для цієї анімації використовується дрібний сипучий матеріал – частіше за все просіяний пісок. З використанням світлової дошки або відео- (веб-) камери зображення, що утворюється на склі, проєктується на екран рис. 1.9).



Рис. 1.9. Кадр піщаної анімації

Слід зазначити, що крім художніх мультиплікацій, різні види анімації широко використовуються в техніці, в освітньому процесі на різних його рівнях – від дошкільної до освіти дорослих.

Комп'ютерна анімація

Використання комп'ютерної техніки суттєво вплинуло на процес створення анімації. Все почалося зі створення в графічних редакторах



малюнків, які потім роздруковувались на прозорих плівках і використовувались як елементи мальованої анімації.

У подальшому комп'ютерна анімація розвинулась в окремий вид анімації, вона вже не потребує додаткових етапів, пов'язаних з друкуванням малюнків і використанням знімальної техніки. Процес створення анімаційного фільму повністю реалізується комп'ютерними програмами та пристроями.

У комп'ютерній анімації виділяють *плоску (2D)* та *об'ємну (3D)* анімацію. Також, комп'ютерну анімацію поділяють залежно від типу комп'ютерної графіки, що була використана для її створення, на:

растрова, векторна, фрактальна, тривимірна (3D).

Ще одним видом класифікації комп'ютерної анімації є її поділ за

2D або **3D** (від англ. *dimensional* – просторовий вимір) – той, що має два або три просторових виміри

технологією створення: *покадрова анімація, перекладна анімація, програмна анімація, процедурна анімація, анімація запису рухів.*

Покадрова анімація передбачає створення анімації на основі послідовності кадрів, як у класичній мальованій анімації. З тією різницею, що малюнки-кадри створюються в одному з графічних редакторів. Покадрову анімацію ще називають *морфінгом* (англ. *morphing* – перетворення, видозміна).

Для пришвидшення створення анімації може використовуватись система ключових кадрів: аніматор створює кадри, що відповідають найбільш важливим моментам анімації, а потім відповідна комп'ютерна програма самостійно вибудовує проміжні кадри. Наприклад, на рисунку 1.10 подано кілька зображень об'єкта на певних етапах перетворення форми об'єкта з прямокутника (перший ключовий кадр) в коло (другий ключовий кадр).

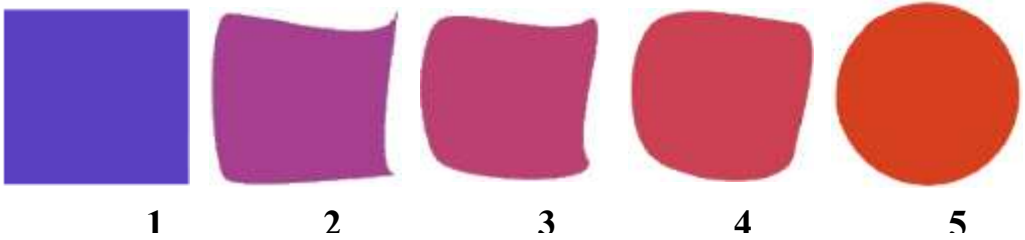


Рис. 1.10 Ілюстрація покадрової анімації змінення форми та кольору синього чотирикутника (1) до червоного овалу (5) з кількома проміжними кадрами (2-4)

Технологію створення анімації з використанням ключових кадрів ще називають **твінінг** (англ. *in betweening* – в проміжках), або **інтерполяція**.

Інтерполяція (лат. *interpolatio* – зміна, спотворення) — в обчислювальній математиці спосіб знаходження проміжних значень величини за даним набором відомих значень, у комп'ютерній графіці – заповнення кадрів між ключовими кадрами.

Перекладна анімація

базується на поділі певного об'єкта на окремі складові, форму і положення яких можна змінювати незалежно від інших частин об'єкта. Наприклад, на рисунку 1.11, 1 подано

зображення чоловічка, що йде та плаче. На рисунку 1.11, 2 показано окремі складові цього зображення: «голова-тулуб», рот, око, ноги, сльоза та ін. А на рисунку 1.11, 3 ці самі елементи зібрані в інше зображення – чоловічок посміхається і з його чола капає піт. Змінюючи тільки положення ніг можна створити анімацію руху чоловічка.

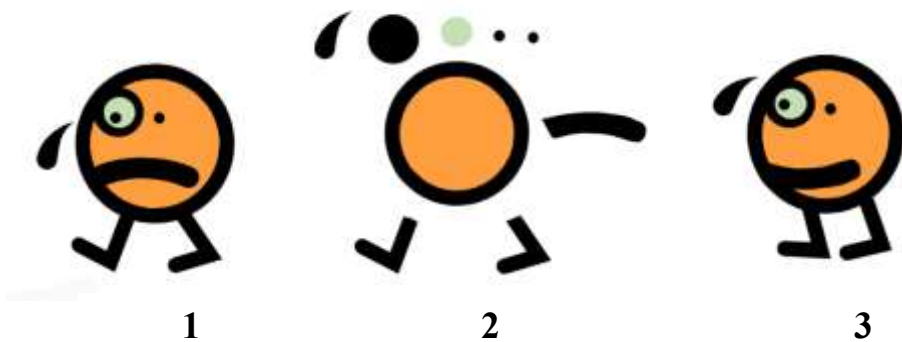


Рис. 1.11 Ілюстрація створення перекладної анімації



Програмна анімація базується на використанні однієї з мов програмування для анімації об'єкта. Може застосовуватись будь-яка мова, що має засоби відтворення графічних об'єктів, наприклад **ActionScript**. Програмну анімацію можна створити і в середовищі **Scratch** (рис. 1.12), з яким ви вже ознайомилися раніше.

Процедурна анімація використовує заздалегідь змодельовані фрагменти руху об'єкта чи його частин. Наприклад, моделювання руху людини на основі бібліотеки алгоритмів руху його суглобів. Використовується для симуляції фізичної взаємодії тіл різної природи: твердих тіл, газів, рідин, частинок речовин різного агрегатного стану, руху різних об'єктів під дією зовнішніх впливів тощо. Використовується в лабораторних практикумах з фізики, астрономії, анатомії, у симуляторах під час підготовки водіїв чи пілотів, у комп'ютерних іграх тощо (рис. 1.13).

Анімація запису рухів створюється як результат використання технології **Motion capture** (англ. *motion capture* – захоплення руху).

На поверхню реальних об'єктів, наприклад тіла людини закріплюються датчики, зміна положень яких фіксується з використанням відповідних комп'ютерних програм. Створюються бібліотеки алгоритмів руху об'єкта або його частин за певних умов, а потім використовуються для



Мал. 1.12 Кадр анімації «Колобок», створеної



Мал. 1.13 Кадр анімації із симулятора польоту на гелікоптері



модельовання анімації плоских мальованих, а частіше об'ємних об'єктів. Активно використовується в кіноіндустрії (наприклад, фільм «Аватар» (рис. 1.14)) та комп'ютерних іграх.

Анімація і зір людини

Кі
нема
тогр
аф, у
тому
числ
і й
мульт
тип
ікаці
я,
під
час
моде



люва
ння
Мал. 1.14 Використання анімації запису рухів у кінофільмі «Аватар»

руху об'єктів використовує особливості зору людини. На відтворення зображення, яке сприймає око, людина витрачає певний час, який зазвичай складає 0,05–0,2 с. Тому якщо зображення швидко змінюється, в зоровій пам'яті людини на певний час залишається слід попереднього зображення. Це явище називається **інерцією зору**, або **персистенцією** (лат. *persist* — залишатися). Для того щоб наш зір сприймав серію швидко змінюваних статичних зображень як плавний неперервний рух, потрібно, щоб ці зображення змінювались зі швидкістю не менше 10–12 кадрів за секунду. У кіно використовується показ 24 кадрів за секунду.

Також в анімації використовується так званий **фі-феномен**. Це властивість зору, що полягає в сприйнятті почергового ввімкнення та вимкнення джерел світла як руху цих джерел, якщо інтервал між їх ввімкненням/вимкненням становить від 0,06 с до 0,20 с.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Ознайомлення з різними видами анімації.



Розділ 1

1. Запустіть браузер.
2. Ознайомтесь з мультфільмами (протягом 1–2 хвилин для кожного) за відповідними посиланнями на сторінки каналу **YouTube**:

- 1) <https://www.youtube.com/watch?v=9EK-nm-HGIE>;
- 2) <https://www.youtube.com/watch?v=7aLokNGRCml>;
- 3) <https://www.youtube.com/watch?v=EgFSAVSLDSI>;
- 4) <https://www.youtube.com/watch?v=UZA0oZ1LVcc>;
- 5) <https://www.youtube.com/watch?v=9j9tF9Kd3yw>;
- 6) https://www.youtube.com/watch?v=YOyMnZ7dlrM&list=PLEIG6fwk_0UmWUciWujjt6PMMUopmf-Ea&t=0s&index=2.
- 7) https://www.youtube.com/watch?v=60kxO_tHnck&list=PL2pgsG6JslctIDjS2YLLSPWwAd62uSiKo&index=2

3. Визначте назву мультфільму та вид анімації, який було використано під час його створення та внесіть ці дані в таблицю:

Номер	Назва	Вид комп'ютерної анімації
1)		
...	...	
6)		

4. Збережіть результат виконання завдання у вашій папці у файлі

Вправа 1.



Найважливіше в цьому пункті

Анімація – процес моделювання руху об'єктів або їх частин для надання наочності та природності відтворюваним процесам, а також вид кіномистецтва. Синонімом анімації є *мультитплікація*.

Анімація базується на ефекті ілюзії руху, що виникає в людини, якщо малюнки, на яких зображена зміна положення об'єкта, показувати послідовно протягом короткого часу. Перші анімації були *мальованими*, а потім малюнки могли замінюватися послідовностями фотографій (кінематограф). У подальшому розвинулись і інші види анімації: *лялькова, анімація ротоскопіювання, пластилінова, піщана, комп'ютерна*.

Комп'ютерна анімація спочатку розвивалась як засіб для удосконалення і спрощення створення мальованої анімації. В подальшому з використанням відповідного комп'ютерного обладнання та програмного забезпечення розвинулись нові види комп'ютерної анімації.

У комп'ютерній анімації виділяють *плоску (2D)* та *об'ємну (3D)* анімацію. Також, комп'ютерну анімацію поділяють залежно від типу



комп'ютерної графіки, що була використана для її створення, на: *растрову, векторну, фрактальну, тривимірну (3D)*.

Ще одним видом класифікації комп'ютерною анімації є її поділ за технологією створення: *покадрова (мальована), програмна, процедурна*,



Дайте відповіді на запитання

1. Що таке анімація?
2. Які засоби використовувались для показу анімації до появи кіноматографу?
3. Яка послідовність створення мальованої анімації?
4. Які види анімації ви знаєте?
5. У чому відмінність лялькової анімації від пластилінової? Що в них спільного?
6. Що потрібно для реалізації піщаної анімації?
7. Що таке комп'ютерна анімація?
8. Які види комп'ютерної анімації ви знаєте? За значенням яких властивостей можна здійснити класифікацію комп'ютерної анімації?
9. Як на вашу думку використання комп'ютерів вплинуло на розвиток анімації?
10. Що спільного і відмінного між кіно і анімацією?
11. Які винаходи людства сприяли розвитку анімації?



Виконайте завдання

1. Підготуйте в редакторі презентацій кілька слайдів зі схемою класифікації анімації та ілюстраціями до кожного з видів. Збережіть створену презентацію у файлі **Анімація.pptx** у вашій папці.
2. Підготуйте повідомлення (презентацію) про внесок студії анімації **Pixar** у розвиток комп'ютерної анімації.
3. Ознайомтесь з різними видами комп'ютерної анімації за посиланнями на сторінки каналу YouTube:
 - 1) <https://www.youtube.com/watch?v=WjoDEQqyTig> ;
 - 2) <https://www.youtube.com/watch?v=0kpCXxAeM5c> ;
 - 3) <https://www.youtube.com/watch?v=wPEinxvySB0&list=PLxghFswAI2jLUmwG5HRmFohP255Xt-vip&index=7> ;
 - 4) <https://www.youtube.com/watch?v=wPEinxvySB0&list=PLxghFswAI2jLUmwG5HRmFohP255Xt-vip&index=7> ;
 - 5) <https://www.youtube.com/watch?v=TK2FIFk3bvU> ; 6) <https://www.youtube.com/watch?v=9J4ifz-Qnc8> .

По завершенні перегляду підготуйте в текстовому процесорі та заповніть таблицю, визначивши види комп'ютерної анімації для кожного відео та переваги і недоліки для відповідних видів анімації:



№	Вид анімації	Переваги	Недоліки
1)			
...	...		
6)			

Збережіть створену таблицю у файлі **Завдання 1.3.docx** у папці з вашими документами.

4. Створіть у одному з відомих вам редакторів карту знань **Види анімацій**. Надайте доступ до цієї карти або надішліть відповідний файл учителю/вчительці та одному з учнів вашого класу.

5. Знайдіть в Інтернеті відеоматеріали про послідовність створення анімації з використанням технології запису руху **Motion capture**. Створіть презентацію про цей вид комп'ютерної анімації та включити до неї фрагменти знайдених відео.

6. Підготуйте повідомлення (презентацію) про новинки української анімації.

1.2. Поняття про растрову та векторну анімацію. Тривимірна анімація



1. Які види комп'ютерної графіки ви знаєте? Опишіть переваги та недоліки кожного з них.
2. Які ви знаєте формати графічних файлів? Які програми використовуються для їх перегляду?
3. Що таке анімація? Які є види анімації?

Растрова анімація

Растрова анімація використовує растрові графічні зображення. Тобто растрова анімація є послідовністю растрових зображень з фазами змінення положення чи форми об'єктів або їх частин (рис. 1.15).

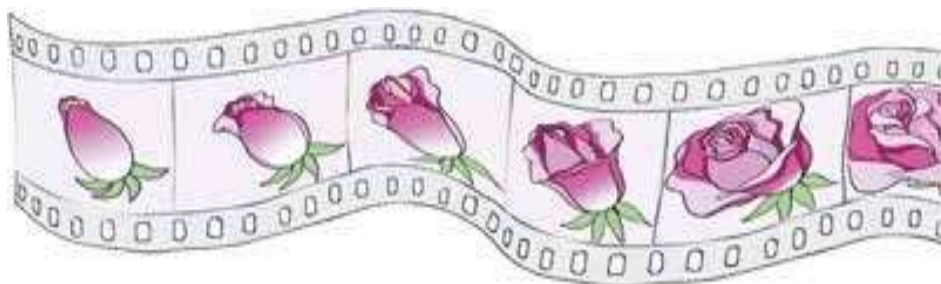


Рис. 1.15. Послідовність растрових зображень, що утворюють анімацію розкриття квітки

Така послідовність зображень може бути створена в будь-якому растровому графічному редакторі або з використанням фото- (кіно-) камер. В останньому випадку зйомка об'єктів здійснюється із заданими інтервалами часу між кадрами. Такі інтервали можуть бути як доволі малими (наприклад, 0,05 с або 20 кадрів на секунду), так і дуже великими (наприклад, одна година, десять діб, місяць). Значні за тривалістю проміжки між кадрами використовують для фіксації процесів, що відбуваються повільно (цвітіння квітки, зміна пір року, зміна положення зірок на небосхилі).

Простішою растровою анімацією є анімація, що зберігається в файлах формату **GIF** (англ. *Graphics Interchange Format* – формат обміну зображеннями). Цей формат був розроблений доволі давно – ще в 1987 році компанією **CompuServe**. Незважаючи на те, що формат розроблено до епохи активного використання Інтернету, якраз з Інтернетом і пов'язане широке його використання в наш час.

Однією з особливостей файлів формату **GIF**, що зумовило їх широке розповсюдження, є спосіб зберігання послідовності кадрів в одному файлі та їх відтворення з певною швидкістю для отримання ефекту анімації.

Банер (англ. *banner* — прапор, транспарант) — на веб-сторінках – текстове або графічне повідомлення інформаційного (рекламного) характеру.

Зміст файлів формату **GIF** відтворюються автоматично практично всіма сучасними вебпереглядачами (браузерами). Не потрібно оновлювати різноманітні

програвачі (**AdobePlayer**, **RealPlayer** тощо), набори кодеків. Тому файли з **GIF**-анімацією широко використовуються для відтворення на сторінках вебсайтів різноманітних анімацій, наприклад банерів.

На відміну від відеофайлів графічні файли з розширенням **gif** набагато менші за розміром, що суттєво для відтворення вебсторінок на



мобільних пристроях з невисокою швидкістю доступу до Інтернету. Ці файли мають такі значення властивостей:

- кількість кольорів, що можна відтворити – *256 кольорів із 24-бітного діапазону RGB*;
- використання властивості «прозорий колір» – *для одного з кольорів у палітрі*;
- підтримка анімації – *так*;
- встановлення різної тривалості показу окремих кадрів – *так*;
- додавання звукового супроводу – *відсутнє*.

Для створення растрових анімацій значно більшою тривалістю використовується спеціальне програмне забезпечення. Так є редактори растрової анімації, що використовуються непрофесійними користувачами, зазвичай у приватних цілях (наприклад, **Pivot Stickfigure Animator**, **Jasc Animation Shop**, **Funny Photo Maker**, **FotoMorph**, **Hippo Animator**, **Abrosoft FantaMorph**), а також редактори для професійної роботи зі створення мульт фільмів і кінофільмів (наприклад, **Pencil2D**, **TVPaint Animation**, **CrazyTalk Animator**, **Toon Boom Harmony**, **Animation Paper**).

Слід зазначити, що більшість сучасних редакторів анімації, особливо професійного призначення, можуть створювати як растрову, так і векторну анімацію.

Більш детально особливості створення та опрацювання векторної анімації розглянемо в розділі 2 підручника.



Для тих, хто хоче знати більше

У 2010 році компанія **Google Inc.** запропонувала новий стандарт файлів для зберігання графічних зображень **WEBP** (рис. 1.16). Цей формат, на думку розробників, замінить формати **GIF**, **PNG** та **JPEG**, що активно використовуються для розміщення зображень на вебсторінках. Як і формат **GIF**, **WEBP** може зберігати анімацію як послідовність окремих кадрів. Перевагою нового формату є можливість зберігання зображень з більшою кількістю кольорів порівняно з **GIF** та використання каналу прозорості. Застосування сучасних алгоритмів стиснення даних дає змогу користувачу значно формату зменшувати розміри файлів порівняно зі стандартними форматами для веб – **PNG** та **JPEG**. Стиснення можна здійснювати з втратою та без втрати даних та якості зображення.

Широкому розповсюдженню формату **WEBP** заважає те, що розробники окремих браузерів не передбачають його підтримку або



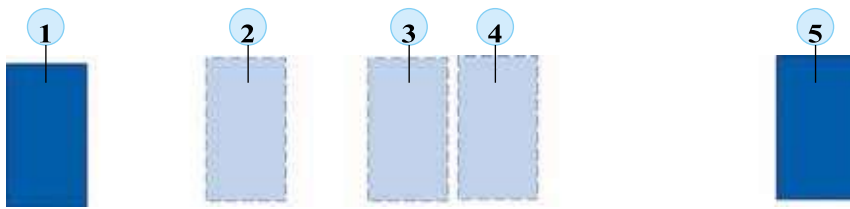
Рис. 1.16
Логотип
формату
WEBP



підтримують з певними обмеженнями (**Internet Explorer, Microsoft Edge, ранні версії Firefox**).

Векторна анімація

Векторна анімація є послідовністю векторних графічних зображень (кадрів). Враховуючи, що для створення векторного зображення використовуються математичні моделі геометричних фігур, однією з переваг векторної графіки перед растровою є можливість масштабування та трансформації об'єктів без втрати якості. Ця особливість робить векторну анімацію економічнішою, ніж растрова анімація, оскільки операції зі змінення об'єктів чи їх положення здійснюються не над окремими точками зображення, а над математичними моделями об'єктів. Це також сприяє автоматизації створення анімації. Наприклад, анімацію руху певного об'єкта (на рисунку 1.17 – прямокутника) можна задати початковими та кінцевими координатами його вершин, проміжні положення будуть автоматично визначені з використанням формул, що описують рух тіла і визначають його положення через певний проміжок



1. Початкове положення прямокутника, 0 с
2. Положення прямокутника через 0,15 с
3. Положення прямокутника через 0,45 с
4. Положення прямокутника через 0,55 с
5. Кінцеве положення прямокутника, 1 с

Рис. 1.17. Початкове та кінцеве положення прямокутника, а також проміжні положення, автоматично визначені програмою анімації

часу.

На рисунку 1.17 початкове і кінцеве положення прямокутника в початковий (0 с) і кінцевий (1 с) час анімації є ключовими кадрами. Залежно від установленної користувачем кількості кадрів анімації за секунду програма згенерує зображення у проміжних точках.

Для створення векторної анімації використовується спеціальне програмне забезпечення. Для створення векторної анімації непрофесійні дизайнери і аніматори зазвичай використовують такі програми, як **VPaint, Adobe Animate, Synfig Studio, Wick, Explaindio Video Creator, Saola**



Animate, а для професійної роботи – **Adobe After Effects**, **Hippo Animator**, **Toon Boom Harmony** та інші.

Більш детально особливості створення та опрацювання векторної анімації буде розглянуто в розділі 3 підручника.

Тривимірна (3D-) анімація

Цей вид комп'ютерної анімації повністю базується на комп'ютерному моделюванні. Спочатку створюються тривимірні, тобто об'ємні, моделі об'єктів, а потім створюється послідовність ключових кадрів із зміною положення, форми чи кольору цих об'єктів або їх частин. Проміжні кадри тривимірної анімації автоматично розраховуються відповідними програмами і потім візуалізуються (відтворюються).

У 3D-анімації всі персонажі, фони, сцени, положення камер і джерел світла моделюються в редакторах 3D-анімації і в них же здійснюється анімація об'єктів. Серед найпоширеніших програм для створення 3D-анімації є продукти компанії **Autodesk – 3D Studio MAX** і **Maya**, а також **Adobe Animate**, **Blender**, **iClone**, **3DMonster** та ін.

Розглянемо етапи створення тривимірної анімації (рис. 1.18) та операції, які здійснюються в ході цих етапів:

- **перший етап** – етап *розробки сценарію* майбутньої анімації;
- на основі сценарію на **другому етапі** здійснюється *ескізне малювання ключових кадрів*;
- **третій етап** передбачає створення *ескізної анімації* – на основі ескізів ключових кадрів моделюється за часом майбутній фільм. Головне завдання на цьому етапі перевірити, наскільки динамічними є фрагменти анімації та весь фільм. На цьому етапі також уточняється тривалість різних сцен, додаються або видаляються ключові кадри, вносяться змінення в сценарій;



- **четвертий етап** – етап моделювання об'єктів для кожного ключового кадра. Наприклад, послідовність моделювання об'ємного зображення дракона наведено на рисунку 1.18. На цьому малюнку показано, як ескізне растрове зображення дракона (рис. 1.18, 1) після завантаження до редактора анімації перетворюється у векторне



Розділ 1

зображення шляхом накладання багатокутників (рис. 1.18, 2) та модифікується у тривимірний об'єкт (рис. 1.18, 3). Шляхом додавання додаткових елементів, уточнення їх розмірів (рис. 1.18, 4–5) створюється модель з відрізків прямих і частин поверхонь (рис.

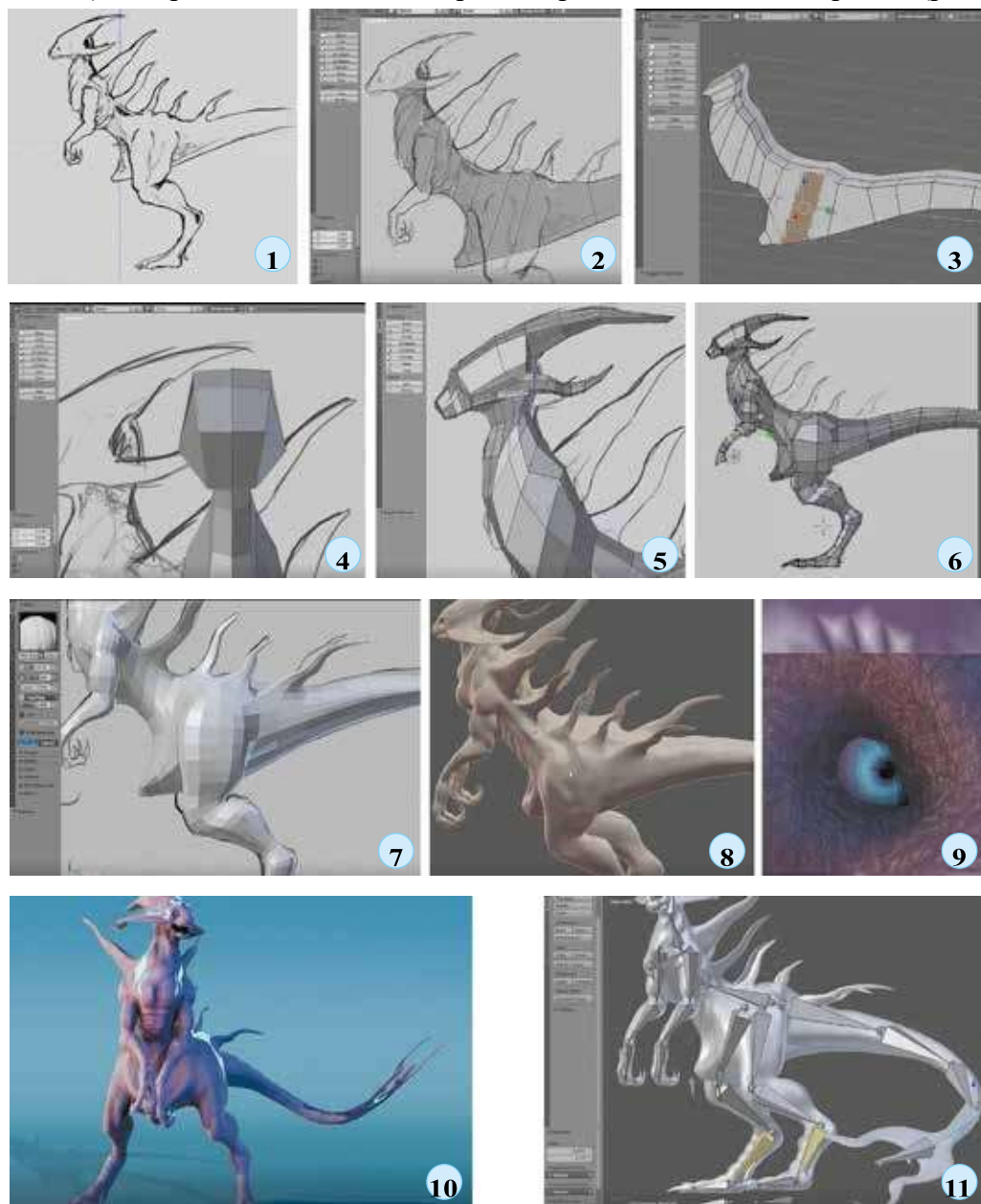


Рис. 1.18. Послідовність створення 3D-моделі дракона

1.18, 6).



Використовуючи відповідні інструменти, користувач проводить згладжування поверхонь: більшість ліній стають кривими, а поверхні – випуклими або опуклими, відтворюючи структуру м'язів тварини (рис. 1.18, 7–8). Добирається текстура поверхонь – «шкіра» дракона (рис. 1.18, 9). Зазвичай, редактори анімацій мають бібліотеку зображень різного типу поверхонь і користувач добирає найбільш схожий варіант. Якщо не знайдено потрібного варіанта зображення поверхні – користувач у растровому редакторі може створити потрібну текстуру та скопіювати до редактора анімацій.

Для забезпечення автоматизації моделювання руху об'єкта створюється «скелет» – система з'єднань окремих частин об'єкта, уточнюються обмеження на рух однієї частини об'єкта відносно іншої. Наприклад, «щелепи» дракона можуть утворювати у вертикальній площині кут не більше 60° , а в горизонтальній площині зміщуватись одна відносно одної на кут не більше $\pm 5^{\circ}$ (рис. 1.18, 10). Цей процес ще називають **ригінг** (англ. rigging – оснащення, спорядження, такелаж). Кінцевий варіант моделювання наведено на рис. 1.18, 11.

Наведені на рис. 1.18 зображення є кадрами фільму, який у прискореному режимі протягом 18 хв демонструє процес 3D-моделювання дракона. Переглянути цей фільм повністю можна на каналі **YouTube** за посиланням <https://www.youtube.com/watch?v=sXg0IRKhEho> або QR-кодом рис. 1.19.



Рис. 1.19. QR-код сторінки з фільмом

- **п'ятий етап** присвячений добору системи освітлення кожної сцени (ключового кадру), структури та освітлення фонових зображень тощо;
- на **шостому етапі** здійснюється **рендерінг** анімації – створюються проміжні кадри анімації між ключовими кадрами.

Цю операцію автоматично здійснює комп'ютерна програма. Тривалість рендерінгу залежить від потужності комп'ютерної системи, особливо від потужності процесора відеоадаптера. За потреби аніматор переглядає створені фрагменти анімації, уточнює ключові кадри, освітлення або текстуру моделювання і повторює частково або повністю процес рендерінгу; дракона

- останній, **сьомий етап** є стандартним для процесу кіно – це монтаж відеоматеріалу, додавання музичного супроводу, титрів, за потреби озвучування героїв фільму. Створений фільм конвертується в один із



форматів відео файлів, установлюється рівень якості зображення, наприклад, *Full HD – 1920* на *1080* точок.

3D-анімація використовується для різних цілей:

- анімація технічних процесів, особливостей роботи певних машин і механізмів;
- наукові та інженерні дослідження;
- моделювання фізичних процесів, пов'язаних з рухом і взаємодією різних тіл, елементарних частинок;
- реклама в Інтернеті, телебаченні, кіно;
- презентації нових товарів, послуг, аналітичних аналізів різноманітних процесів;
- створення навчальних фільмів;
- створення мультфільмів;
- створення візуальних ефектів у кіно;
- створення музичних кліпів тощо.

Значна частина анімаційних фільмів поєднують кілька видів анімації, зазвичай тривимірну з растровою мальованою, векторну та тривимірну, наприклад, як у мультфільмі «Планета скарбів».

На сьогодні професії, пов'язані зі створенням різних видів комп'ютерної анімації, залишаються затребуваними та є одними з найбільш високооплачуваними в комп'ютерній індустрії.

Для тих, хто хоче знати більше



З історії 3D-анімації

Основу графічного 3D-моделювання з використанням комп'ютерів було закладено на початку 60-х років ХХ ст. експериментами **Джона Уїтні** (1917–1995) з моделювання змінення графічних зображень у заставках до кінофільмів, **Айвана Сазерленда** (нар. 1938 р.) зі створення програмного забезпечення «**Sketchpad**» для моделювання на екрані комп'ютера геометричних фігур, змінення їх положень з використанням світлового пера (рис. 1.20, 1).

Цікавими є роботи вчених Шведського королівського технологічного інституту з моделювання зображення, яке бачить водій автомобіля під час руху по шосе з крутими поворотами. Певний внесок у розвиток комп'ютерної мультиплікації, що базувалась на математичному моделюванні, зробили вчені та мультиплікатори Радянського Союзу, які створили мультфільм «Кішечка» (режисер **М. Константинов**, 1968 р.). Рух кішки було змодельовано з використанням комп'ютера та відтворено на екрані монітора (рис. 1.20, 2). Фотографії з монітора і стали кадрами мультфільму.

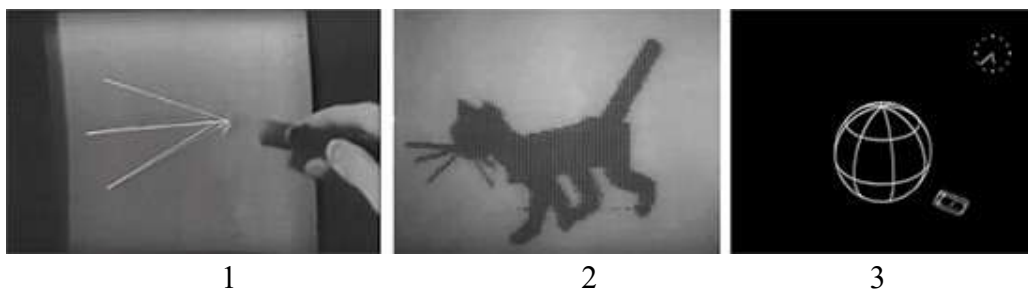


Рис. 1.20. Кадри перших комп'ютерних анімацій

Першим застосуванням 3D-анімації є симуляція системи орієнтування штучного супутника Землі для космічної галузі США (рис. 1.20, 3). **Едвард Заяк** (1926–2011) змодельовав з використанням мови Фортран і комп'ютера **IBM 7090** обертання супутника зв'язку навколо Землі, що постійно зорієнтований однією стороною до її поверхні.

Симуляція (лат. *simulo* – робити схожим, уподобляти) – імітація певної реальної речі, ситуації чи процесу

Певними етапом у розвитку 3D-анімації стало створення в 1990 році спеціальної програми для створення й опрацювання тривимірної графіки та анімації – **3D Studio DOS** (з 1996 року – **3D Studio MAX**). Тривимірні об'єкти, створені з використанням цієї програми, були досить реалістичними. Наприклад, анімація хлопчика, що танцює, з назвою «*Oogachaka Baby*» (рис. 1.21) набула вірусного поширення в 1996 році. Її створення тривало 4,5 місяці, причому для контролю за опрацюванням проміжних кадрів у **3D Studio MAX** розробникам навіть доводилося ночувати в студії. Переглянути цю анімацію тривалістю всього 25 с можна за посиланням <https://www.youtube.com/watch?v=5x5OXfe9KY> або



Мал. 1.21 Кадр з анімації **Oogachaka Baby**

зображенням обличчя дитини, зробленим у 2015 році під час створення анімації **BabyX** (рис. 1.23). Міміка обличчя чудово відтворює настрої дитини (посмішку, здивування, зацікавленість тощо), змінення напряму зору, артикуляцію мови.

або розпізнавши **QR-код** її адреси (рис. 1.22).

За двадцять років 3D-анімація зробила значні кроки вперед. Це яскраво видно за змодельованим



Рис. 1.22. QR-код анімації



Рис. 1.23 Кадр з анімації **BabyX** (2015 р.)

Першим повнометражним комп'ютерним 3D-анімаційним фільмом став фільм анімаційної студії **Pixar** «Історія іграшок» (рис. 1.24), створений на замовлення компанії **Walt Disney Feature Animation** у 1995 році. У подальшому цією студією випущено такі відомі комп'ютерні анімаційні фільми, як «Корпорація монстрів», «Тачки», «У пошуках Немо», «Добрий динозавр».

Більш детально про розвиток 3D-анімації можна дізнатися на каналі **YouTube** «**History of computer animation 1950's- 2010's**» (англ. *History of computer animation* – Історія комп'ютерної анімації, рис. 1.25).



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з дотримуйтеся вимог безпеки



Рис. 1.24 Герої мультфільму «Історія іграшок»



Рис. 1.25 QR-код каналу **History of computer animation 1950's- 2010's**

роботу в редакторі 3D-анімації. У відеоролику не створюється

комп'ютером життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Ознайомлення з



Рис. 1.26 QR-код сторінки з фільмом моделювання ГОЛОВИ ЛЮДИНИ



анімація, це відеозапис роботи зі створення 3D-моделі. Чи коректне це завдання тут?

1. Запустіть програму браузера.
2. Перейдіть за <https://www.youtube.com/watch?v=Vu6jdSaSVyo> за посиланням на сторінку **YouTube** з відео, що демонструє процес створення в редакторі тривимірної анімації об'ємного зображення голови відомої актриси на основі її фотографій.
3. Перегляньте це відео. Визначте, у якій програмі відбувається редагування.
4. Складіть алгоритм послідовності дій під час створення тривимірної моделі голови людини.



Найважливіше в цьому пункті

Растрова анімація реалізується послідовністю растрових зображень з фазами зміни положення чи форми об'єктів або їх частин. Така послідовність може бути створена в будь-якому растровому графічному редакторі або з використанням фото- (кіно-) камер. Простішою растровою анімацією є анімація, що зберігається в файлах формату **GIF**.

Перевагою векторної графіки перед растровою є можливість масштабування та трансформації об'єктів без втрати якості. Ця особливість робить векторну анімацію економічнішою, ніж растрова анімація, оскільки операції зі змінення об'єктів здійснюються не над окремими точками зображення, а над математичними моделями об'єктів. Векторна графіка розширює передумови для автоматизації створення анімації.

Тривимірна анімація повністю базується на комп'ютерному моделюванні. Спочатку створюються тривимірні, тобто об'ємні моделі об'єктів, а потім створюється послідовність ключових кадрів із зміною положення, форми чи кольору цих об'єктів або їх частин.

Зазвичай, ескізне растрове зображення в редакторі 3D-анімації перетворюється у векторне зображення шляхом накладання багатокутників і модифікується у тривимірний об'єкт. Використовуючи відповідні інструменти, користувач проводить опрацювання об'єктів: більшість ліній стають кривими, а поверхні стають випуклими або опуклими, відтворюючи структуру, максимально наближену до реальної.



Дайте відповіді на запитання

Добирається текстура поверхонь.

1. Як реалізується растрова анімація?



2. Які застосування растрової анімації ви знаєте?
3. Який формат файлів растрової графіки використовують для зберігання анімації?
4. Які особливості файлів **gif** зумовлюють їх широке використання в Інтернеті?
5. Які переваги векторна анімація має перед растровою? Де вона застосовується?
6. Що таке ключові кадри? Для чого вони використовуються в комп'ютерній анімації?
7. У чому особливості тривимірної анімації? Як вона створюється?
8. Де застосовується тривимірна анімація?
9. Які елементи растрової та векторної анімації використовуються в тривимірній анімації? На яких етапах створення тривимірної анімації це відбувається?

1. Підготуйте презентацію про використання техніки анімації «скрайбінг». Опишіть у презентації комп'ютерні програми, що можна використати для створення анімації в цій техніці.



Виконайте завдання

2. Перегляньте відеофрагменти, що ілюструють історію розвитку комп'ютерної анімації з 1950 по 1980 роки за розміщеними в тексті пункту посиланнями на канал **YouTube «History of computer animation 1950's- 2010's»**. Створіть у текстовому процесорі хронологічну таблицю основних етапів цієї історії.

3. Перейдіть за посиланням https://www.youtube.com/watch?v=INjWB_zMr1s або за QR-кодом (рис. 1.27) на сторінку **YouTube** з відео, що демонструє процес створення в редакторі тривимірної анімації об'ємного зображення автомобіля. Визначте, які етапи створення тривимірної анімації показано у відео. Опишіть ці етапи та збережіть у текстовому файлі в папці документів з іменем **завдання 1.2.3**.

4. Розробіть, використовуючи один з векторних графічних редакторів, систему ключових кадрів для створення анімації м'яча, що падає на землю та відскакує від неї на певну висоту. Збережіть їх у вашій папці з іменами **кадр01, кадр02 ...**

5. Завантажте і проінсталюйте кілька редакторів растрової анімації, наприклад, **Pivot Stickfigure Animator, Jasc Animation Shop, Funny Photo Maker**. Здійсніть порівняльний аналіз основних функцій цих редакторів. Для порівняння можете використати матеріали опису цих



Рис. 1.27. QR-код сторінки з фільмом



програм з Інтернету. Результати порівняльного аналізу збережіть у текстовому файлі з іменем **завдання 1.2.5**.

6. Завантажте і проінсталюйте кілька редакторів векторної анімації, наприклад, **Wick**, **VPaint**, **Explainedio Video Creator**, **Saola Animate**. Здійсніть порівняльний аналіз основних функцій цих редакторів. Для порівняння можете використати матеріали опису цих програм з Інтернету. Результати порівняльного аналізу збережіть у текстовому файлі з іменем **завдання 1.2.6**.

1.3. Програмні середовища для створення анімацій



1. Які види комп'ютерної анімації ви знаєте? Назвіть їх.
2. Що таке растрова анімація? Як вона створюється?
3. У чому відмінності векторної анімації від растрової?

Програмні середовища для створення та опрацювання комп'ютерної анімації розрізняють залежно від виду комп'ютерної анімації. Так є програмні середовища для створення растрової, векторної та 3D-анімації.

Програмні середовища для створення растрової анімації

Для створення растрової анімації можна використовувати різноманітні редактори растрової комп'ютерної графіки, такі як **Paint**, **Adobe Photoshop**, **GIMP**, **Paint.NET**, **Corel Photo-Paint**, **Krita** та ін.

У растрових графічних редакторах, які не використовують багатошарові структури зображень і не мають інструментів для опрацювання анімацій (наприклад, у **Paint**), створюють окремі малюнки, а потім використовують додаткові програми для подальшої конвертації цих малюнків у багатошаровий малюнок формату **GIF**.

Значна частина растрових графічних редакторів (наприклад, **Adobe Photoshop** чи **GIMP**) опрацьовують багатошарові малюнки і на їх основі можуть створювати растрову анімацію та зберігати у файлах типу **GIF** або **WEBP**.

Для створення анімації з використанням растрового графічного редактора **Paint**, наприклад формату **GIF**, потрібно:

1. Створити серію малюнків, які є послідовністю фаз руху якогось об'єкта або їх сукупності, та зберегти кожен малюнок в окремому файлі. Наприклад, послідовність малюнків, які відображають рух коня з вершником (рис. 1.28).



2. Відкрити в браузері один із сайтів для створення gif-анімації онлайн, наприклад **gifmaker.me**.
3. Завантажити на сайт файли створених малюнків, для чого вибрати кнопку **Завантажте зображення**.
4. Змінити за потреби послідовність зображень в анімації, перетягнувши

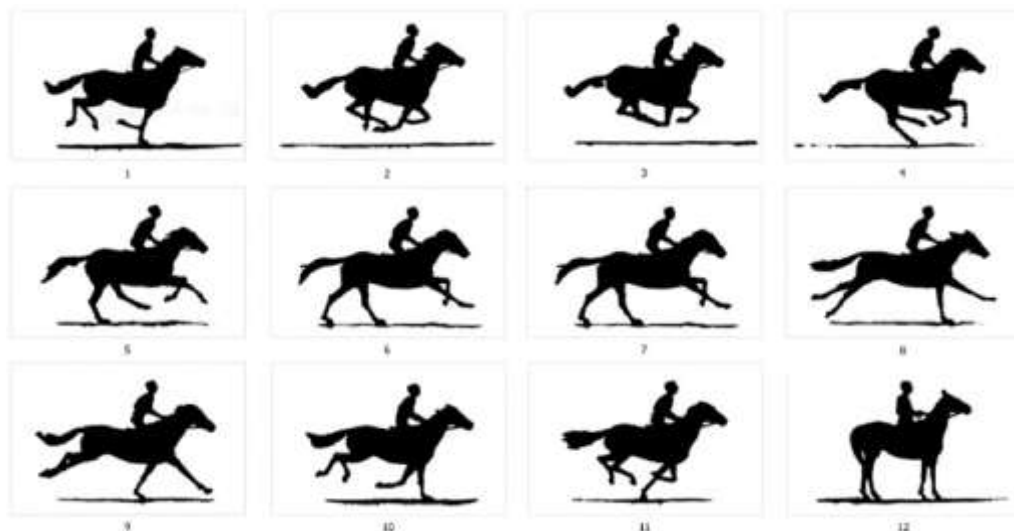


Рис. 1.28. Серія малюнків руху коня з вершником
(за мотивами анімації XIX ст.)

ескізи потрібних зображень у центральній частині вебсторінки.

5. Установити значення властивостей gif-анімації на **Панелі управління** (рис. 1.29):
 - розмір малюнка (повзунок **Розмір полотна**, текстові поля для встановлення розмірів у відсотках від фактичного розміру завантажених файлів малюнків або введення значень ширини і висоти малюнка в пікселях);
 - швидкість зміни кадрів анімації (повзунок **Швидкість анімації** та текстове поле для введення значень швидкості в мілісекундах);
 - кількість повторів анімації (текстове поле **Часи повторення**, при значенні **0** анімація повторюється постійно).
6. Переглянути у вікні попереднього перегляду створену gif-анімацію.
7. Унести за потреби зміни в значення властивостей анімації.



Головна Змінити розмір зображення Стилювати зображення Генератор паролів HEIC до JPG PNG до ICO Нині

Вступ

GIFMaker.me дозволяє створювати анімовані gif, слайд-шоу та відео-анімації з музикою в Інтернеті вільно та велико, без реєстрації.

За допомогою GIFMaker.me ви можете створювати самі анімовані піктограми та аватари на інтернет-форумах та дошках для обговорень, ділитися кількома скріншотами за однією URL-адресою, грати в gif в інтернеті зі звуком або ділитися своїми життєвими моментами зі своїми друзями у Facebook.

Крім того, ви можете змінити розмір файлу в gif, змінити розмір gif, змінити gif, об'єднати / об'єднати два або більше gif в один gif в інтернеті або розділити gif на окремі кадри.

Незалежно від того, ви професійний дизайнер, фотограф чи просто любитель, GIFMaker.me призначений для вас.

Виберть кілька зображень.

12 зображень успішно завантажено

Ви можете зробити свій gif зараз

Перетягніть зображення, щоб змінити порядок

Панель управління:

Розмір полотно:

% x px

Щільність анімації:

млісекунд

Час повторення (0 = нескінченна петля):

разів

URL-адреса музики (необов'язково, лише YouTube):

(час початку в секундах)

Рис. 1.29. Сторінка сайту gifmaker.me

8. Вибрати кнопку **Створити анімацію GIF**.

9. Вибрати посилання **Завантажити** для збереження файлу gif-анімації на носії даних вашого комп'ютера.

Описану вище послідовність створення gif-анімації можна здійснити і з використанням програми, попередньо встановленої на комп'ютері. Наприклад, з використанням **MS GIF Animator**, **Easy GIF Animator**, **SSuite Gif Animato**, **Gifted Motion**, **Gif Animation Application** або **UnFREEz**. Вікно однієї з цих програм із завантаженими малюнками подано на рисунку 1.30.



Рис. 1.30. Вікно програми **GIF Animation Application** для створення gif-анімації із сукупності малюнків

Як уже зазначалося, деякі програми мають інструменти не тільки для створення gif-анімації з сукупності готових зображень, а й засоби для створення таких малюнків – це названі вище **Adobe Photoshop**, **GIMP** та ін. Також є програми, що забезпечують опрацювання відеофайлів і створення на їх основі файлів з gif-анімацією, наприклад **QGifer**. Або ті, що використовують техніку поступового перетворення одного растрового зображення в інше, наприклад **FotoMorph**. Детальніше такі програми розглянемо в наступних пунктах підручника.

Програмні середовища для створення векторної анімації

Векторну анімацію створити з використанням тільки інструментів векторного графічного редактора не можна. Зазвичай, векторні графічні редактори є складовими програм створення векторної анімації, таких як **Adobe Animate**, **Pivot Animator**, **Styckz**, **TupiTube**, **OpenToonz**, **Synfig Studio** та ін.

Серед них є прості за інтерфейсом і прийомами роботи програми такі як **Pivot Animator** (рис. 1.31).

Цю програму можна безкоштовно завантажити з сайту розробника ([https:// pivotanimator.net/](https://pivotanimator.net/)) і для роботи в ній не потрібно мати навички художника. Процес створення анімації ґрунтується на редагуванні положень окремих частин чи всієї фігури людини або іншого об'єкта (*скелетна анімація*), що складається з елементів двох видів – відрізка та кола. Анімацію можна зберегти у графічному (**GIF**) або відеофайлі (**AVI**).

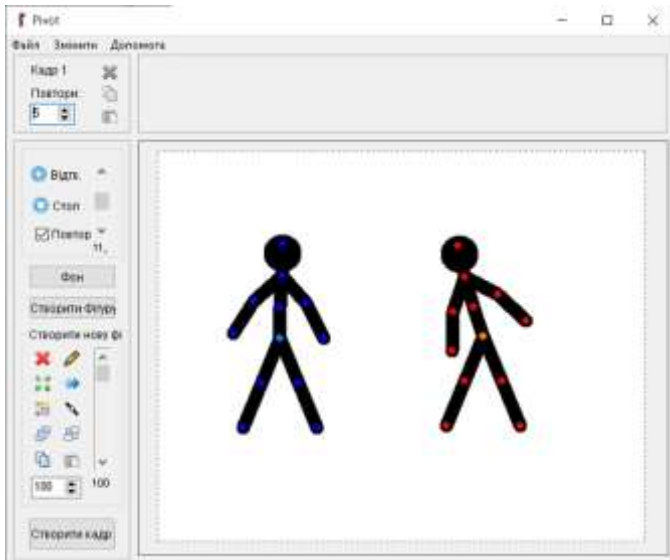


Рис. 1.31. Вікно програми **Pivot Animator**, яка використовується для створення скелетної анімації

Однією з найвідоміших програм для створення векторної анімації є редактор **Adobe Animate**. З її використанням створюються як невеликі за часом відтворення анімації, банери для вебсторінок, так і повноцінні мультиплікаційні фільми, а також комп'ютерні ігри та програми для навчання.

У програмі **Adobe Animate** можна також створювати навчальні програми (рис. 1.32) та комп'ютерні ігри. Для цього використовується

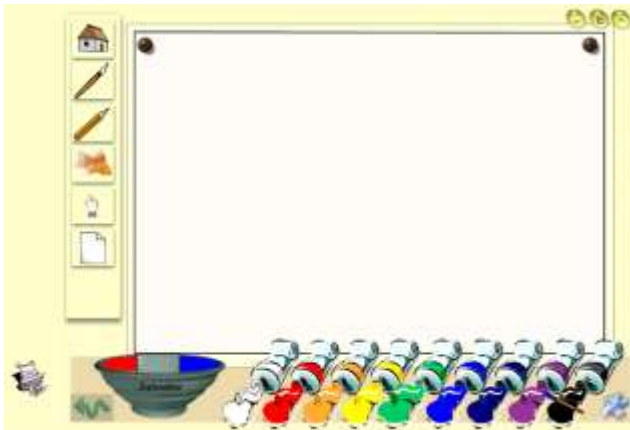


Рис. 1.32. Програма для навчання учнів малюванню, створена з використанням **ActionScript**

підтримка програмою скриптових мов програмування **ActionScript** і



JavaScript. Події, що можуть відбуватися з об'єктами, можна заздалегідь запрограмувати, включити до програми елементи керування тощо.

Використовуючи **Adobe Animate**, користувач може створювати анімацію різних видів: *анімацію руху, анімацію форми, анімацію кольору*, а також *покадрову анімацію*.

Засобами програма **Synfig Studio** можна створювати векторні зображення та здійснювати інтерполяцію кадрів анімації (рис. 1.33). Більш детально з цією програмою ви ознайомитеся в розділі 3.

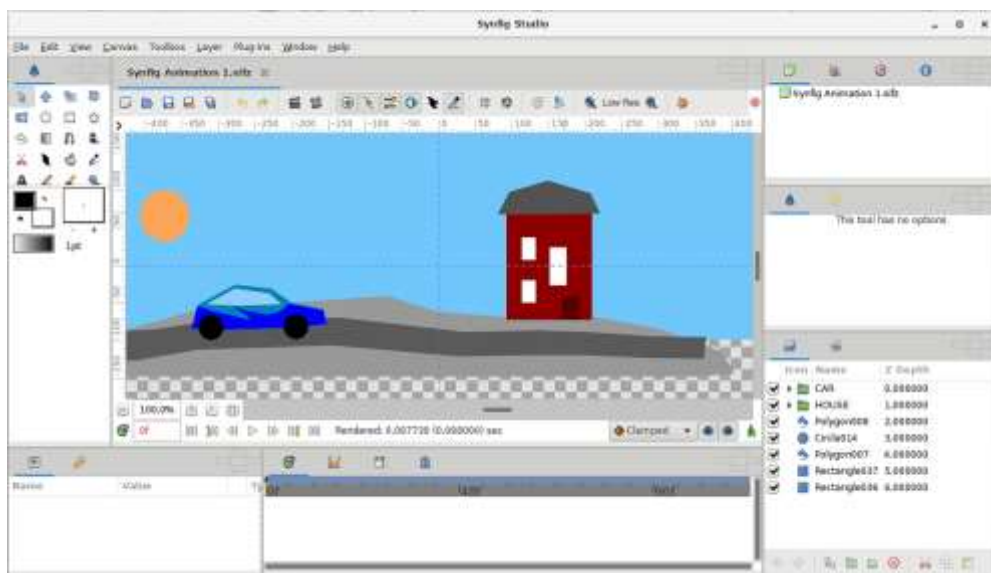


Рис. 1.33. Вікно програми Synfig

Програмні середовища для створення 3D-анімації

У курсі комп'ютерної анімації для 10–11-х класів не передбачено детальне ознайомлення з програмними середовищами створення 3D-анімації. Зазначимо лише, що на даний час для роботи з 3D-анімацією існує доволі багато професійних програм, таких як **Cinema 4D**, **Toon Boom Harmony**, **Autodesk 3ds MAX**, **Autodesk Maya**, **Unity**, **Zbrush**, **Blender**, **LightWave 3D**, **MODO** та ін.

Створення 3D-анімації передбачає вміння користувача створювати 3D-зображення. Простіші 3D-зображення можна створити з використання стандартної програми, що з'явилася в останніх версіях операційної програми **Windows** – редактора 3D-графіки – **3D Builder**. Інтерфейс програми подано на рисунку 1.34.

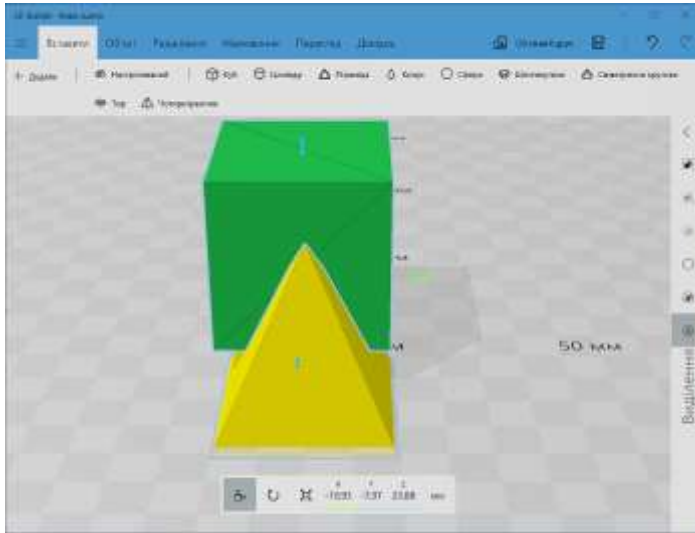


Рис. 1.34. Об'ємні об'єкти в програмі 3D Builder



Для тих, хто хоче знати більше

Перша версія програми **Adobe Animate** під назвою **FutureSplash Animator** була розроблена компанією програмного забезпечення **FutureWave Software** в травні 1996 року. У грудні цього самого року компанія **Macromedia** купила **FutureWave Software** і випустила її програмний продукт під новим ім'ям – **Macromedia Flash**. Було здійснено 8 версій програми під цим брендом, поки в 2005 році компанія **Adobe System** не купила **Macromedia**. З того часу і до 1 грудня 2015 року програма мала назву **Adobe Flash Professional**. У кінці 2015 року програма була перейменована на **Adobe Animate** (рис. 1.35). Змінення назви в компанії пояснювали розширенням функціональності програми, збільшенням кількості форматів файлів, у яких може зберігатися анімація, поступово відмовою від флешанімації (файли формату



Рис. 1.35 Зміна логотипу програми Adobe Animate



SWF) та підтримкою анімації для



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Створіть gif-анімацію м'яча, що падає і відбивається від землі,

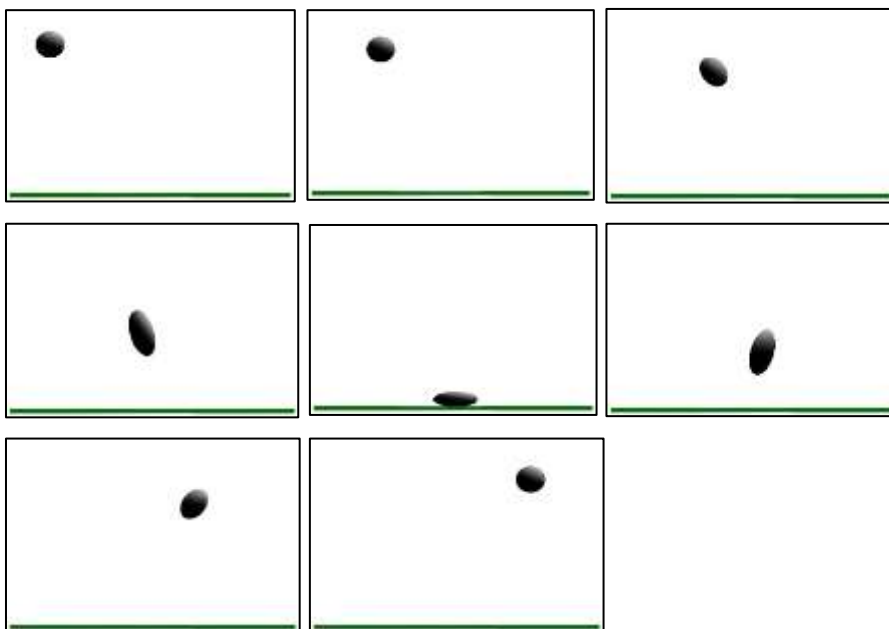


Рис. 1.36 Послідовність малюнків м'яча, що падає і відбивається від

використовуючи один з графічних редакторів, наприклад **Paint**, та один із відповідних вебсайтів.

Для цього:

1. Створіть у графічному редакторі послідовність малюнків (рис. 1.36).
2. Збережіть ці малюнки у вашій папці у файлах з розширенням імені **jpg**.
3. Запустіть на виконання браузер та відкрийте сторінку одного з сайтів он-лайн створення gif-анімації, наприклад <https://gifmaker.me>.
4. Завантажте на сайт файли створених малюнків.
5. Установіть швидкість анімації 150 мілісекунд, усі інші значення властивостей анімації залиште без змін.



6. Виберіть кнопку **Створіть анімацію GIF**.
7. Виберіть кнопку **Завантажити** для збереження створеного файлу у вашій папці.
8. Перегляньте створене зображення, двічі клацнувши на імені збереженого файлу.
9. Закрийте вікна браузера та програми перегляду графічних файлів.



Найважливіше в цьому пункті

Програмні середовища для створення та опрацювання комп'ютерної анімації розрізняють залежно від виду комп'ютерної анімації. Є програмні середовища для створення растрової, векторної та 3D-анімації.

Для створення растрової анімації можна використовувати різноманітні редактори растрової комп'ютерної графіки, такі як **Paint**, **Adobe Photoshop**, **GIMP**, **Paint.NET**, **Corel Photo-Paint**, **Krita** та ін. З їх використанням створюють ряд малюнків (шарів одного малюнка) з подальшим перетворенням в анімацію **GIF**. Засоби перетворення можуть бути включені до редактора растрової графіки (**Adobe Photoshop**, **GIMP** та ін.), використані ресурси Інтернету чи спеціалізованих програм (**Gif Animation Application**, **UnFREEz** та ін.).

Векторну анімацію створити з використанням тільки інструментів векторного графічного редактора не можна. Зазвичай, векторні графічні редактори є складовими програм створення векторної анімації, таких як **Adobe Animate**, **Pivot Animator**, **Styckz**, **TupiTube**, **OpenToonz**, **Synfig**



Дайте відповіді на запитання

Studio та ін.

1. На які групи поділяють програми для створення та опрацювання комп'ютерної анімації? За значенням яких властивостей здійснюється такий поділ?
2. Які програми використовують для створення растрової анімації?
3. Які редактори растрової анімації можна використати для створення gif-анімації?
4. Яка послідовність дій для створення анімації з використанням графічного редактора та ресурсів Інтернету?
5. Значення яких властивостей gif-анімації зазвичай можна встановити на сайтах для створення gif-анімації онлайн?
6. Чи може морфінг бути використаний для векторної або 3D-анімації? Поясніть свою відповідь.



7. Чому не можна створити векторну анімацію редакторами векторної графіки, наприклад, з використанням **Libre Office Draw**, **Corel**



Виконайте завдання

Draw, Inkscape?

8. Що таке інтерполяція? Для чого вона використовується в комп'ютерній анімації?

1. Проведіть дослідження функціональності інтернет-ресурсів зі створення gif-анімації. Знайдіть в Інтернеті 3–4 сайти, які можна використати для створення gif-анімації (наприклад, за запитом «gif-анімація онлайн»), та заповніть таблицю зі значеннями властивостей цих сервісів.

Значення властивостей gif-анімації, які можна змінити	Адреса ресурсу в Інтернеті				
	gifmaker.me				
Формат графічних файлів для завантаження	jpg, png, gif				
Кількість файлів, які можна завантажити за один раз	300				
Можливість змінення розмірів зображення	Так				
Можливість змінення тривалості показу кадрів	Так				
Можливість змінення кількості повторів анімації	Так				
Можливість збереження у внутрішній пам'яті вашого комп'ютера	Так				
Формати файлів з анімацією	gif, mp4				

2. За ритсунком 1.37 (файл **Розділ 1\Пункт 1.3\зразок 1.3.2.jpg**) створіть gif-анімацію обертання кольорового круга, використовуючи один з растрових редакторів і відомий вам сайт для створення gif-анімації. Збережіть створений файл у вашій



Рис. 1.37 Зображення кольорового круга в початковому положенні при обертанні



папці з іменем завдання 1.3.2.gif.

3. Створіть gif-анімацію, використовуючи один з растрових редакторів та відомий вам сайт для створення gif-анімації. Зразки початкового та кінцевого кадру подано на рисунку 1.38.

Збережіть створений файл у папці з малюнками з іменем завдання

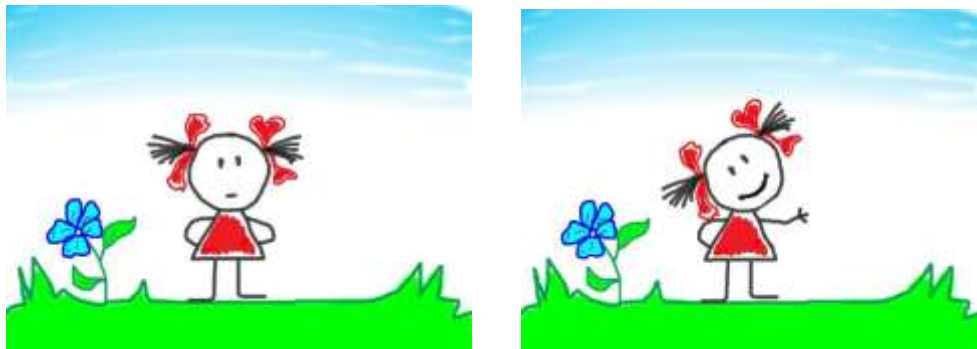


Рис. 1.38 Зразки початкового та кінцевого кадру

1.3.3.gif.

4. Створіть gif-анімацію тексту **Animation**, використовуючи один з растрових редакторів і відомий вам сайт для створення gif-анімації. Початкове зображення повинно містити лише першу літеру зазначеного слова, на наступних – додаються по одній літері. На кінцевому кадрі білий фон змінюється на блідо-жовтий. Для пришвидшення роботи можна використати графічний файл **Розділ 1\Пункт 1.3\зразок 1.3.4.jpg** (рис. 1.39). Збережіть створений файл у вашій папці з іменем завдання 1.3.4.gif.



Мал. 1.39 Зразок тексту до завдання 4



2.1. Анімація в редакторі растрової графіки



1. Що таке колірна модель? Які колірні моделі ви знаєте?
2. Як створити новий малюнок у графічному редакторі Paint? Які інструменти для цього можна використати?
3. Які формати файлів використовуються для зберігання растрових зображень?

Як вам уже відомо, нескладну gif-анімацію можна створити засобами растрових графічних редакторів (набір графічних зображень) та засобами, розміщеними на відповідних сайтах в Інтернеті. Проте, значна частина багатофункціональних редакторів растрової графіки мають вбудовані засоби створення gif-анімації. При цьому вони використовують налаштування анімації, які майже неможливо реалізувати з використанням онлайн-засобів. Перш за все це можливість установлення тривалості показу для кожного з кадрів анімації, а також використання прозорих шарів та окремих частин зображень. Завдяки цьому можна значно зменшити розміри gif-файлів.

Як уже зазначалося, до таких програм належать графічні редактори **Adobe Photoshop** і **GIMP**. Останній безкоштовно розповсюджується серед користувачів за ліцензією *GNU Free Documentation License*, яка надає право вносити зміни у вихідний код програми та поширювати ці зміни на певних умовах.

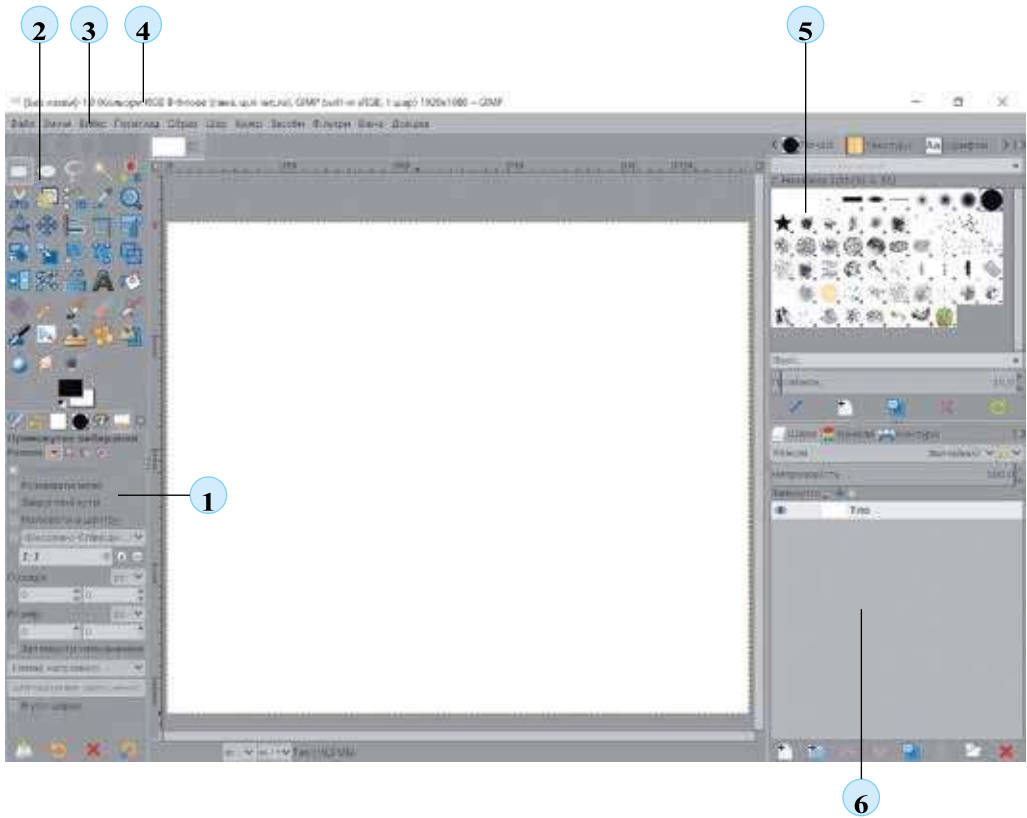


Програма опрацювання растрової графіки GIMP

GIMP (*The GNU Image Manipulation Program* – програма маніпуляції зображеннями) – це растровий графічний редактор, який має версії для різних операційних систем: **Linux**, **OS X**, **Windows** та ін.

Поточну версію програми можна завантажити з сайту розробників програми <https://www.gimp.org>. Вікно програми версії **2.10.6** з полотном нового малюнка подано на рисунку 2.1. У подальшому будемо використовувати цю версію і позначати її загальною назвою програми **GIMP**.

Вікно програми **GIMP** має стандартний для значної частини графічних




1. Панель налаштувань інструментів
2. Панель інструментів
3. Рядок меню
4. Рядок заголовка вікна
5. Панель налаштувань пензлів, текстур, шрифтів тощо
6. Панель налаштувань шарів, каналів, контурів тощо



редакторів інтерфейс. У верхній частині вікна програми розміщено рядок меню (рис. 2.1, 3), основна частина вікна поділена на три частини: у центрі – полотно малюнка, зліва – **Панель інструментів** (рис. 2.1, 2), а під нею – **Панель налаштувань інструментів** (рис. 2.1, 1), справа – панелі різних налаштувань редактора та малюнка (рис. 2.1, 5, 6).

Вигляд вікна програми можна змінити кількома способами:

- змінити кольорову тему оформлення. Для цього виконати **Зміни** ⇒ **Параметри** ⇒ **Тема** та вибрати одну із запропонованих тем, наприклад **Grey** (див. рис. 2.2);
- змінити тему оформлення піктограм інструментів. Для цього виконати **Зміни** ⇒ **Параметри** ⇒ **Тема піктограм** і вибрати одну із запропонованих тем, наприклад **Color**;
- змінити перелік інструментів, що відображаються на панелі. Для цього виконати **Зміни** ⇒ **Параметри** ⇒ **Панель інструментів** та увімкнути або вимкнути значок відображення інструмента на панелі ;
- змінити кількість вкладок на панелях установлення налаштувань. Для цього виконати **Вікна** ⇒ **Діалоги з підтримкою прикріплення** та вибрати назву вкладки, що буде відображатись на одній з панелей тощо.

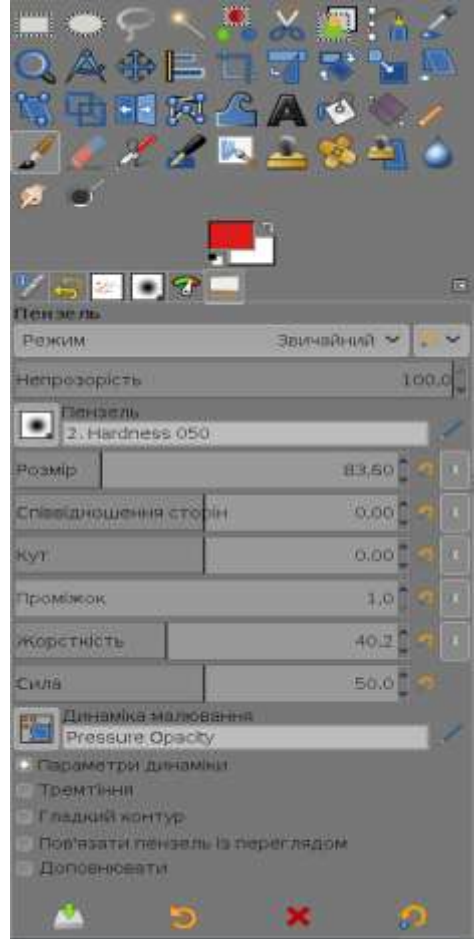


Рис. 2.2. Панель інструментів з обраним інструментом **Пензель**



Панель інструментів GIMP та її використання

Призначення інструментів опрацювання зображень у GIMP подано в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1



















Інструменти опрацювання зображень у GIMP

Інструмент		Призначення
	Прямокутне вибирання	Для виділення прямокутної ділянки зображення в робочому полі
	Вибір еліпсом	Для виділення ділянки зображення еліпсоїдної форми
	Вільне вибирання	Для виділення ділянки зображення довільної форми
	Вибирання пов'язаної ділянки	Для виділення ділянки зображення, що має близький до кольору переднього плану колір
	Вибір за кольором	Для виділення всіх ділянок зображення, що мають близький до кольору обраного на зображенні пікселя
	Розумні ножиці	Для виділення фрагменту зображення, використовуючи опорні точки вибрані користувачем і автоматичне розпізнавання програмою меж ділянок, що мають різний колір
	Вибір переднього плану	Для вибору ділянки, що містить об'єкти з різними але визначеними користувачем кольорами
	Контури	Для створення контуру фігури у вигляді кривої Безьє
	Піпетка	Для встановлення кольору переднього плану вибором ділянки зображення, що має цей колір
	Масштаб	Для змінення масштабу перегляду зображення: вибір зображення – збільшення, ctrl + вибір зображення - зменшення
	Вимірювач	Для вимірювання відстаней та кутів
	Переміщення	Для переміщення вибраної ділянки зображення або шару

Продовження таблиці 2.1





Розділ 2


	<i>Інструмент</i>	<i>Призначення</i>
	Вирівнювання	Для вирівнювання шарів чи окремих ділянок зображення
	Кадрування	Для обрізання областей, що розміщені поза виділеною прямокутною областю
	Об'єднане перетворення	Для виконання кількох операцій перетворення фрагментів зображень або шарів
	Обертання	Для обертання вибраних фрагментів зображень, шарів
	Масштаб	Для змінення розмірів вибраних фрагментів зображень
	Викривлення	Для нахилу вибраних фрагментів зображень
	Перетворення за точками	Для змінення форми фрагментів зображень за встановленими опорними точками
	Перспектива	Для змінення форми фрагментів зображень з використанням ефекту перспективи
	Дзеркало	Для відображення фрагмента зображення відносно вертикальної або горизонтальної осі
	Перетворення кліткою	Для змінення форми зображення за встановленими точками, що утворюють клітку
	Викривлення	Для деформації фрагментів зображення з використанням різних інструментів
	Текст	Для вставлення та редагування текстових написів (шарів з текстом)
	Заповнення	Для зафарбування області зображення, обмеженої замкнутим контуром, кольором чи текстурою
	Градiєнт	Для заповнення певної ділянки зображення градієнтною заливкою
	Олівець	Для малювання відрізків
	Пензель	Для малювання відрізків зі стилізацією під



	малювання пензлем
--	-------------------

Продовження таблиці 2.1

Інструмент		Призначення
	Гумка	Для стирання зображення до кольору тла або до прозорих ділянок
	Аерограф	Для малювання пензлем з ефектом аерографа (грец. αἴρ — повітря та γραφω — пишу: прилад для нанесення тонкого шару фарби за допомогою стисненого повітря)
	Перо	Для малювання пензлем з ефектом пера ручки
	Пензель MyPaint	Для малювання пензлем зі специфічними значеннями властивостей
	Штамп	Для копіювання фрагментів з однієї ділянки зображення на іншу
	Лікувальний пензель	Для виправлення дефектів у зображеннях
	Штамп з перспективою	Для копіювання фрагментів з однієї ділянки зображення на іншу з використанням ефекту перспективи
	Різкість чи розмиття	Для змінення чіткості фрагментів зображення
	Палець	Для «розмазування фарби» на певних ділянках зображення
	Освітлення\Затемнення	Для змінення освітленості на певних ділянках зображення

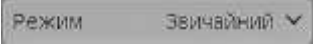





Розглянемо особливості використання **Панелі інструментів** програми **GIMP** на прикладі встановлення налаштувань інструмента **Пензель**  (рис. 2.2).

Після вибору інструмента в нижній частині **Панелі інструментів** з'являється набір елементів керування, використовуючи які можна встановити потрібні значення властивостей інструмента. Призначення окремих елементів керування інструментів **Пензель** подано в таблиці 2.2.



Таблиця 2.2

Елементи керування для встановлення потрібних значень властивостей інструмента Пензель

Елемент керування	Призначення	Можливі значення
<p>Список Режим</p> 	<p>Для вибору режиму дії інструмента</p>	<p>Біля 40 режимів, серед яких режим освітлення, розчинення, очищення кольору тощо</p>
<p>Кнопка Пензель </p>	<p>Для відкриття списку та вибору форм сліду, який буде залишати інструмент під час малювання</p>	
<p>Повзунок з лічильником Розмір пензля</p> 	<p>Для встановлення розміру (товщини, діаметру тощо) сліду, який буде залишати інструмент під час малювання</p>	<p>Від 1 пікселя до 10 000 пікселів</p>
<p>Повзунок з лічильником Відношення сторін пензля</p> 	<p>Для встановлення відношення між розмірами по вертикалі та горизонталі сліду інструмента</p>	<p>Значення 0 відповідає відношенню 1 : 1, значення від -0,01 до -20 зменшує розміри по горизонталі, а значення від 0,01 до +20 – по вертикалі</p>
<p>Повзунок з лічильником Кут пензля</p> 	<p>Для змінення кута нахилу інструмента відносно вертикалі</p>	<p>Значення від 0,01 до 180 відповідає куту, утвореному під час нахилу за годинниковою стрілкою, від -0,01 до -180 – проти</p>
<p>Повзунок з лічильником Інтервал пензля</p> 	<p>Для встановлення відстані між окремими зображеннями сліду пензля, змінення його</p>	<p>Значення інтервалу вимірюється у відсотках до поточного розміру пензля, може набувати</p>



	положення	значення від 1 % до 5000 %
--	-----------	----------------------------

Продовження таблиці 2.2

Елемент керування	Призначення	Можливі значення
Повзунок з лічильником Жорсткість пензля 	Для встановлення рівня розмивання країв зображення	Вимірюється у відсотках і може набувати значення від 1 до 100. При 100 % край чітко окреслений, при 0 % – дуже розмитий
Повзунок з лічильником Сила пензля 	Для імітації рівня сили, з якою натискають на пензель під час малювання. При цьому змінюється відтінок кольору сліду пензля	Вимірюється у відсотках і може набувати значення від 1 до 100. При 100 % колір повністю відповідає кольору переднього плану, а при 0 % – дуже світлому його відтінку
Кнопка Відновити початкове значення властивості	Для відновлення значення властивості за замовчуванням	Розміщена справа від елемента керування
Кнопки в нижній частині Панелі інструментів		
Кнопка Зберегти шаблон інструментів 	Для збереження значень властивостей усіх інструментів у вигляді шаблону користувача з певною назвою	Можна зберігати кілька шаблонів користувача з різними значеннями властивостей інструментів
Кнопка Відновити шаблон інструментів	Для завантаження потрібного набору значень властивостей інструментів	Можуть завантажуватись шаблони розробників, що поставляються з програмою або створені користувачем
Кнопка Вилучити шаблон інструментів 	Для вилучення певного набору значень властивостей інструментів зі списку шаблонів	
Кнопка Відновити типові параметри 	Для відновлення значень усіх властивостей інструментів, установлених за замовчуванням	Вибір кнопки встановлює типові значення всіх властивостей для поточного інструмента, вибір за натиснутої клавіші Shift – для всіх інструментів



Слід зазначити, що для значної кількості інструментів є можливість у користувача створити власні варіанти значень властивостей інструментів після вибору кнопки **Змінити цей інструмент**

Налаштування кольорів малювання

Під набором піктограм інструментів **GIMP** розміщено індикатор кольорів переднього плану та тла – . На наведеному малюнку колір переднього плану *червоний*, а колір тла – *білий*. Для повернення до початкового стану, коли кольором переднього плану є *чорний*, а колір тла – *білий*, слід вибрати зображення чорного та білого прямокутників у лівому нижньому куті індикатора. Для того щоб поміняти місцями колір переднього плану і колір тла, потрібно вибрати зображення двонапрямленої стрілки

Для змінення кольору переднього плану або тла слід вибрати відповідний прямокутник на індикаторі кольорів та у вікні, що відкрилося (**Зміна кольору переднього плану/Зміна кольору тла**) (рис.2.3), установити потрібний колір. Це можна виконати кількома способами.

На вкладці **GIMP** (рис. 2.3) можна використати одну з кольірних моделей: **RGB**, **HSV** або **LCh**, установивши з використанням повзунків або лічильників потрібні значення компонентів однієї з цих кольірних моделей. Так як на вкладці відображаються компоненти тільки двох кольірних моделей, з яких компоненти **RGB** моделі відображаються постійно, то для відображення компонентів однієї з двох інших моделей використовуються кнопки **HSV** або **LCh** у правій верхній частині вкладки (рис. 2.3, 5).







Рис. 2.3. Вікно **Зміна кольору переднього плану**

1. Індикатор кольору до зміни
2. Індикатор кольору, що встановлюється
3. Панелі кольорів **GIMP**
4. Вкладки панелей вибору кольорів
5. Кнопка переходу до колірної моделі **HSV**
6. Повзунки та лічильники колірної моделі **RGB**
7. Повзунки та лічильники колірної моделі



LCh

- 8. Шістнадцятковий код кольору в HTML
- 9. Набір останніх використаних кольорів
- 10. Кнопка додавання поточного кольору до набору останніх використаних

На інших вкладках можна використати: колірну модель **СМУК** (вкладка **СМУК** ) , режим добору кольору **Акварель (Watercolor)** (вкладка **Акварель** ) , добір кольору з використанням кольорового кола (вкладка **Коло** ) , палітру кольорів користувача (вкладка **Палітра** ) .

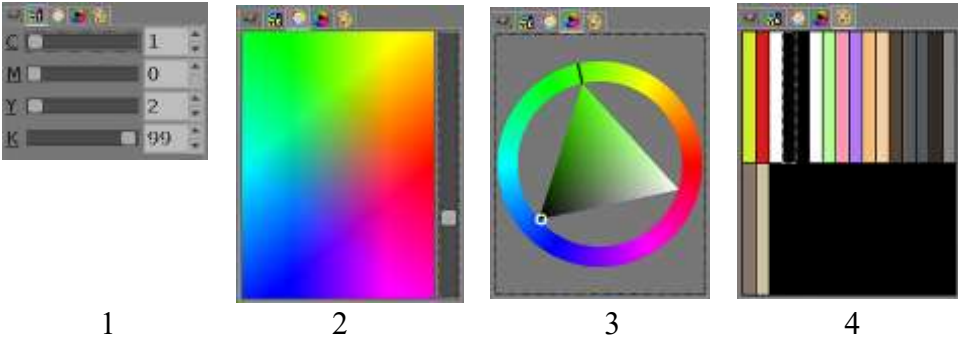


Рис. 2.4 Палітри кольорів та елементи керування встановлення поточного кольору на вкладках **СМУК** (1), **Акварель** (2), **Коло** (3), **Палітра** (4)

Відповідні палітри кольорів та елементи керування цих режимів подано на рисунку 2.4.

Перші кроки під час роботи в графічному редакторі GIMP

Після запуску програми можна або створити новий малюнок, або відкрити існуючий файл з графічним зображенням. Для створення нового малюнка слід виконати **Файл ⇒ Створити**. У вікні, що відкрилося,

Створення нового зображення потрібно встановити розміри зображення в пікселях або в інших одиницях вимірювання, відкривши відповідний список (рис. 2.5). Можна також використати один із шаблонів розмірів зображення зі списку **Шаблони**.

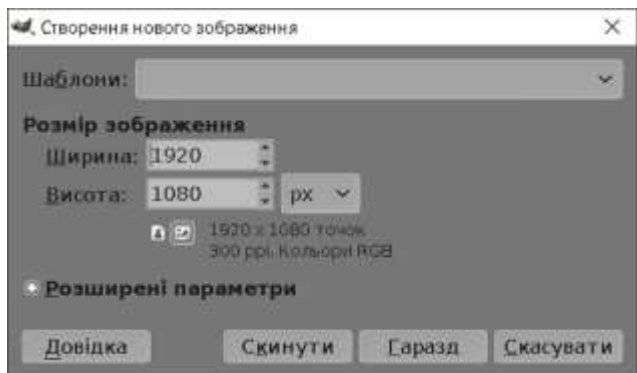




Рис. 2.5 Вікно **Створення нового зображення**



Для визначення додаткових параметрів створюваного зображення слід вибрати кнопку  **Розширені параметри** (рис. 2.5). На панелі, що відкривається (рис. 2.6), можна встановити значення роздільності по горизонталі та вертикалі (за замовчуванням ці значення пов'язані і зміна одного значення приводить до пропорційної зміни іншого, для встановлення різних значень потрібно вибрати кнопку , колірну модель (список **Колірний простір**), глибину кольору (список **Точність**), властивості тла (список **Тло**), додати коментар до малюнка тощо.

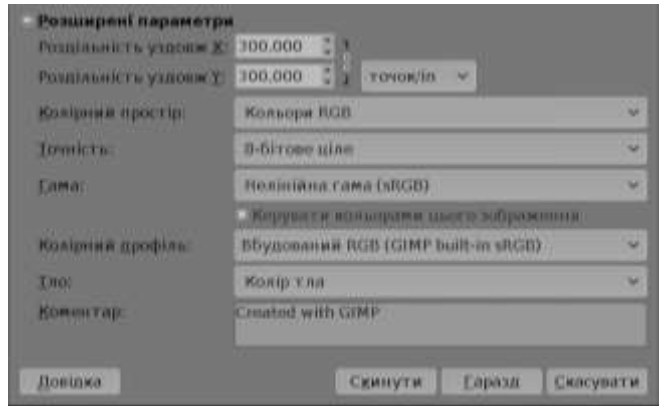



Рис. 2.6 Панель **Розширені параметри** вікна **Створення нового зображення**

Залежно від особливостей майбутнього малюнка його тло можна зафарбувати в колір тла або переднього плану, зробити білим, прозорим або заповнити візерунком. За замовчуванням використовується поточний колір тла.

У редакторі **GIMP** можна відкрити для подальшого опрацювання графічні файли понад двадцяти форматів. Серед них розповсюджені растрові формати (*bmp, png, jpg, tif, gif, psx, psd, webP* та ін.), файли зображень потокового фото з фотокамер (*Sony, Kodak, Leica, Nikon, Olympus* та ін.), файли векторної графіки (*svg, wmf*), файли документів формату *pdf, eps* та ін.

Для збереження файлу слід виконати **Файл** ⇒ **Зберегти...** (**Зберегти як...**). За замовчуванням програма пропонує зберегти зображення у файлі власного формату з розширенням *xcf*. Для збереження зображення у файлі іншого формату потрібно виконати **Файл** ⇒ **Експортувати...** (**Експортувати як...**), далі у вікні, що відкрилося, відкрити список  **Вибрати тип файлу (за розширенням)** та вказати потрібний формат файлу.



Для тих, хто хоче знати більше

Філософія вільного програмного забезпечення

На сайті спільноти розробників вільного програмного забезпечення (<https://www.gnu.org>) розміщені основні підходи до розробки і розповсюдження програмного забезпечення **GNU**. Коротко вони сформульовані в чотири свободи, що відображають філософію вільного програмного забезпечення. Програма належить до вільного програмного забезпечення, якщо вона має такі свободи:

- **Свобода 0:** свобода запускати програму як завгодно, з будь-якими цілями;
- **Свобода 1:** свобода вивчати, як працює програма, та змінювати її залежно від ваших потреб в опрацюванні даних (обов'язковою умовою цієї свободи є доступ до вихідного коду програми);
- **Свобода 2:** свобода розповсюджувати копії для допомоги іншим користувачам чи розробникам;
- **Свобода 3:** свобода розповсюджувати копії модифікованих вами версій програми іншим, тобто ви можете дати всій громаді можливість скористатися вашими змінами.


Більш детально філософія вільного програмного забезпечення описана в ліцензіях **GNU** (<https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html>).




Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

1. Налаштування інтерфейсу програми **GIMP**.

1. Запустіть на виконання програму **GIMP**.
2. Виконайте **Зміни** ⇒ **Параметри**
3. Виберіть у лівій частині вікна **Параметри** список **Інтерфейс** і за потреби розкрийте його, вибравши кнопку .
4. Установіть мову інтерфейсу «українська». Для цього відкрийте у правій частині вікна список **Мова** та виберіть відповідну назву мови.
5. Виберіть у списку **Інтерфейс** вкладку **Тема** та виберіть у правій частині вікна у списку тем оформлення тему **System**.
6. Виберіть у списку **Інтерфейс** вкладку **Тема піктограм** і виберіть у правій частині вікна в списку тем оформлення піктограм тему **Color**
7. Виберіть у списку **Інтерфейс** вкладку **Панель інструментів** і визначте:



- Які з інструментів не відображаються на **Панелі інструментів**?
 - До чого приводить установлення/зняття позначки прапорців **Показувати логотип GIMP**; **Пензлі, текстури та градієнти**; **Показувати активне зображення**?
8. Установіть відображення інструмента **Яскравість-контраст** на **Панелі інструментів**. Для цього виберіть цей інструмент у списку **Конфігурація інструментів**.
 9. Збережіть установлену конфігурацію інтерфейсу, вибравши кнопку **Гаразд**.
2. **Відкриття та збереження файлів зображень у різних форматах**
1. Відкрийте файл растрової графіки, наприклад **зразок 2.01.jpg** з папки **Розділ 2/Пункт 2.1/Вправа 2.2/Зразки**.
 2. Збережіть його у форматі графічного редактора **xcf** у вашій папці з іменем **вправа 2.1.xcf**. Для цього використайте елементи керування **Зберегти у теці** вікна **Збереження зображення**.
 3. Збережіть цей самий файл у вашій папці з іменем **вправа 2.1.bmp**. Для цього:
 1. Виконайте **Файл** ⇒ **Експортувати (Експортувати як)**.
 2. Відкрийте список  **Вибрати тип файлу (За розширенням)** у вікні, що відкрилося.
 3. Виберіть у списку назву типу файлу **Зображення Windows BMP** і виберіть кнопку **Експортувати**.
 4. Закрийте вікно зображення, виконавши команду **Файл** ⇒ **Закрити вікно**.



Найважливіше в цьому пункті

Багатофункціональні редактори растрової графіки мають вбудовані засоби створення gif-анімації. До таких програм належать графічні редактори **Adobe Photoshop** і **GIMP**. Останній безкоштовно розповсюджується серед користувачів за ліцензією **GNU Free Documentation License**. Поточну версію програми можна завантажити з сайту розробників програми <https://www.gimp.org>.

Вікно програми **GIMP** має стандартний для значної частини графічних редакторів інтерфейс, який користувач має можливість змінити.

Користувач **GIMP** може використовувати різні колірні моделі: **RGB**, **HSV**, **СМЯК**, **LCh** тощо для вибору кольорів під час створення та редагування зображень.

Під час створення нового зображення в **GIMP** користувач може встановити значення таких властивостей: розмір зображення, роздільність по горизонталі та вертикалі, колірну модель, глибину кольору, колір тла, додати коментар до малюнка тощо.



Прості зображення створюються подібно до того, як це виконувалося в інших растрових і векторних графічних редакторах, з якими ви вже ознайомилися.

У редакторі **GIMP** можна відкрити для подальшого опрацювання графічні файли понад двадцяти форматів. Серед них розповсюджені растрові формати (*bmp, png, jpg, tif, psx, psd, webP* та ін.), файли зображень потокового фото, файли векторної графіки (*svg, wmf*), файли документів та ін. У цих самих форматах можливе і збереження зображень з використанням команди **Експортувати... (Експортувати як...)**. За замовчуванням програма пропонує зберегти зображення у файлі власного формату з розширенням *xcf*.



Дайте відповіді на запитання

1. Які переваги мають багатофункціональні редактори растрової графіки під час створення gif-анімації порівняно з онлайн-сервісами?
 2. Які ви знаєте графічні редактори з функціями створення gif-анімації?
 3. Як отримати програму **GIMP** для її подальшої інсталяції?
 4. Які основні складові має вікно програми **GIMP**?
 5. Яка послідовність змінення кольорової теми оформлення вікна програми **GIMP**?
 6. Яка послідовність змінення теми оформлення піктограм інструментів програми **GIMP**?
 7. Які інструменти використовуються в **GIMP** для вибору фрагментів зображень? Чим вони відрізняються?
 8. Яка послідовність змінення значень властивостей інструментів **GIMP**? Як повернути стандартні значення властивостей інструментів?
 9. Які кольірні схеми можна використати в **GIMP**? Як їх обрати?
 10. Як установити потрібний колір фону? Опишіть кілька способів.
 11. Які формати файлів можна відкрити в **GIMP** для подальшого опрацювання? У файлах яких форматів можна зберегти зображення, створене/опрацьоване в **GIMP**?
1. Створіть новий малюнок у програмі **GIMP**. Під час створення



Виконайте завдання

встановіть значення властивостей нового зображення відповідно до рисунка 2.7. Збережіть створене зображення у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.1.1.jpg**.

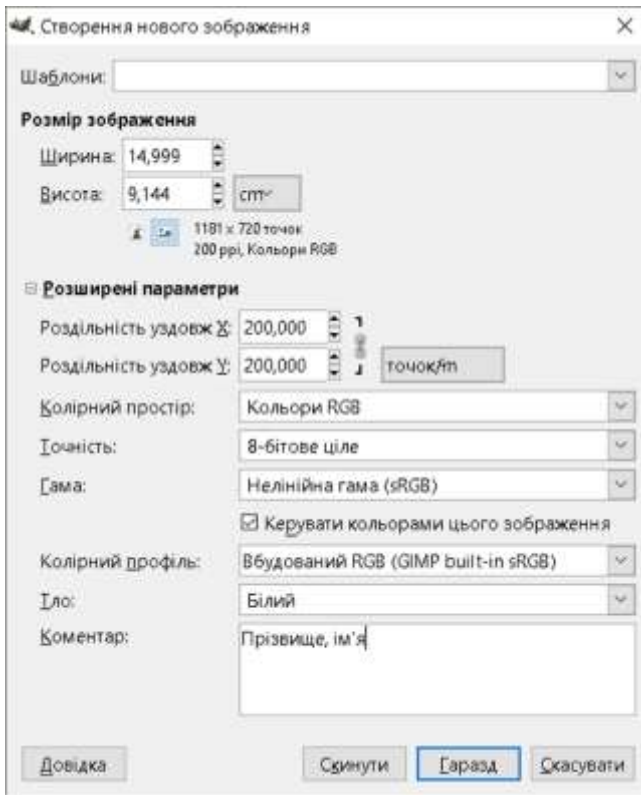


Рис. 2.7 Вікно Створення нового зображення

2. Створіть новий файл із зображенням у програмі **GIMP**. Проведіть порівняльне дослідження властивостей та особливостей малювання інструментами **Олівець** і **Пензель**. Що спільного і чим відрізняються ці інструменти? Результати досліджень опишіть у текстовому файлі. Доповніть опис зображеннями панелей властивостей інструментів, зразками зображень малювання цими інструментами. Збережіть файл з описом у власній папці з іменем **завдання 2.1.2**.

3. Дослідіть, для чого використовуються вкладки панелі властивостей інструментів (рис. 2.8). Результати досліджень опишіть у текстовому файлі. Доповніть опис зображеннями вигляду кожної з вкладок. Збережіть файл у вашій папці з іменем **завдання 2.1.3**.



Рис. 2.8 Зображення заголовків вкладок панелі властивостей інструментів



4. Відкрийте в програмі файл із зображенням. Проведіть порівняльне дослідження значень властивостей інструментів **Масштаб**



і **Масштаб**



Чим відрізняються ці інструменти? Результати досліджень опишіть в текстовому файлі. Збережіть файл з описом у вашій папці з іменем **завдання 2.1.4.**

5. Створіть у графічному редакторі малюнок за поданим зразком (рис. 2.9). Для малювання використайте інструменти **Олівець**, **Пензель**, **Заповнення** та інші на ваш розсуд. Збережіть створений файл у папці з малюнками з іменем **завдання 2.1.5.jpg**



Рис. 2.9. Зразок малюнка для створення в редакторі **GIMP**

2.2. Особливості застосування інструментів GIMP. Підготовка малюнків для створення анімації

1. Як виділити фрагмент зображення в растровому графічному редакторі?
2. Які інструменти малювання ви використовували в графічних редакторах?
3. Як перемістити об'єкт у векторному редакторі на передній план? На задній план?










Для того щоб створювати анімацію в **GIMP**, варто навчитися виконувати основні операції створення і редагування зображень.



Розглянемо використання різних інструментів для опрацювання зображень.





Інструменти виділення фрагментів зображень



Як вам відомо з попереднього пункту, для виділення фрагментів зображення використовують такі інструменти: **Прямокутне вибирання** , **Вибір еліпсом** , **Вільне вибирання** , **Вибирання пов'язаної ділянки** , **Вибір за кольором** , **Розумні ножиці**  та **Вибір переднього плану** .

Після вибору одного із зазначених інструментів на **Панелі властивостей інструментів** з'являється набір кнопок змінення режимів виділення фрагментів зображення (рис. 2.10):



Рис. 2.10 Кнопки змінення режимів виділення фрагментів зображення

- режим, що вмикається після вибору кнопки **Замінити поточну виділену область** , використовується для виділення нової ділянки зображення, при цьому, якщо перед цим була виділена ділянка, то її виділення скасовується;
- режим, що вмикається вибором кнопки **Додати до поточної вибраної області** , використовується для додавання до вже виділеної ділянки інших ділянок зображення;
- режим **Відняти від поточної вибраної області**  використовується для зменшення області виділення, тобто від поточної обраної ділянки «віднімається» фрагмент, що є областю перетину існуючої виділеної ділянки і новоствореної;
- режим **Створити область перетину з поточним вибором**  є оберненим до попереднього режиму – результатом нового виділення ділянки зображення є тільки область перетину існуючої виділеної ділянки і новоствореної.

Під час вибору інструментів **Прямокутне вибирання**  або **Вибір еліпсом**  у нижній частині **Панелі інструментів** можна встановити значення певних властивостей цих інструментів (рис. 2.11):



- *розмивання меж* – для встановлення нерівних країв виділеної області, радіус розмиття встановлюється з використанням відповідного повзунка з лічильником (з'являється після встановлення позначки відповідного прапорця);
- *заокруглення кутів* (тільки для інструмента **Прямокутне вибирання**) – для заокруглення кутів вибраної області, радіус заокруглення встановлюється з використанням відповідного повзунка з лічильником (з'являється після встановлення позначки відповідного прапорця);
- *малювання з центру* – для створення області виділення від центра прямокутника або кола;
- *зафіксувати (точно визначити)* співвідношення між висотою і шириною області, що виділяється (список **Фіксовано** та поле для введення даних);
- *використання затемнення* зображення поза вибраної області (прапорець **Затемнити позначене**);
- *використання різних видів напрямних* для точнішого вибору потрібної області.

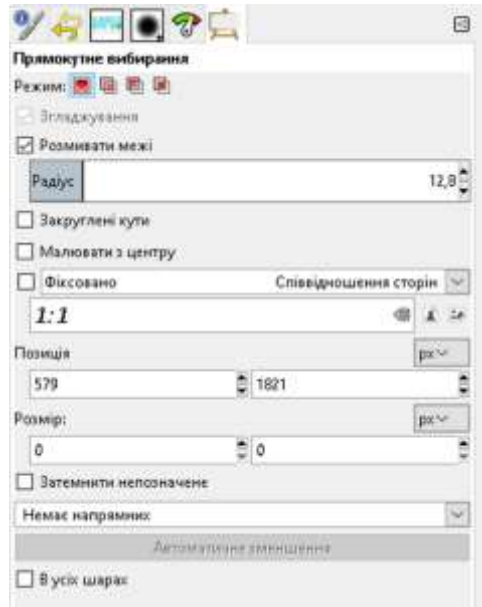









Рис. 2. 11 Панель встановлення значення властивостей інструмента

Позицію лівого верхнього кута прямокутника (для овалу – описаного прямокутника) вибраної області, а також розміри сторін цього прямокутника (для овалу – розміри осей) можна визначити або встановити з використанням відповідних лічильників.

Для інструментів **Вибирання пов'язаної ділянки** , **Вибір за кольором**  важливою властивістю є *Поріг* – умовна характеристика відтінків певного кольору, що будуть включені до виділеної області. Поріг може набувати значення від 0 до 255 і чим більше значення, тим ширше охоплений діапазон відтінків для виділення. При цьому до виділеного





фрагмента зображення потрапляють ділянки, що мають такий самий колір або схожий відтінок (залежно від значення *Порогу*), що й вибрана інструментом **Вибирання пов'язаної ділянки**  точка на зображенні, і є суміжними до цієї точки. Під час використання інструменту **Вибір за кольором**  виділеними будуть усі ділянки зображення, що мають такий самий колір з урахуванням значення **Порогу**.

Використання інших інструментів виділення фрагментів малюнків (**Вільне вибирання** , **Розумні ножиці**  та **Вибір переднього плану** ) відповідає їх призначенню, наведеному в пункті 2.1.

Малювання геометричних фігур

Растровий графічний редактор **GIMP**, як і **Adobe Photoshop**, більше призначено для опрацювання вже готових зображень, ніж до створення нових. Тому в них порівняно незначна кількість інструментів малювання. У **GIMP** відсутні окремі інструменти створення відрізків прямих, створення прямокутників та овалів. Для створення цих геометричних фігур використовуються різні інструменти. Розглянемо варіанти створення таких фігур.

Створення відрізків прямих. Одним із простіших способів є використання інструменту **Олівець** :

1. Вибрати інструмент **Олівець** .
2. Установити потрібні значення властивостей, наприклад: колір – *фіолетовий*, товщина лінії – *20 пікселів*, жорсткість – *100*; сила – *50*.
3. Вибрати початкову точку відрізка.
4. Натиснути клавішу **Shift** (від початкової точки до положення курсора з'являється лінія сірого кольору, її довжину і положення кінцевої точки відрізка можна довільно змінювати (рис. 2.12)).
5. Не відпускаючи клавішу **Shift**, вибрати кінцеву точку відрізка.





Для малювання *багатокутників* можна використати інструмент **Олівець**  та повторити алгоритм малювання відрізка прямої потрібну кількість разів.



Рис. 2.12. Малювання відрізка прямої



Створення кривих. Для створення довільних кривих можна використати інструменти **Олівець**  або **Пензель** . Їх застосування не відрізняється від використання аналогічних інструментів в інших графічних редакторах для малювання довільних кривих.

Якщо ж потрібно створити криву, що проходить через кілька точок, або складний контур фігури, можна скористатись інструментом **Контури** . Цей інструмент схожий на інструмент створення та редагування кривих *Безье* у векторному графічному редакторі, але з певними особливостями. Для створення кривої з використанням цього інструмента слід:


1. Вибрати інструмент **Контури** .
2. Вибрати початкову точку кривої.
3. Вибрати другу точку і, не відпускаючи лівої кнопки миші, змінити положення вказівника, регулюючи з використанням дотичних до цієї точки радіус кривизни між першими двома точками (рис. 2.13).
4. Відпустити ліву кнопку миші та за потреби вибрати наступну точку і повторити дії, описані в попередній команді алгоритму (рис. 2.14).
5. За потреби повторити потрібну кількість разів команду 4.
6. Вибрати команду **Обведення за контуром** на вкладці **Контури** **Панелі властивостей інструментів** (рис. 2.15).



Рис. 2.13. Встановлення форми дуги між двома точками з використанням дотичних



Рис. 2.14 Редагування другої дуги кривої



7. Установити в діалоговому вікні **Обведення за контуром** (рис.

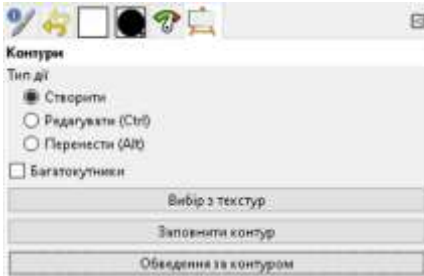


Рис. 2.15 Вкладка **Контур**
Панелі властивостей

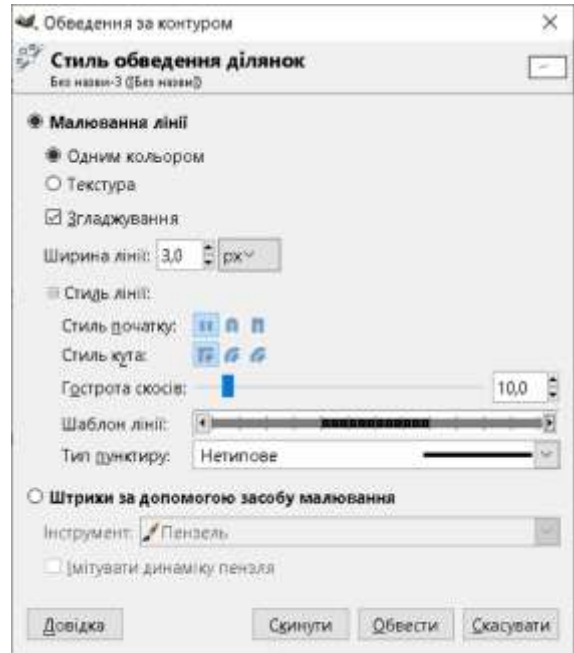


Рис. 2.16 Вікно **Обведення за контуром**

2.16) значення властивостей створеного контуру:



- тип лінії – перемикач **Малювання лінії** або **Штрихи за допомогою засобу малювання**;
- у разі вибору перемикача **Малювання лінії**:
 - спосіб зафарбування лінії – *одним кольором* або *текстурою*;
 - *товщину* лінії;
 - стиль малювання лінії: *форму початку лінії*; *форму кута*, *форму скосів*, *шаблон лінії* та *тип пунктиру*;
- у разі вибору перемикача **Штрихи за допомогою засобу малювання**:
 - інструмент, яким буде виконано обведення лінії контуру (**Олівець**, **Пензель**, **Гумка**, **Аерограф** та інші);
 - використання імітації динаміки малювання цим інструментом.

8. Вибрати кнопку **Обвести**.

9. Вибрати інший інструмент.

За потреби подальшого редагування лінії контуру після виконання п'ятої команди наведеного алгоритму вибрати на **Панелі властивостей інструментів** тип дії – **Редагувати** та виконати команди алгоритму 6–8.



Створення кіл, овалів, прямокутників та інших багатокутників. Для створення кіл, овалів і прямокутників можна використати інструменти вибору: **Вибір еліпсом**  і **Прямокутне вибирання** . Для цього слід виконати таку послідовність дій:

1. Вибрати відповідний інструмент виділення.
2. Установити потрібний колір переднього плану, який буде використано для лінії контуру фігури.
3. Вибрати точку початку малювання фігури та, не відпускаючи ліву кнопку миші, установити потрібні розміри та форму фігури.
4. За потреби для встановлення точних значень розмірів і положення геометричної фігури скористатися елементами керування **Панелі властивостей інструментів** (рис. 2.17).

5. Виконати **Зміни** ⇒ **Обвести позначену ділянку**
6. Установити в діалоговому вікні **Обведення за контуром** значення властивостей контуру фігури (звернути увагу на форму кута для квадрата, інакше кути можуть вийти заокругленими).

7. Вибрати кнопку **Обвести**.
Якщо виникає потреба в малюванні правильної фігури – кола або квадрата, слід:

1. Вибрати відповідний інструмент виділення.
2. Установити на панелі властивостей інструменту позначку прапорця **Фіксовано** (рис. 2.16) і вказати за потреби співвідношення **1 : 1**.

3. Накреслити коло чи квадрат.
4. Виконати **Зміни** ⇒ **Обвести позначену ділянку**.
5. У вікні, що відкрилося, установити потрібні значення властивості лінії контуру.
6. Вибрати кнопку **Обвести**.

За подібним алгоритмом можна малювати овали та прямокутники довільних або фіксованих розмірів. В останньому випадку слід установити

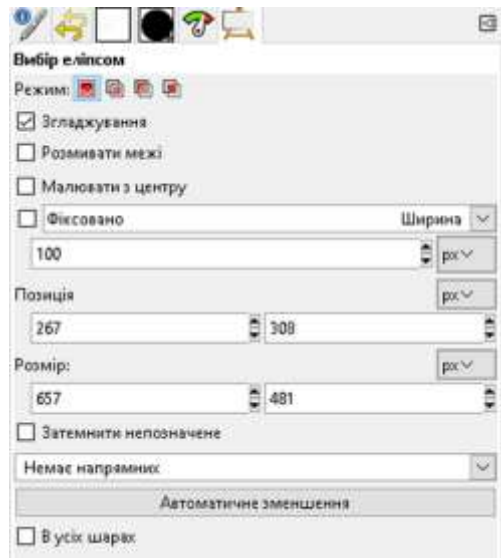


Рис. 2.17 Панель властивостей інструмента **Вибір еліпсом**



позначку прапорця **Фіксовано**, вибрати в списку, що фіксується (ширина, висота або розмір), та увести значення розміру.

Аналогічно можна створювати фігури, використовуючи й інші інструменти виділення фрагментів зображення, враховуючи особливості їх використання.

Для заливання створених з використанням інструментів вибору фрагментів зображення фігур варто замість команди **Обвести позначену ділянку** виконати одну з команд: *Заповнення кольором переднього плану*, *Заповнення кольором тла* або *Заповнення текстурою*.

Для тих, хто хоче знати більше

Особливості виконання операцій з використанням інструментів вибору

Під час роботи з інструментами вибору фрагментів зображень варто враховувати, що після виділення певної ділянки зображення вона позначається штриховою лінією, яка має анімаційний ефект (рис. 2.17). У кутах прямокутника, що описує виділену фігуру, розміщуються кутові маркери, які можна використати для зміни розмірів виділення. Якщо підвести вказівник до однієї з сторін вказаного прямокутника з внутрішньої сторони, то кутові маркери зникають, а з'являється маркер змінення положення відповідної межі виділення.

Переміщення виділеної області відбувається шляхом перетягування за ділянку всередині виділення.

Особливості роботи з шарами в GIMP

Використання шарів значно спрощує редагування малюнка. Для растрових графічних редакторів використання шарів частково нівелює недоліки, пов'язані з редагуванням окремих фрагментів зображення. Однією з переваг векторної графіки є можливість у будь-який час повернутися до редагування окремих об'єктів зображення: змінити їх положення відносно інших об'єктів (наприклад, розміщення над чи під іншим елементом зображення), змінити вид заливки фігури, розміри об'єкта, його форму тощо. Під час використання растрових графічних редакторів, що не використовують шари, такі дії зазвичай неможливі.

З використанням шарів кожен об'єкт зображення можна створювати в окремому шарі. Такий об'єкт буде незалежним від інших об'єктів і в будь-який час можна повернутися до його редагування. Створення зображень з використанням шарів можна порівняти з малюванням на прозорих плівках, що накладаються одна на одну: за бажанням користувача можна



змінити порядок розміщення плівок, замінити будь-яку з них, перемалювати зображення, не зачіпаючи зображення на інших плівках.

Під час створення нового зображення в **GIMP** автоматично створюється один шар. Властивості цього шару встановлюються у вікні **Створення нового зображення**, як уже описано в попередньому пункті.

Основні операції з шарами можуть виконуватись кількома способами:

- з використанням команд меню **Шар**;
- з використанням елементів керування вкладки **Шари** панелі діалогів;
- з використанням контекстного меню вкладки **Шари** панелі діалогів.

Розглянемо особливості виконання операцій з шарами з використанням вкладки **Шари** (рис. 2.18).

У центральній частині вкладки розміщено перелік шарів поточного малюнка. Наприклад, на рисунку 2.18 вказано, що поточний малюнок має два шари. Вкладка **Шари** з назвами **Background** (Тло) та **Рожева**. Поточним є шар **Background**. Зображення з обох цих шарів подані зараз на поточному малюнку, про що свідчить

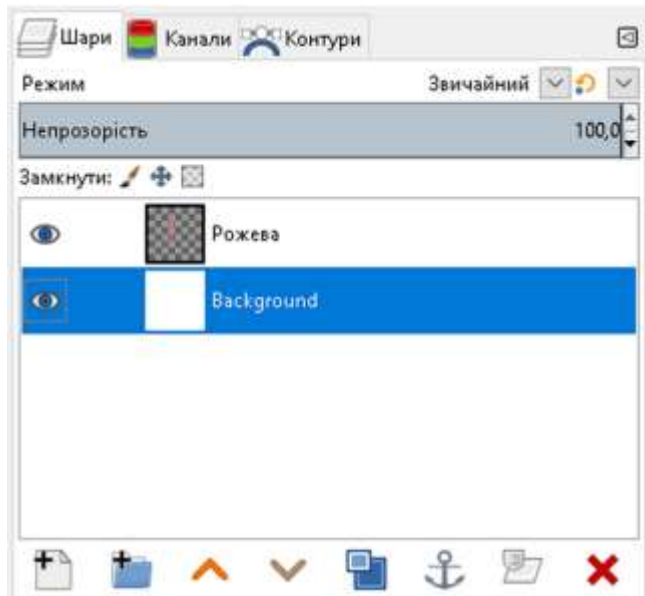




Рис. 2.18. Вкладка **Шари** панелі діалогів

кнопка  зліва від піктограми і назви шару. Для перегляду поточного зображення без вмісту певного шару потрібно вибрати кнопку  – зображення ока зникне.

Слід зважати на те, що редагування зображення з використанням більшості інструментів і команд **GIMP** відбувається тільки для поточного шару. Призначення елементів керування вкладки **Шар** подано в таблиці 2.3.



Таблиця 2.3

Елементи керування вкладки Шар

Елемент керування	Призначення
Створити новий шар та додати його до зображення	Для вставляння нового шару до зображення. Новий шар уставляється над поточним і отримує назву Шар, Шар #1, Шар #2, ... Для зручності навігації за великої кількості шарів зображення доцільно під час створення надавати їм імена, що відповідають змісту зображення на шарі. Для перейменування шарів слід двічі клацнути на імені потрібного шару та ввести нове ім'я
Створити нову групу шарів та додати її до зображення	Для вставляння папки, у яку можна згрупувати кілька шарів, що містять елементи якогось зображення, наприклад будинку (шари із зображенням даху, вікон, дверей тощо)
Підняти шар на один рівень	Для змінення положення поточного шару, обмінявши його місцями із тим шаром, що знаходиться вище
Опустити шар на один рівень	Для змінення положення поточного шару, обмінявши його місцями із тим шаром, що знаходиться нижче
Створити копію шару та додати її до зображення	Для створення копії поточного шару, яка буде розміщена над поточним шаром
Прикріпити рухомий шар	Для розміщення фрагмента зображення, що вставляється після копіювання, в поточний шар, в іншому разі вибирається кнопка Створити новий шар та додати його до зображення
Вилучити цей шар	Для видалення поточного шару
Набір кнопок Замкнути:	Для захисту від змін відповідно: <ul style="list-style-type: none"> • зображення шару ; • положення та розміри об'єктів шару (колір об'єктів можна змінювати); • альфа канал шару (рівень прозорості пікселей)
Повзунок з лічильником Непрозорість	Для змінення рівня прозорості поточного шару: 100 – повністю непрозорий шар, 0 – повністю прозорий шар



Для об'єднання шарів слід зробити поточним шар, який потрібно об'єднати, та виконати **Шар** ⇒ **Об'єднати з попереднім**. Об'єднання відбудеться з нижнім видимим шаром.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Створіть багатошаровий малюнок (рис. 2.19).

Для цього:

1. Запустіть на виконання програму **GIMP**.
2. Відкрийте графічний файл **Розділ 2/Пункт 2.2/Зразок.xcf**.
3. Скопіюйте шар, що містить зображення прищіпки (шар **Рожева**). Для цього:
 1. Зробіть поточним шар **Рожева**, вибравши його назву в списку шарів.
 2. Виберіть на вкладці **Шари** кнопку **Створити копію шару та додати її до зображення** .
4. Переіменуйте створений шар. Для цього:
 1. Зробіть поточним шар **копія Рожева**.
 2. Двічі клацніть ліву кнопку миші за наведення вказівника на ім'я цього шару.
 3. Уведіть з клавіатури нове ім'я **Блакитний 1**.
 4. Натисніть клавішу **Enter** або виберіть довільну точку зображення.
5. Змініть колір прищіпки з шару **Блакитний 1** і колір її контуру. Для цього:
 1. За потреби зробіть поточним шар **Блакитний 1**.
 2. Установіть *блакитним* колір переднього плану, наприклад зі значеннями $R = 0, G = 60, B = 90$.
 3. Виберіть на **Панелі інструментів** інструмент **Заповнення** .
 4. Заповніть внутрішні області зображення прищіпки обраним кольором.

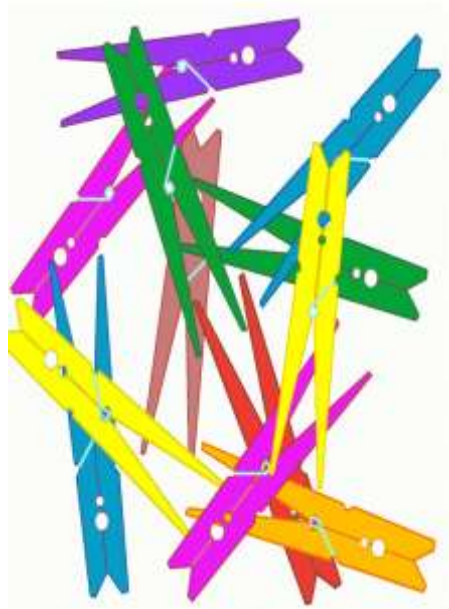





Рис. 2.19 Малюнок Прищіпки



Розділ 2

5. Установіть *темно-синій* колір переднього плану, наприклад зі значеннями $R = 0, G = 35, B = 70$.
6. Заповніть контур зображення прищипки обраним кольором (за потреби використайте інструмент **Масштаб**  для більш точного потрапляння на лінію контуру).
6. Змініть положення зображення прищипки з шару **Блакитний 1**. Для цього:
 1. За потреби зробіть поточним шар **Блакитний 1**.
 2. Виберіть на **Панелі інструментів** інструмент **Переміщення** .
 3. Підведіть вказівник миші до зображення прищипки та натисніть ліву кнопку миші.
 4. Не відпускаючи ліву кнопку миші, перемістіть зображення прищипки в потрібну точку (наприклад, у місце, де зображена прищипка блакитного кольору на рис. 2.xx).
7. Поверніть зображення прищипки з шару **Блакитний 1** для чого:
 1. За потреби зробіть поточним шар **Блакитний 1**.
 2. Виберіть на **Панелі інструментів** інструмент **Обертання** .
 3. Підведіть вказівник миші до зображення та натисніть ліву кнопку миші.
 4. Не відпускаючи ліву кнопку миші, поверніть зображення прищипки на потрібний кут (наприклад, на кут, що відповідає положенню прищипки блакитного кольору на рисунку 2.19).
 5. Натисніть клавішу **Enter** або виберіть інший інструмент.
8. Повторіть кілька разів команди 3–7 цього алгоритму для створення копій зображення прищипок різних кольорів. Кольори і положення прищипок доберіть самостійно або згідно зі зразком.
9. Екпортуйте створене зображення у файл **вправа 2.2.1.gif** у вашій папці.

Для цього:

1. Виконайте **Файл** ⇒ **Експортувати до**.
2. Зробити поточною вашу папку у вікні **Експорт зображення**.
3. Відкрийте список **Вибрати тип файлу (за розширенням)** і виберіть тип файлу **Зображення GIF**.
4. Уведіть у поле **Назва** ім'я файлу, не змінюючи розширення імені файлу.

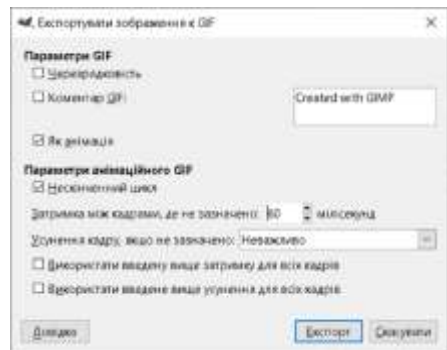


Рис. 2.20 Вікно **Експортувати зображення до GIF**



5. Виберіть кнопку **Експортувати**.
6. Установіть у вікні **Експортувати зображення к GIF** значення властивостей згідно з рисунком 2.20.
7. Виберіть кнопку **Експортувати**.
10. Перегляньте створену вами анімацію.



Найважливіше в цьому пункті

Зи-



Для вибору фрагментів зображень **GIMP** пропонує набір різних інструментів: **Прямокутне вибирання**, **Вибір еліпсом**, **Вільне вибирання**, **Вибір пов'язаної ділянки**, **Вибір за кольором**, **Розумні ножиці** та **Вибір переднього плану**. Під час користування цими інструментами використовують різні режими: **Замінити поточну виділену область**, **Додати до поточної вибраної області**, **Відняти від поточної вибраної області**, **Створити область перетину з поточним вибором**.

Для інструментів **Вибір пов'язаної ділянки**, **Вибір за кольором** важливою властивістю є **Поріг** – умовна характеристика відтінків певного кольору, що будуть включені до вибраної області.

У **GIMP** відсутні окремі інструменти створення відрізків, прямокутників та овалів. Для створення цих геометричних фігур використовують різні інструменти: **Олівець**, **Пензель**, **Контури** та певні інструменти виділення фрагментів зображення. У разі використання інструментів виділення або інструменту **Контури** використовуються команди опрацювання контурів фігур з вкладки **Контури Панелі властивостей інструментів** або меню **Зміни**.

Редактор **GIMP** має засоби опрацювання шарів зображення. Під час використання шарів кожен елемент зображення можна розміщувати в окремому шарі. Такий елемент є незалежним від інших елементів і в будь-який час можна повернутися до його редагування.




Основні операції з шарами можуть виконуватися кількома способами:

- з використанням команд меню **Шар**;
- з використанням елементів керування вкладки **Шари** панелі діалогів;
- з використанням контекстного меню вкладки **Шари** панелі діалогів.



Дайте відповіді на запитання



1. Які інструменти виділення фрагментів зображення в редакторі **GIMP** ви знаєте?
2. Які режими виділення фрагментів зображення ви знаєте? Для яких випадків їх використовують?
3. Чим відрізняється використання інструменту **Вибирання пов'язаної ділянки**  від інструменту **Вибір за кольором** ?
4. Яка послідовність дій для виділення квадратної області зображення в графічному редакторі **GIMP**?
5. Для яких інструментів і в яких випадках установлюють значення властивості *porie* у графічному редакторі **GIMP**?
6. Яка послідовність дій під час малювання відрізків прямої з використанням інструменту **Олівець** ? Чим використання цього інструменту буде відрізнятися від використання інструменту **Пензель** ?
7. Яка послідовність дій під час малювання кривих з використанням інструменту **Контури** ? Які значення властивостей



Виконайте завдання

ліній обведення контурів можна встановити?

8. Для чого призначені шари у графічному редакторі **GIMP**? Які переваги в редагуванні зображень надає використання шарів?

9. Які команди роботи з шарами ви знаєте? Як створити новий шар? Як скопіювати шар?

1. Створіть у графічному редакторі малюнок за зразком (рис. 2.21). Для малювання використовуйте інструменти **Олівець**, **Пензель**, **Контур**, **Заповнення** та інші на ваш розсуд. Збережіть створений файл у вашій папці з іменем **завдання 2.2.1.xcf**.

2. Створіть у графічному редакторі малюнок за зразком (рис. 2.22). Для малювання використовуйте інструменти **Олівець**, **Пензель**, **Вільне вибирання**, **Градiєнт** та інші на ваш розсуд. Збережіть створений файл у папці з малюнками з іменем **завдання 2.2.2.xcf**.

3. Створіть у графічному редакторі малюнок за зразком (рис. 2.23). Для малювання використовуйте інструменти **Олівець**, **Пензель**, **Вільне вибирання**, **Заповнення** та інші на ваш розсуд. Збережіть створений файл у вашій папці з іменем **завдання 2.2.3.xcf**.



Рис. 2.21 Зразок малюнка до завдання 1



4. . Створіть у графічному редакторі малюнок за зразком (рис. 2.24). Для малювання використайте інструменти **Олівець**, **Пензель**, **Контур**, **Заповнення** та інші на ваш розсуд. Збережіть створений файл у папці з малюнками з іменем **завдання 2.2.4.xcf**.

5. . Створіть у графічному редакторі малюнок за зразком (рис. 2.25). Для малювання використайте інструменти **Олівець**, **Пензель**, **Контур**, **Заповнення** та інші на ваш розсуд. Збережіть створений файл у папці з малюнками з іменем **завдання 2.2.5.xcf**.



Рис. 2.22 Зразок малюнка до завдання 2



Рис. 2.23 Зразок малюнка до завдання 3



Рис. 2.24 Зразок малюнка до завдання 4



Рис. 2.25 Зразок малюнка до завдання 5



1. Як створити покадрову анімацію в GIMP?
2. Як здійснюються операції редагування зображення в растровому та векторному графічних редакторах?
3. Як створюється покадрова анімація?



Ви вже ознайомилися з особливостями створення в графічному редакторі **GIMP** gif-анімації з використанням раніше створених малюнків. Розглянемо детально послідовність створення покадрової gif-анімації, починаючи зі створення базових графічних зображень.

Створення базових малюнків для gif-анімації в графічному редакторі **GIMP**

Створимо анімацію метелика, що рухає крилами. Анімацію можна створити, намалювавши метелика в графічному редакторі або використавши його фотографію, наприклад таку, як подано на рисунку 2.26.

Малювання зображення метелика вимагає додаткових навичок малювання в **GIMP**, тому розглянемо створення такого зображення трохи пізніше.

Спочатку використаємо вже готове зображення, для чого відкриємо файл із зображенням метелика (наприклад **Розділ 2/ Пункт 2.3/Вправа 1/Butterfly_00.jpg**) в графічному редакторі **GIMP**.

Нам необхідно із початкового зображення метелика (рис. 2.26) отримати проміжне зображення (рис. 2.27). Для цього слід:

1. Повернути зображення метелика.
2. Видалити тло.
3. Відредагувати зображення метелика, зробити його симетричним.

4. Уставити нове зображення тла з іншого файлу.

Для змінення положення зображення метелика слід:





Рис. 2.26 Метелик (початкове зображення)



Рис. 2.27 Метелик (проміжне зображення анімації)





1. Вибрати інструмент **Обертання**  або виконати *Шар* ⇒ *Пертворення* ⇒ *Довільне обертання*.




2. Підвести курсор, що набув вигляду , до одного з кутів прямокутного зображення.



3. Натиснути ліву кнопку миші та, утримуючи її, повернути зображення на потрібний кут.

4. Вибрати інший інструмент або вибрати кнопку **Обертати** у вікні **Обертання**.

Певні параметри обертання (положення центра фрагмента зображення, значення кута обертання зображення) можна точніше встановити в діалоговому вікні **Обертання** (рис. 2.28), що відкривається з початком обертання зображення. Під час виконання операції обертання зображення можна також змінити і його положення, перетягуючи за центр зображення, який позначено .

Для видалення тла, на якому зображено ме телика, можна використати інструменти вибору фрагментів зображення (наприклад, **Вільне вибирання**  або

Розумні ножиці ). Під час використання цих інструментів вибирається фрагмент зображення максимально наближений до контуру метелика. Видалення цього фрагмента здійснюється натисненням клавіші **Delete**. У подальшому для більш точного видалення тла навколо контуру метелика варто збільшити зображення (кнопка **Масштаб** ) , наприклад до 200 %, та використати інструмент **Гумка** .

Розміри цього інструменту можна змінювати залежно від вигинів контуру метелика, а краї інструменту варто обрати з чіткою межею  на відміну від інструменту з розмитими краями  (рис. 2.29).

Переглядаючи зображення метелика, можна побачити, що його ліва та права частини не

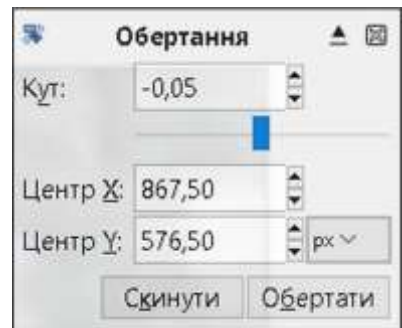


Рис. 2. 28 Вікно **Обертання**

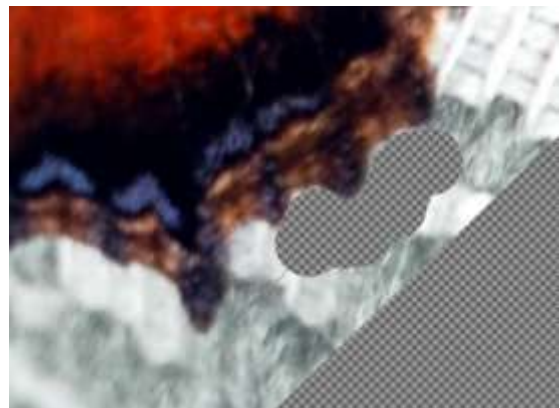


Рис. 2.29 Використання інструменту **Гумка** для видалення фону зображення



однакові за розмірами й окремими елементами. Для анімації варто частини метелика зробити симетричними, тому немає сенсу видаляти зображення тла з усього малюнка, достатньо детально відредагувати тільки одну половину зображення метелика – праву (ліву).

Для того щоб зробити симетричними ліву та праву частини метелика, потрібно скопіювати одну половину та віддзеркалити її. Для цього слід:


1. Вибрати інструмент

Прямокутне вибирання 

2. Вибрати прямокутну ділянку зображення відповідно до рис. 2.30.

3. Скопіювати вибраний фрагмент зображення (**Ctrl+C** або **Зміни ⇒ Копіювати**).

4. Вставити скопійований фрагмент зображення (**Ctrl+V** або **Зміни ⇒ Вставити**) – на панелі **Шари** з'явиться новий тимчасовий шар **Рухомий вибір (Вставлений шар)** (рис. 2.31).

5. Вибрати в нижній частині панелі **Шари** кнопку **Створити новий шар** та додати його до зображення  – тимчасовий шар стає постійним з назвою **Вставлений шар**. Він містить скопійоване зображення (якщо обрати

кнопку **Прикріпити рухомий шар** , то вставлене зображення буде додано до поточного шару).

6. Вибрати на панелі **Шари** верхній шар **копія Вставлений шар**.

7. Виконати **Шар ⇒ Перетворення ⇒ Віддзеркалити горизонтально**.

8. Вибрати інструмент **Переміщення**

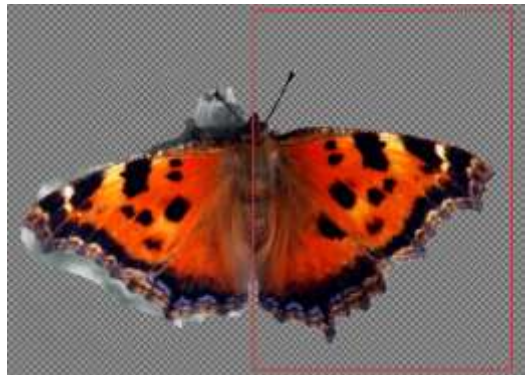


Рис. 2.30 Вибір правої частини зображення метелика



Рис. 2.31 Шар **Рухомий вибір**



Рис. 2.32 Складене з двох частин зображення метелика



9. Сумістити частини зображення метелика (рис. 2.32).

10. Об'єднати шари зображення, виконавши **Шар** ⇒ **Об'єднати з попереднім**.

Підготовку основного зображення для анімації завершено.

Створення покадрової gif-анімації в GIMP

У графічному редакторі **GIMP** покадрова анімація створюється шляхом розміщення кожного кадру зображення в окремому шарі. Для отримання анімації руху крилами метелика на основі створеного раніше зображення слід виконати таку послідовність дій:

1. Скопіювати створене зображення в новий шар. Для цього виконати **Шар** ⇒ **Дублювати шар** або вибрати кнопку **Створити копію шару та додати її до зображення**



Рис. 2.33 Початкове і зменшене за шириною зображення метелика

2. Зробити поточним скопійований шар.

3. Вибрати інструмент **Масштаб**

4. Перетягуванням до центра лівої та правої межі зменшити ширину зображення (рис. 2.33).

5. Вибрати кнопку **Масштабувати** в діалоговому вікні **Масштаб**.

6. Виконати **Шар** ⇒ **Шар до розміру зображення**.

7. Для створення нових кадрів анімації повторити кілька (5–7) разів виконання команд 1–6 цього алгоритму, дотримуючись приблизно однакового зменшення ширини зображення в нових шарах зображення.

Для спрощення подальшої роботи з шарами бажано їх перейменувати, наприклад **Метелик 01**, **Метелик 02**, ... (рис. 2.34). Перейменування шарів здійснюється аналогічно до перейменування об'єктів файлової системи:

- подвійним натисненням на ліву кнопку миші зі збільшеним інтервалом між натисненням за наведення вказівника на ім'я шару;
- з використанням контекстного меню імені шару – виконавши **Зміна ознак шару** ⇒ **Назва шару**.



Розділ 2

Ми створили послідовність зображень, що імітують закриття метеликом своїх крилець. Тепер створимо послідовність зображень, що будуть імітувати розкриття крилець метеликом. Для цього достатньо продублювати створені шари зображення, починаючи з другого до передостаннього включно, та перемістити їх, розмістивши аналогічно до рисунка 2.35.

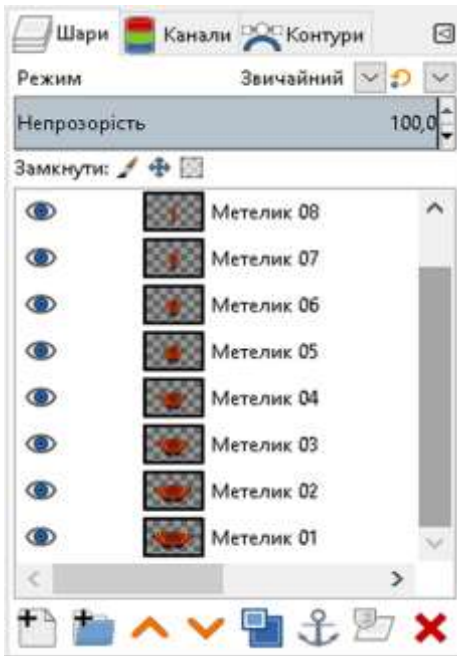


Рис. 2.34 Перейменовані шари зображення

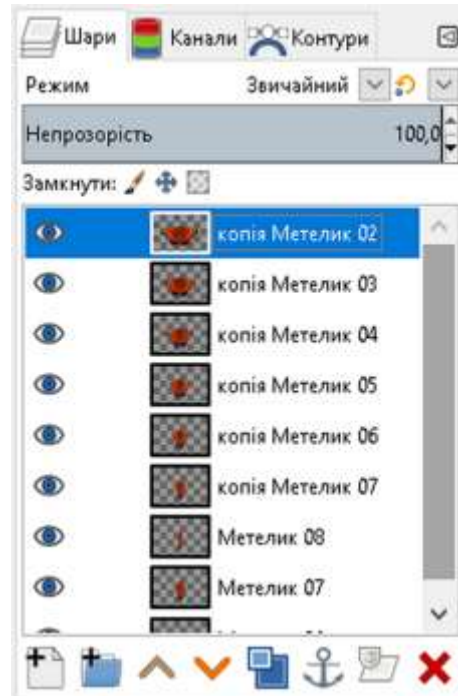


Рис. 2.35 Розміщення скопійованих шарів зображення

Створену анімацію можна переглянути, виконавши **Фільтри** ⇒ **Анімація** ⇒ **Відтворення**. У вікні **Відтворення фільму...**, що відкрилося (рис. 2.36), слід установити значення властивостей відтворення:

- *спосіб зміни кадрів* – один з варіантів списку: **Накладання**

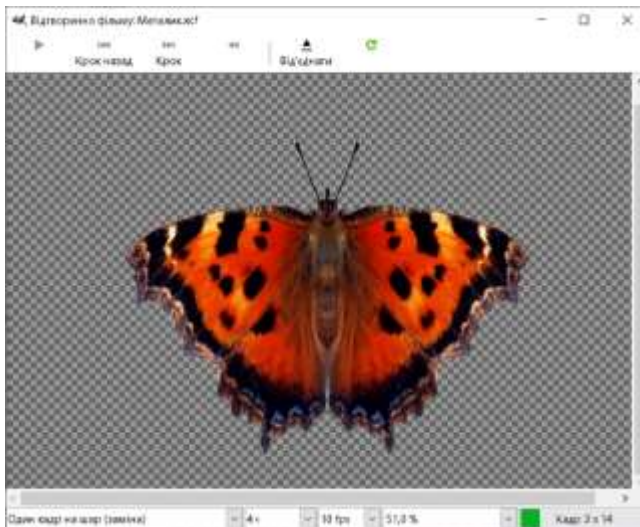









Рис. 2.36 Вікно **Відтворення фільму**




шарів (об'єднання) або Один кадр на шар (заміна). У першому варіанті на нижній шар накладається зображення верхнього і окремі ділянки зображення нижнього шару, що не перекриваються верхнім зображенням, будуть видні. У другому варіанті зображення нижнього шару повністю замінюється зображенням наступного верхнього. Для випадку з використанням прозорості окремих ділянок шару (як в нашому випадку) варто використовувати другий варіант;

- *швидкість відтворення* – за стандартну швидкість обрано одиничну швидкість, яку можна збільшити у 2, 4, 8 разів або сповільнити в 0,5; 0,25 або 0,125 рази;
- *типову частоту кадрів* – від 10 до 75 кадрів за секунду;
- *масштаб* показу анімації – у 51 %, 100 %, 150 % та 200 % від реального розміру зображення.

Для перегляду анімації у вікні **Відтворення фільму** слід вибрати кнопку **Почати відтворення** . Після зупинення анімації (кнопка **Зупинити відтворення** ) можна переглянути окремі кадри анімації (кнопки **Крок назад**  та **Крок** ) або повернутися до початку анімації . Для завантаження початкового варіанта анімації (до внесення змін у вікні **Відтворення фільму**) слід вибрати кнопку **Перезавантажити зображення** . Закривається вікно перегляду вибором кнопки **Закрити** .

На наступному кроці створення покадрової анімації потрібно додати до вже створеного зображення метелика зображення квітки, на якій буде сидіти метелик. Для цього слід:

1. Виконати **Файл** ⇒ **Відкрити як шари**.
2. Вибрати файл із зображенням для вставки (наприклад **Розділ 2/Пункт 2.3/ Вправа 0/flower_01.jpg**) та вибрати **Відкрити**.
3. Перемістити вставлений шар, зробивши його самим нижнім у списку шарів.
4. Вибрати інструмент **Масштаб** .
5. Змінити розмір вставленого зображення відповідно до розміру інших шарів, а також розмістити так, щоб зображення квітки було під зображенням метелика.
6. Виконати **Шар** ⇒ **Шар до розміру зображення**.
7. Створити копії шару із зображенням квітки та розмістити їх під кожним шаром із зображенням метелика.



8. Об'єднати попарно кожний шар із зображенням метелика з шаром із зображенням квітки. Для цього:

1. Зробити поточним шар із зображенням метелика.
2. Виконати **Шар** ⇒ **Об'єднати з попереднім**.

Перед збереженням анімації у файлі варто оптимізувати створену послідовність зображень. Для цього використовують один з двох фільтрів з групи **Анімація** – **Оптимізація (для GIF)** та **Оптимізація (різниця)**. Враховуючи, що ми готувати зображення для gif-анімації, слід використати перший з названих фільтрів (**Фільтри** ⇒ **Анімація** – **Оптимізація (для GIF)**).

Оптимізовану анімацію можна переглянути та зберегти в gif-файлі описаними раніше способами.

Під час виконання операції **Оптимізація (для GIF)** програма графічного редактора автоматично додає до кожного з шарів частину зображення з шару із зображенням тла анімації. Це потрібно для того, щоб під час накладання зображення верхнього шару перекривало зображення нижнього шару. При цьому значна частина шару залишається прозорою, а розміри шару можуть зменшуватися – видаляється частина шару, яка не буде впливати на загальне зображення (рис. 2.37).



Рис. 2.37 Зображення на одному з шарів оптимізованого для gif-анімації

Напис «(100ms)» вказує на тривалість показу відповідного шару-кадру, а напис після тривалості показу – на тип зміни кадрів:

- **combine** (англ. *combine* – поєднувати) – наступний кадр накладається на попередній і

Якщо повторно відкрити файл gif-анімації, то відображення шарів на відповідній вкладці буде дещо відрізнятися від того, що було перед збереженням файлу. Назви шарів змінились на **Тло**, **Кадр 2**, **Кадр 3**,..., а справа від імені шару з'явилися додаткові написи (рис. 2.38).

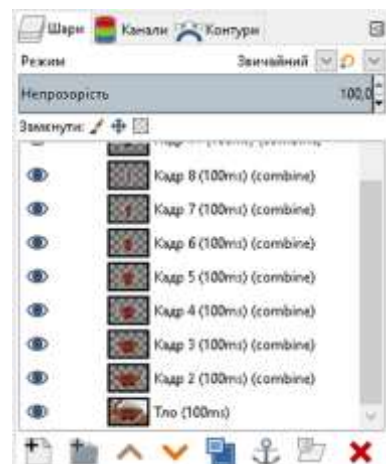


Рис. 2.38 Змінені назви шарів у файлі gif-анімації



частини зображення нижнього шару, що не закриваються зображеннями з верхнього шару, будуть доступні для перегляду;

- **replace** (англ. *replace* – замінити) – зображення наступного шару повністю замінюється на зображення нового шару.

Користувач може вищеописаною операцією перейменування шарів змінити зазначені параметри для кожного шару.

Створення зображення метелика засобами графічного редактора GIMP

Базові зображення, що будуть використовуватися у подальшому в gif-анімації можна створювати безпосередньо в графічному редакторі **GIMP**. Розглянемо цей процес на прикладі створення зображення метелика для анімації, яку описано вище. Для цього слід:


1. Створити новий файл, виконавши **Файл ⇒ Створити**.
2. У вікні **Створення нового зображення** встановити значення властивостей зображення, наприклад такі, як на рисунку 2.39.
3. Вибрати кнопку **Гаразд**.
4. Для малювання лівого крила метелика:
 1. Вибрати інструмент **Контур** .
 2. Накреслити багатокутник, що імітує верхню частину лівого крила метелика (рис. 2.40).
 3. Вибрати в нижній частині **Панелі інструментів** перемикач **Редагувати**.
 4. Змінити форму контуру, використовуючи дотичні до вузлів, наприклад так, як зображено на рисунку 2.41.
 5. Установити колір переднього плану, наприклад *синьо-фіолетовий*.



Рис. 2.39 Вікно Створення нового зображення

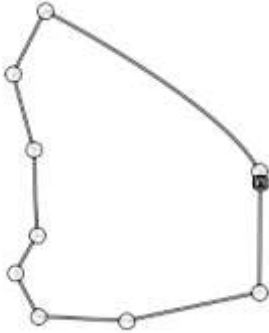


Рис. 2.40 Початковий контур



Рис. 2.41 Змінений контур





6. Обвести контур лінією. Для цього виконати **Зміни** \Rightarrow **Обвести за контуром** та у вікні, що відкрилося, вибрати перемикач **Одним кольором**, установити ширину лінії, наприклад у 4 пікселі, та вибрати кнопку **Обвести**.
7. Створити новий шар зображення (**Шар** \Rightarrow **Створити новий шар**) і зробити його поточним.
8. Створити нижню частину лівого крила. Для цього повторити команди 1–6 цього алгоритму для нового контуру (рис. 2.42).
9. Об'єднати шари з нижньою та верхньою частинами крила.
10. Зафарбувати, використовуючи інструмент **Олівець** , межу між верхньою і нижньою частинами крила метелика білим кольором.



Рис. 2.42 Контур нижньої частини крила

11. Залити градієнтною заливкою контур крила метелика:
 1. Вибрати внутрішню область крила метелика, наприклад, використовуючи інструмент **Вибір пов'язаної ділянки** .
 2. Вибрати інструмент **Гرادієнт** .
 3. Установити колір переднього плану, близький до кольору контуру крила метелика.
 4. Вибрати на вкладці **Параметри інструменту** кнопку зі списком **Градієнт**  і у списку, що відкрився, вибрати вид градієнтної заливки, наприклад **Основний фоновий (HSV проти годинникової стрілки)** (рис. 2.43).

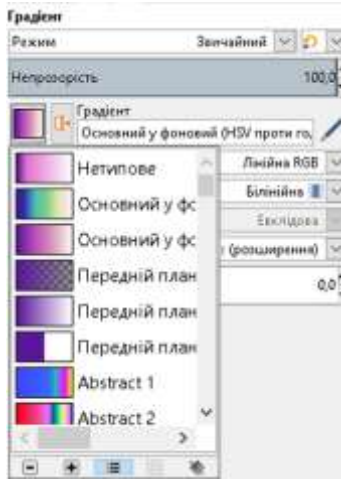



Рис. 2.43 Кнопка зі списком

Градієнт

5. Накреслити умовну лінію градієнта зліва направо в середині контуру крила метелика (рис. 2.44).
6. За потреби змінити вид градієнта, переміщуючи маркери початку і кінця лінії градієнта (відстань і кут). Якщо результат заливки градієнтом не влаштовує, відмініть цю дію натисненням клавіші **Esc** і повторити операцію градієнтної заливки, змінюючи початкове та кінцеве положення лінії градієнта. Більш точне положення кінцевої точки та значення деяких властивостей градієнта можна встановити в діалоговому вікні **Кінцева крайня точка** (рис. 2.45).
7. Вибрати інший інструмент на **Панелі інструментів**.
12. Створити новий шар зображення (**Шар** ⇒ **Ство-** точка **рити новий шар**) і зробити його поточним.
13. Вибрати сірий колір переднього плану.
14. Намалювати, використовуючи інструмент **Олівець** , лінії – ребра крил метелика (рис. 2.46).

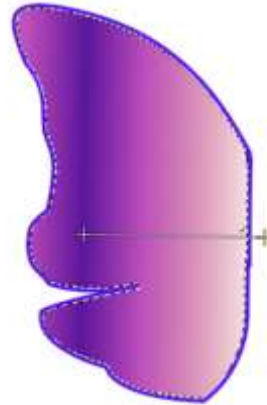


Рис. 2.44 Заливка градієнтом



Рис. 2.45 Вікно Кінцева крайня точка

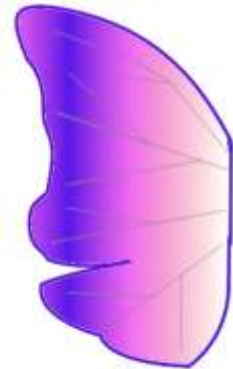



Рис. 2.46 Зображення ребер крил метелика



15. Об'єднати шари.

5. Зробити копію шару із зображенням лівого крила метелика.

6. Виконати **Шар** ⇒ **Перетворення** ⇒ **Віддзеркалити горизонтально**.

7. Видалити праву частину скопійованого шару до лінії контуру зображення крила метелика (інструмент **Прямокутне вибирання** , клавіша **Delete**).


8. Розмістити зображення правого крила поруч з лівим (інструмент **Переміщення**) (рис. 2.47).




Рис. 2.47 Два крила метелика

9. Створити новий шар зображення (**Шар** ⇒ **Створити новий шар**) і зробити його поточним.

10. Створити зображення тулуба метелика:

1. Вибрати інструмент **Вибір еліпсом** .

2. По черзі виокремити три фігури (рис. 2.48), з яких складається зображення тулуба, та залити їх темно-сірою фарбою.

3. Додати до голови метелика зображення «очей», використавши інструмент **Вибір еліпсом**  і заливку темно-синім кольором.

4. Додати до «голови» метелика зображення вусиків,



Рис. 2.48

Фрагмент тулуба метелика

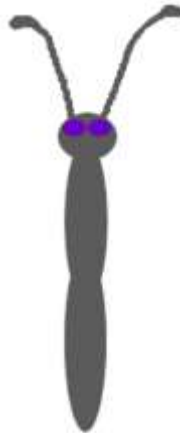


Рис. 2.49 Зображення тулуба метелика

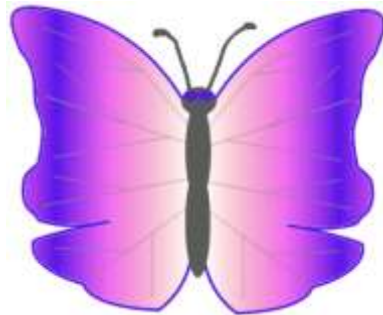


Рис. 2.50 Фінальне зображення метелика

використавши інструмент **Олівець**  темно-сірого кольору (рис. 2.49).

11. Об'єднати поточний шар з наступним.

У результаті отримуємо зображення, подібне до рисунка 2.50.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

1. За описаними в пункті алгоритмами створіть у графічному редакторі **GIMP** зображення метелика та анімацію руху його крил. Для зображення тла використовуйте фотографію квітки, яку знайдіть в Інтернеті.

2. Створення **gif-анімації** з раніше створених зображень кадрів анімації.


1. Відкрийте файл растрової графіки, наприклад з папки **Розділ 2/ Пункт 2.3/ Вправа 2.3.2/Зразки/зразок3_01.jpg**.

2. Відкрийте в окремих шарах цього зображення інші файли з цієї самої папки. Для цього виконайте **Файл** ⇒ **Відкрити як шари** і у вікні, що відкрилося, виберіть групу файлів з **зразок3_02.jpg** по **зразок3_08.jpg** і натисніть кнопку **Відкрити**.

3. За потреби підтвердіть змінення версії колірної схеми на колірну схему **RGB GIMP**.

4. Перевірте наявність шарів з відкритими зображеннями на вкладці **Шари** (рис. 2.51).

5. Виконайте **Файл** ⇒ **Експортувати (Експортувати як)**.

6. Виберіть у списку  **Вибрати тип файлу (За розширенням)** назву типу файлу **Зображення GIF**.

7. Укажіть папку для збереження файлу (*ваша папка*) та виберіть кнопку **Експортувати**.

8. У вікні **Експортувати зображення GIF** установіть:

- позначку прапорця **Як анімація**;
- позначку прапорця **Нескінченний цикл**;
- у лічильнику **Затримка між кадрами, де не зазначено – 175 мілісекунд**;
- у списку **Усунення кадру, якщо не зазначено – Один кадр на шар (заміна)**;
- позначку прапорця **Використати введену вище затримку для всіх кадрів**.

9. Виберіть кнопку **Експорт**.

10. Закрийте вікно програми **GIMP**.

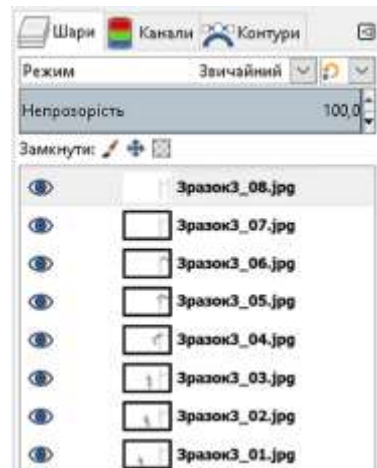


Рис. 2.51 Відображення шарів малюнка на вкладці **Шари**



11. Перегляньте створену вами анімацію з використанням одного з переглядачів графічних файлів. У результаті ви повинні отримати анімацію стрибка спортсмена у висоту (рис. 2.52).




Рис. 2.52 Накладене зображення кадрів анімації стрибка спортсмена у висоту




Найважливіше в цьому пункті

Малювання в графічному редакторі **GIMP** передбачає використання операцій, характерних як для растрового, так і для векторного графічного редактора.

Тимчасовий шар **Рухомий вибір (Вставлений шар)** з'являється в списку шарів після виконання окремих операцій редагування. Якщо після операції вставлення вибрати в нижній частині панелі **Шари** кнопку

Створити новий шар та додати його до зображення  – тимчасовий шар стає постійним з назвою **Вставлений шар**, якщо обрати кнопку

Прикріпити рухомий шар , то вставлене зображення буде додано до поточного шару.

Створену анімацію можна переглянути, виконавши **Фільтри** ⇒ **Анімація** ⇒ **Відтворення**.


Для підготовки створеної послідовності зображень до збереження у файлі анімації використовують один з двох фільтрів з групи **Анімація** – **Оптимізація (для GIF)** та **Оптимізація (різниця)**. Під час виконання операції **Оптимізація (для GIF)** програма графічного редактора автоматично додає до кожного з шарів частину зображення з шару із зображенням тла анімації.

Якщо повторно відкрити файл gif-анімації, то відображення шарів на відповідній вкладці буде дещо відрізнятись від того, що було перед збереженням файлу. Назви шарів змінились, а справа від імені шару з'явилися додаткові написи, що вказують на тривалість показу кожного кадру, а також спосіб зміни кадрів. Користувач може змінити зазначені параметри для кожного шару.




Дайте відповіді на запитання

1. Як повернути зображення об'єкта на певний кут?
2. Як видалити частину зображення, використовуючи інструменти вибору фрагментів зображення? Опишіть кілька способів.
3. **3***. Як видалити частину зображення, використовуючи інструмент

Гумка ?

4. Які налаштування цього інструменту варто використовувати для більш точного видалення частини зображення навколо контуру складної форми?

5. Як намалювати фігуру складної форми з використанням інструменту **Контур** ? Як створити лінію контуру цієї фігури певного кольору і товщини?

6. Як переглянути створену анімацію? Які налаштування перегляду при цьому можна встановити?

7. Як зображення з іншого файлу включити як окремий шар до поточного зображення?

8. Яка послідовність створення покадрової анімації в **GIMP**?

9. Чим відрізняються режим анімації **Накладання шарів (об'єднання)** від режиму **Один кадр на шар (заміна)**?

10. Що таке оптимізація анімації і для чого вона використовується? Які є види оптимізації анімації в **GIMP**?

11. Які налаштування анімації можна змінити після відкриття раніше збереженого файлу gif-анімації в **GIMP**? Як це здійснити?



Виконайте завдання

1. Використовуючи зображення з файлу **Розділ 2/Пункт 2.3/Зразок 2.3.1.xcf**, дослідіть чим відрізняються режими оптимізації **Накладання шарів (об'єднання)** та **Один кадр на шар (заміна)**. Опишіть результати анімації в кожному із зазначених режимів у вигляді презентації із вставленими прикладами gif-файлів. Збережіть файл презентації у вашій папці з іменем **завдання 2.3.1**.

2. Створіть малюнок, а потім анімацію смайлика, який робить рухи руками: спочатку вгору, а потім у сторони (рис. 2.53). Збережіть створену анімацію у вашій папці з іменем **завдання 2.3.2.gif**.

3. Створіть у графічному редакторі анімацію, що відображає закриття очей та зміну напряму погляду казкового героя за поданим зразком (рис. 2.54). Збережіть створену анімацію в папці з малюнками з іменем **завдання 2.3.3.gif**.



Рис. 2.53 Базові зображення смайлика, що робить фізичні вправи



Рис. 2.54 Базові зображення казкового героя

4. Створіть gif-анімацію обертання парасолі. Зовнішній вигляд парасолі подано на рисунку 2.55. Збережіть створений файл у папці з малюнками з іменем **завдання 2.3.4.gif**.

5. Створіть gif-анімацію за алгоритмом, описаним у рубриці **Працюємо з комп'ютером**. Використайте набір кадрів зображення з файлів, розміщених у папці **Розділ 2/Пункт 2.3/Завдання 2.3.5/Зразки/**. Збережіть створений файл у папці з малюнками з іменем **2.3.5.gif**.



Рис. 2.55 Парасоля

2.4. Анімація зіткнення об'єктів. Анімація руху кількох об'єктів у GIMP. Анімація обертання



1. Які ви знаєте інструменти вибору фрагментів зображень?
2. Які операції з шарами можна здійснювати в GIMP? Як змінити положення одного шару відносно інших?
3. Що таке пружний і непружний удар? Наведіть приклади.

Анімація зіткнення об'єктів

Реалістичність анімації залежить від того, наскільки точно художник зображує рух різних об'єктів і наскільки анімація збігається з поведінкою



Розділ 2

об'єктів у природі. Автор анімації повинен знати і враховувати закони фізики, закони руху тіл під впливом різних сил – сили земного тяжіння, сили тертя, сили опору повітря, сили вітру тощо.

Залежно від матеріалу, з якого виготовлено об'єкт, під час взаємодії з іншим рухомим або нерухомим об'єктом його форма буде певним чином змінюватися. Наприклад, у відомому маятнику Ньютона (кульки Ньютона) (рис. 2.56) сталеві кулі під час зіткнення майже не деформуються, а під час сильного удару об стіну тенісний м'яч дуже змінює свою форму (рис. 2.57). Це приклади пружного зіткнення тіл, однак їх «поведінка» суттєво відрізняється залежно від їхніх фізичних властивостей.



Рис. 2.56 Маятник Ньютона

У непружному зіткненні об'єкти після контакту становлять єдине ціле. При цьому залежно від параметрів руху (швидкість, напрямок), маси та речовини, з якої виготовлено тіла, деформація може мати різне значення. Прикладами непружного зіткнення двох тіл є зіткнення двох пластилінових кульок, «прилипання» м'ячика під час гри в **Stickball** (англ. stick – липнути, приклеюватись, ball – м'яч) (рис. 2.58).

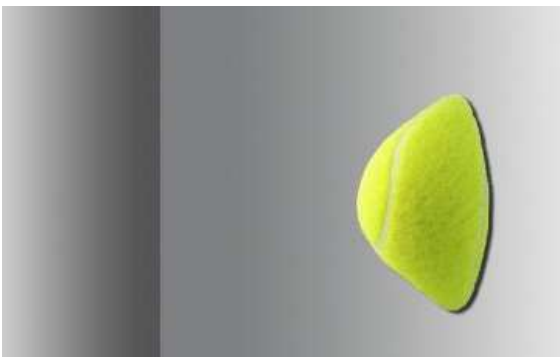


Рис. 2.57 Деформація тенісного м'яча при ударі об стіну



Рис. 2.58 М'яч та ракетка для гри в **Stickball**



У процесі моделювання в анімації реальної взаємодії тіл виникають значні проблеми. Наприклад, під час зіткнення автомобіля з нерухомим або рухомим об'єктом за дуже короткий час відбувається багато змін, які майже неможливо відтворити в анімації. Тому, аніматори вдаються до певних спрощень, які можна помітити, порівнявши відео реального зіткнення і створеного в програмах анімації.

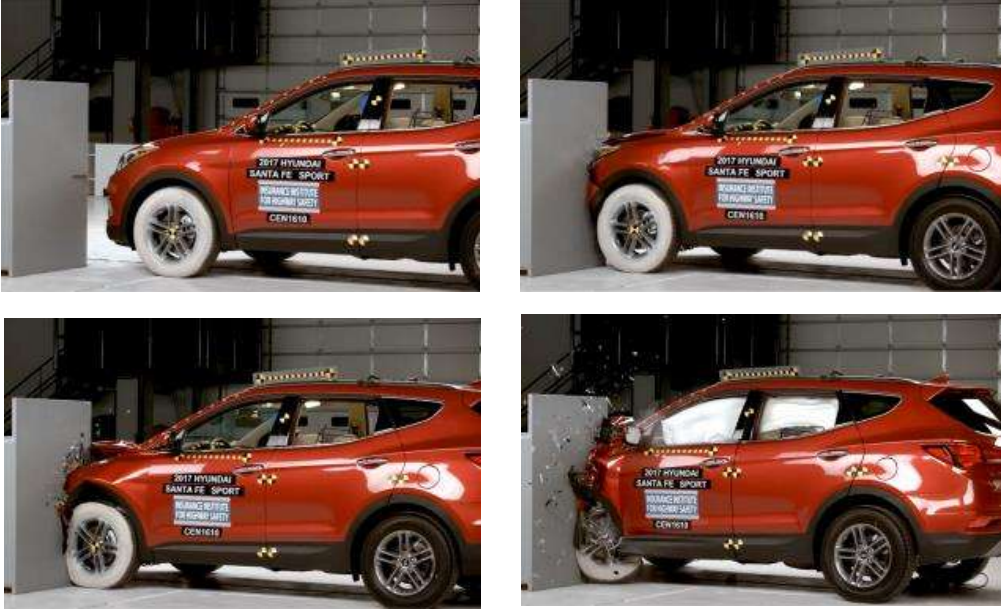


Рис. 2.59 Скріншоти з відео

<https://www.youtube.com/watch?v=2OsDvYu3ckw&t=15s>

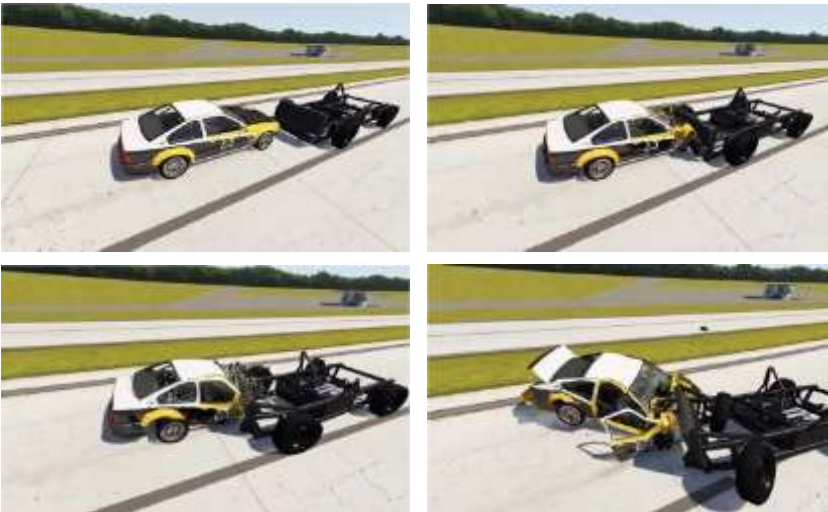


Рис. 2.60 Анімація зіткнення автомобілів у комп'ютерній грі **BeamNG.Drive!**



На серії зображень показано зіткнення автомобіля з перешкодою, яке знято на відео (рис. 2.59), та результат моделювання зіткнення автомобілів у комп'ютерній грі **BeamNG.Drive!** (рис. 2.60).

Серед основних спрощень, до яких вдаються аніматори для забезпечення реалістичності анімації зіткнення об'єктів, є ефект, який аніматори називають «сквош і стретч» (англ. *squash and stretch* – стиснення та розтягування). Справа в тому, що давно вже було помічено, що тіла, які рухаються зі значною швидкістю, на фото виглядають розмитими. Тобто, тіла, що прискорюються, ніби збільшуються в розмірах (розтягуються), а тіла, що зменшують свою швидкість, ніби стискаються. Особливо яскраво цей ефект проявляється під час зіткнення м'яча чи іншого пружного тіла з твердою поверхнею – підлогою або стіною.

Тому в анімаційних проєктах для забезпечення реалістичності тіло, швидкість якого суттєво збільшується, зображають видовженим, а при зменшенні швидкості – стискають. Приклад такої анімації подано на рисунку 2.61. Тенісний м'яч ударяється об стіну і відскакує. Положення м'яча через рівні проміжки часу подано на рисунку.

Детальніше момент удару м'яча об стінку подано на наступній серії зображень

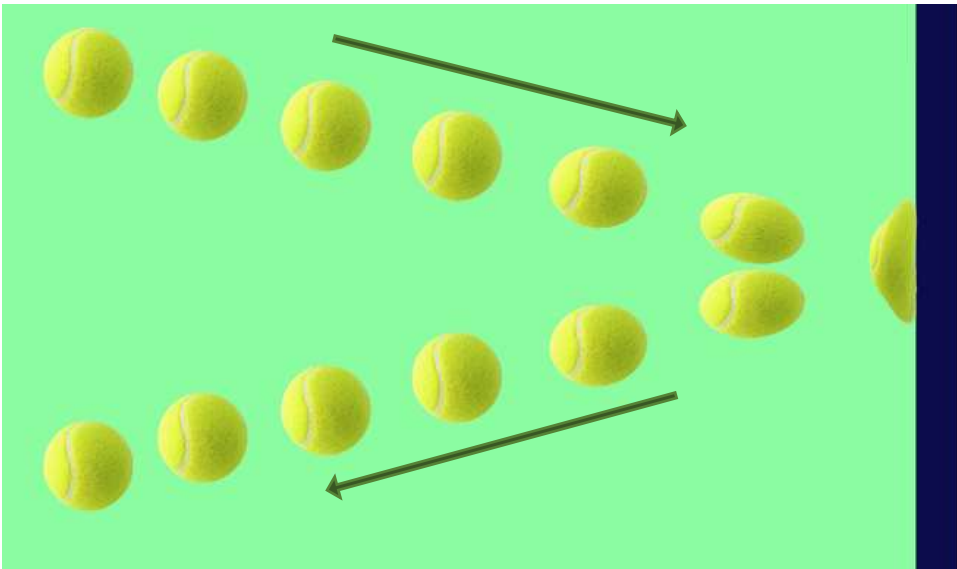


Рис. 2.61 Зображення м'яча, що відскакує від стінки під кутом



Рис. 2.62 Анімація деформації м'яча при зіткненні з стіною

Анімація руху кількох об'єктів у GIMP

У випадку анімації руху кількох об'єктів потрібно заздалегідь змоделювати рух кожного окремого об'єкта, а потім узгодити їх рух у просторі та часі на спільному зображенні. Розглянемо це на прикладі руху м'яча, літака та хмаринки (рис. 2.63).

Стрілками вказано напрямки переміщення об'єктів:

- літак пролітає зліва направо і зникає за межами малюнка;
- м'яч, який зображено на передньому плані, падає і відскакує від землі на приблизно таку саму висоту;
- хмаринка переміщується над горизонтом вгору і вліво, збільшуючись у розмірах.

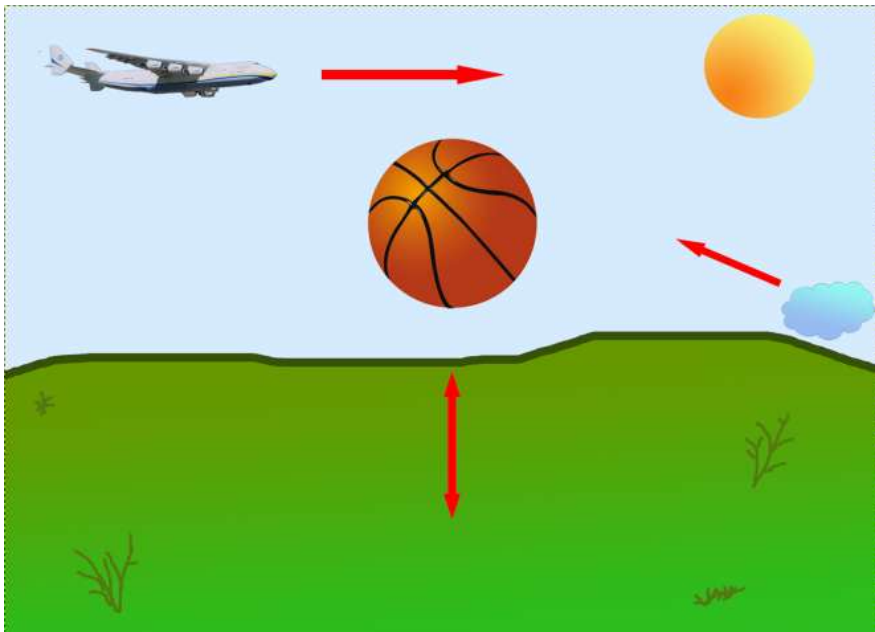


Рис. 2.63 Напрями руху при анімації кількох об'єктів

Для створення анімації зазначених об'єктів у GIMP слід виконати такі підготовчі дії:

1. Запустити на виконання програму **GIMP**.



2. Установити потрібні розміри зображення. Для цього виконати **Образ** ⇒ **Розмір зображення** і у вікні **Зміна розміру зображення** встановити значення, наприклад відповідно до рисунка 2.64.

3. Створити фонове зображення відповідно до рисунка 2.63 з використанням інструментів **Олівець**, **Заповнення**, **Пензель**, **Гرادієнт** тощо.

4. Уставити в новий шар зображення м'яча, попередньо знайшовши його в одній з бібліотек зображень в Інтернеті, та розмістити зображення в місце початку руху.

5. Створити новий шар і намалювати в ньому зображення хмаринки в початковому положенні.

6. Уставити в новий шар зображення літака, попередньо знайшовши його в одній з бібліотек зображень в Інтернеті, та розмістити зображення в місце початку руху.



За основний рух можна обрати переміщення м'яча, а інші переміщення узгодити в часі з переміщенням цього об'єкта. Зі створенням анімації руху об'єкта

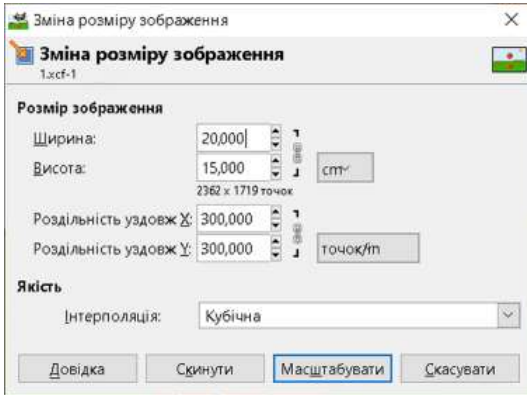


Рис. 2.64 Вікно **Зміна розміру зображення**

ви вже

ознайомилися. Нагадаємо, що для цього слід створити шляхом копіювання серію шарів, у кожному з яких м'яч буде зміщуватися на певну відстань вниз і під час зіткнення з землею – деформуватися. Зразок такого набору зображень з накладанням шарів подано на рисунку 2.65. Для створення анімації руху м'яча вгору достатньо зробити копії шарів із зображеннями м'яча, за виключенням останнього, і розмістити ці копії у зворотному порядку (рис. 2.66). З малюнка зрозуміло, що шаром із зображенням найнижчого положення м'яча, є шар з іменем **М'яч 13**.

Слід зауважити, що ми змоделювали падіння м'яча під дією сили тяжіння і відскакування від землі без із зображенням м'яча, врахування сили тертя (опору повітря) та втрат на що падає і відскакує збільшення внутрішньої енергії тіла при його стисненні. Якщо реалізовувати більш реалістичний варіант подібного руху, то слід зменшити висоту, на яку підніметься м'яч після відскоку від землі порівняно з початковою висотою.

Моделювання руху літака і хмаринки можна здійснити на вже існуючих шарах із зображенням м'яча, відповідно змінюючи їх положення та розміри від початкового до кінцевого.

Можна обрати інший спосіб побудови анімації – створити для кожного об'єкта (літака та хмаринки) свій набір шарів із зображеннями, потім розмістити їх між шарами із зображеннями м'яча (рис. 2.67). У

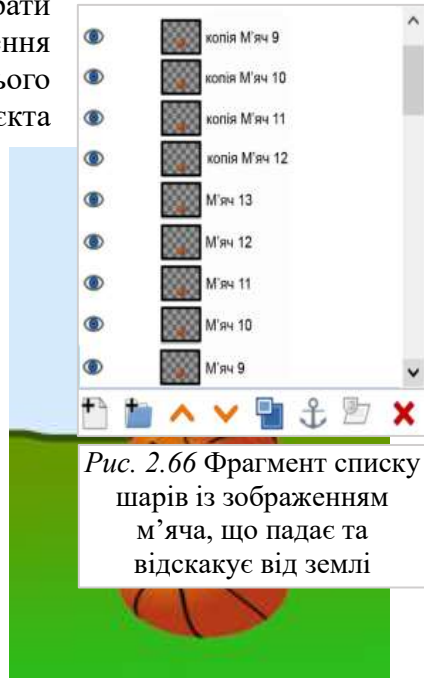


Рис. 2.66 Фрагмент списку шарів із зображенням м'яча, що падає та відскакує від землі

Рис. 2.65 Серія малюнків із зображенням м'яча, що падає



Рис. 2.67 Фрагмент послідовності шарів у списку



такому разі на наступному кроці слід об'єднати по три шари із зображеннями м'яча, літака та хмаринки в один, використавши команду контекстного меню шару **Об'єднати з попереднім**.

На завершальному етапі створення анімації в **GIMP** потрібно до кожного шару із зображеннями об'єктів, що рухаються, додати зображення фону та виконати **Фільтри** ⇒ **Анімація** ⇒ **Оптимізація (для GIF)**. Після завершення процесу оптимізації

Фрагмент послідовності шарів у списку можна переглянути створену анімацію, виконавши **Фільтри** ⇒ **Анімація** ⇒ **Відтворення**.

Для збереження файлу анімації в форматі **GIF** слід виконати **Файл** ⇒ **Експортувати як** і у вікні **Експорт зображення** відкрити список **Вибрати тип файлу (За розширенням)**. У зазначеному списку вибрати команду **Зображення GIF**, вказати папку для збереження та ім'я файлу.

Анімація обертання об'єктів у GIMP

Анімацію обертання об'єктів можна здійснити стандартними операціями покадрової анімації руху, що були розглянуті вище. Разом з тим програма **GIMP** має інструмент для автоматизації цього процесу – фільтр **Куля, що обертається**.

Перед використанням цього фільтра потрібно підготувати зображення для анімації. Розглянемо анімацію обертання на прикладі створення новорічної листівки (рис. 2.68). На цій листівці зображення на кульці постійно обертається.

Базовим малюнком, що обертається, обрано зображення новорічних іграшок (рис. 2.69). Для того щоб ефект обертання вийшов якісним, слід, щоб малюнок був квадратної форми, тобто висота і ширина малюнка були однакові.



Рис. 2.69 Новорічні іграшки



Після створення або відкриття базового малюнка для застосування анімації обертання потрібно виконати **Фільтри** ⇒ **Анімація** ⇒ **Куля, що обертається**. У вікні **Script-Fu: Куля, що обертається** (рис. 2.70) встановити значення властивостей майбутньої анімації обертання:

- лічильник **Кадри** – *кількість кадрів*, потрібних для реалізації ефекту одного повного обороту кулі (чим більше кадрів, тим повільніше обертається куля);
- прапорець **Обертати зліва направо** – *напрямок обертання*;
- прапорець **Прозоре тло** – *тип тла анімації*;
- лічильник **індексувати до N кольорів (0 – залишити RGB)** – *кількість кольорів, що будуть використані в малюнку*;



Рис. 2.68 Новорічна листівка

відтворюватиме певну фазу обертання кулі.

Переглянути створену анімацію можна, виконавши **Фільтри** ⇒ **Анімація** ⇒ **Відтворення**.

Для вставлення фону вітальної листівки – зображення з гілками ялинки та кулькою, слід:

1. Виконати **Файл** ⇒ **Відкрити як шари** та вказати файл, що містить потрібне зображення ялинки.

2. Перемістити за потреби

• прапорець **Працювати з копією** – *використання копії малюнка для створення анімації обертання*.

Після вибору кнопки **ОК** розпочнеться створення анімації обертання кулі, що може тривати кілька хвилин. У результаті опрацювання отримаємо набір встановленої кількості шарів із зображенням кулі з нанесеним на її поверхню базовим малюнком. Зображення кожного з шарів

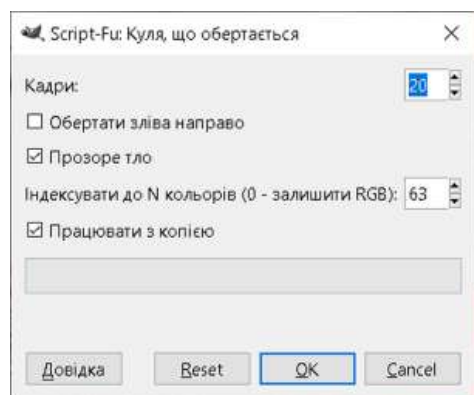


Рис. 2.70 Вікно **Script-Fu: Куля, що обертається**



шар зі вставленим зображенням поверх усіх шарів анімації кульки. Залишити поточним цей шар.

3. Збільшити загальний розмір зображення до розмірів уставленого шару. Для цього в контекстному меню шару виконати **Образ**⇒ **До розміру шарів**.

4. Розмістити вставлене зображення ялинки, використовуючи інструменти **Переміщення** та **Масштаб**, таким чином, щоб зображення кульки на гілці ялинки збігалось по положенню і розміру із кульками на різних шарах.

5. Видалити, використовуючи інструмент **Гумка** або інші інструменти, з вставленого шару зображення кульки на гілці ялинки таким чином, щоб було видно зображення кулі з нижнього шару (рис. 2.71).

6. Скопіювати шар з ялинкою та розмістити його перед кожним шаром зображенням кулі.

7. Об'єднати попарно шари з ялинками та кулями.

8. Виконати **Фільтри** ⇒ **Анімація** ⇒ **Оптимізації (для GIF)**.

9. Переглянути та зберегти анімацію у файлі формату **GIF**.



Рис. 2.71 Частково видалене зображення кулі на гілці ялини. На видалених місцях проступає зображення кулі, що обертається



Використовуючи описаний алгоритм, можна створювати листівки та різноманітні зображення для розміщення на сторінках сайтів. Наприклад, в Інтернеті доволі популярними є різноманітні зображення з анімацією обертання нашої планети (рис. 2.72) або інших планет Сонячної системи (рис. 2.73), обертанням різноманітних м'ячів, різнокольорових сфер тощо.

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог



Рис. 2.72 Кадр анімації із зображенням планети Земля, що обертається

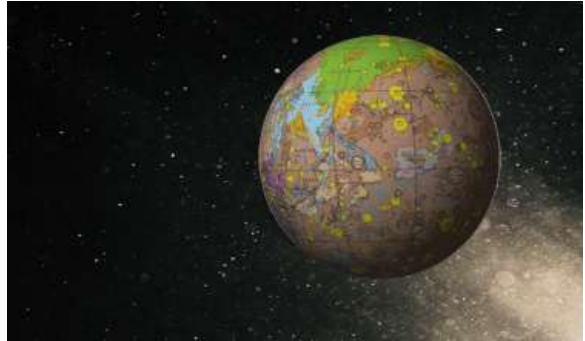


Рис. 2.73 Кадр анімації з глобусом планети Марс, що обертається



Працюємо з комп'ютером

безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

1. За описаними в пункті алгоритмами створіть у графічному редакторі GIMP-анімацію руху кількох об'єктів. Збережіть створену анімацію у вашій папці у файлі вправа 2.4.1.gif.

Малюнки для анімації створіть самостійно або використайте файли з папки **Розділ 2/Пункт 2.4/Вправа 1.**

2. Створіть анімацію обертання Землі (рис. 2.72). Для цього:

1. Відкрийте файл з картою світу, наприклад **Розділ 2/Пункт 2.4/вправа 2.4.2.jpg**.
2. Зробіть малюнок квадратним. Для цього:
 1. Визначте фізичні розміри малюнка (**Образ** ⇒ **Розмір зображення**), наприклад, ширина – 1820 пікселей, висота – 900 пікселей.
 2. Установіть однакові значення висоти та ширини малюнка у вікні **Зміна розміру зображення**, наприклад, ширина – 900 пікселей, висота – 900 пікселей. *Примітка: для того щоб зміни розміру не відбувалися пропорційно, клацніть по зображенню ланцюжка справа від лічильників ширини і висоти зображення.*



3. Виконайте **Фільтри** ⇒ **Анімація** ⇒ **Куля, що обертається**.
4. Установіть у вікні **Script-Fu: Куля, що обертається** значення властивостей анімації, наведені на рисунку 2.74, і виберіть кнопку **ОК**.
5. Дочекайтеся завершення застосування фільтра.
6. Уставте до створеного зображення новий шар поверх усіх існуючих шарів – **Шар** ⇒ **Створити шар**, залишивши значення властивостей нового шару без змін.
7. Намалюйте, використовуючи інструменти **Олівець**, **Пензель**, **Заповнення** та інші, зображення хмаринок подібно до зразка.
8. Уставте до створеного зображення як окремий шар зображення літака із файлу **Розділ 2/Пункт 2.4/вправа 2.4.3.jpg**.
9. Установіть розміри літака і його положення подібно до зразка.
10. Об'єднайте шари із зображенням літака і хмаринок.
11. Скопіюйте об'єднаний шар 14 разів і розмістіть скопійовані шари поверх кожного з шарів із зображенням **Землі**.
12. Виконайте **Фільтри** ⇒ **Анімація** ⇒ **Оптимізації (для GIF)**.
13. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі **вправа 2.4.gif**.
14. Перегляньте створену анімацію, відкривши створений файл у браузері або в одному з переглядачів графічних файлів.

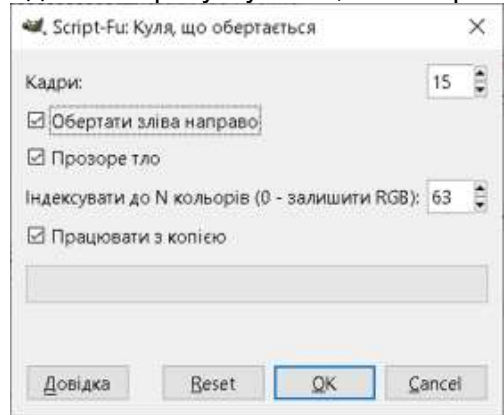


Рис. 2.74 Вікно **Script-Fu: Куля, що обертається**



Найважливіше в цьому пункті

Реалістичність анімації залежить від того, наскільки точно художник зображає рух різних об'єктів точніше, зміни вигляду об'єкта під час руху, наскільки анімація збігається з поведінкою об'єктів у природі. Автор анімації повинен знати і враховувати закони фізики, закони руху тіл під впливом різних сил – сили земного тяжіння, сили тертя, сили опору повітря, сили вітру тощо.

Під час зіткнення тіл розглядають пружну і непружну взаємодію. При пружній взаємодії тіла відштовхуються один від одного, а при непружній після зіткнення складають єдине ціле. Тіла під час зіткнення деформуються. Величина деформації тіл залежить від матеріалів, з яких виготовлені тіла, їх маси, швидкості тощо.



Для забезпечення реалістичності анімації руху об'єктів аніматори вдаються до певних спрощень. Серед основних з них є ефект, який аніматори називають «сквош і стретч», що проявляється у видовженні тіла при збільшенні швидкості та стисненні його під час зменшення швидкості.

У випадку анімації руху відразу кількох об'єктів потрібно заздалегідь змодельовувати рух кожного окремого об'єкта, а потім узгодити їх рух у просторі та часі на спільному зображенні.

Анімацію обертання об'єктів можна здійснити стандартними операціями покадрової анімації руху. Разом з тим програма **GIMP** має інструмент для автоматизації цього процесу – фільтр **Куля, що обертається**.



Дайте відповіді на запитання

1. Які особливості анімації зіткнення тіл?
2. Які існують випадки зіткнення тіл? Наведіть приклади.
3. Від чого залежить величина деформації тіл при зіткненні?
4. З якою метою використовується в анімації ефект «сквош і стретч»?
5. Які особливості анімації одночасного руху кількох тіл?
6. Як здійснити анімацію одночасного руху кількох тіл у програмі **GIMP**?
7. Як у програмі **GIMP** збільшити розміри основного зображення до розміру шару, у який уставлено зображення з файлу?
8. Як створити анімацію обертання тіла в програмі **GIMP**? Наведіть приклади застосування.
9. Як включити анімацію обертання тіла як фрагмент до іншого зображення в програмі **GIMP**? Наведіть приклади використання таких зображень.

1. Створіть анімацію руху кульок у більярді під час розбиття піраміди. Положення кульок до удару і після подано на рисунку 2.75. Для створення анімації використайте зображення з папки **Розділ 2/Пункт 2.4**.



Виконайте завдання

Збережіть створену анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.1.gif**.

2. Створіть анімацію руху кульок у маятнику Ньютона за рисунком 2.76. При зіткненні кульок зображення смайликів лівої і правої кульки міняються місцями, а центральні кульки зображення не змінюють. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.2.gif**.

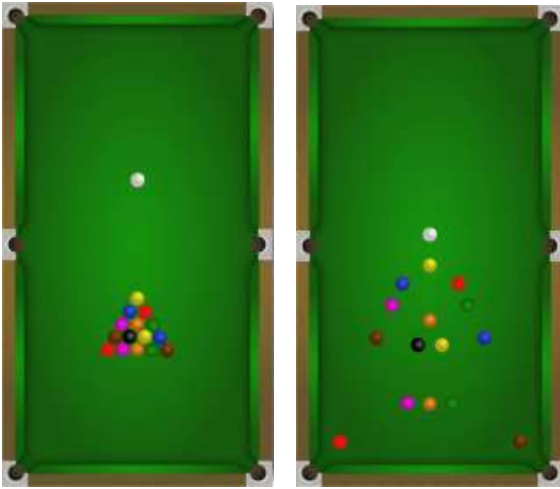


Рис. 2.75 Початкове і кінцеве положення шарів

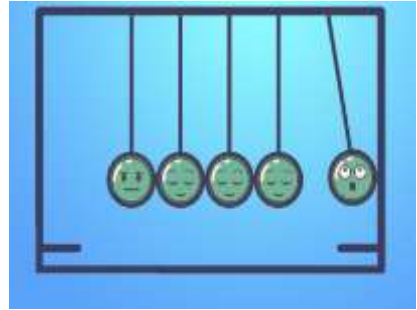


Рис. 2.76 Маятник Ньютона

3. Створіть анімацію, що відображає вертикальне падіння м'яча на поверхню. М'яч при падінні сильно деформується (виготовлений з м'якого пружного матеріалу) та підскакує на початкову висоту. Разом з м'ячем рухається і його тінь, наближаючись до місця падіння та віддаляючись від нього (рис. 2.77). Збережіть створену анімацію в папці з малюнками у файлі з іменем **завдання 2.4.3.gif**.



Рис. 2.77 М'яч і його тінь

4. Створіть gif-анімацію обертання одного з м'ячів: футбольного, волейбольного, баскетбольного, тенісного або бейсбольного. Збережіть створену анімацію в папці з малюнками у файлі з іменем **завдання 2.4.4.gif**.

5. Створіть анімацію обертання планети Марс за поданим на рисунку 2.73 зразком. Зображення карти Марса розміщено у файлі **Розділ 2/Пункт 2.4/ зразок 2.4.5.jpg**. Збережіть створену анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.5.gif**.

2.5. Анімація тексту. Створення анімованого банера для вебсторінок



1. Як створити сайт з використанням конструктора сайтів? Які об'єкти можна розмістити на сторінках сайтів?
2. Які ефекти використовувались для анімації тексту в редакторі презентацій?
3. Яка мета реклами? У яких галузях вона застосовується?

Анімація тексту

Анімація тексту часто використовується на різноманітних сторінках вебсайтів з метою привернення уваги до якоїсь події або об'єкта. Є багато різноманітних варіантів анімації тексту.

Серед самих простих – поява тексту по літерах або словах. Таку анімацію можливо ви використовували під час створення презентацій.

Для створення анімації тексту у вигляді послідовної появи літер тексту (рис. 2.78) в форматі **GIF** або **WebP** у графічному редакторі **GIMP** слід:

1. Створити новий малюнок, наприклад з такими значеннями властивостей (рис. 2.79).



Рис. 2.78 Текст для анімації

2. Установити колір переднього плану, наприклад *синій*.

3. Вибрати на панелі інструментів інструмент **Текст**

4. Обрати на панелі властивостей інструмента **Текст** значення наведені на рисунку 2.80 (вибір назви шрифту в списку **Шрифт**, наприклад *Elephant Italic*, здійснюється після вибору кнопки **Шрифт**).

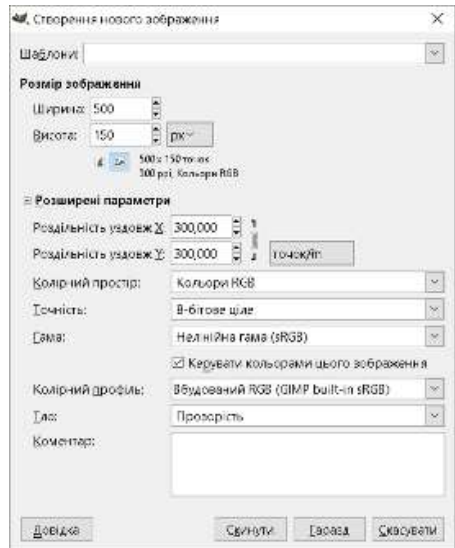




Рис. 2.79 Значення властивостей нового малюнка



5. Вибрати вказівником інструмента **Текст**  місце введення тексту та ввести його з клавіатури. При цьому буде створено новий текстовий шар.

6. Виділити введений текст.

7. У вікні **Текстовий редактор GIMP** (рис. 2.81), яке буде відкрито, якщо встановлена позначка прапорця **Використовувати діалог редактора**, установити *напівжирний* тип накреслення літер – кнопка **Жирний** .

8. Закрити вікно текстового редактора.

9. Використовуючи інструменти **Масштаб** і **Переміщення**, установити потрібне положення тексту.

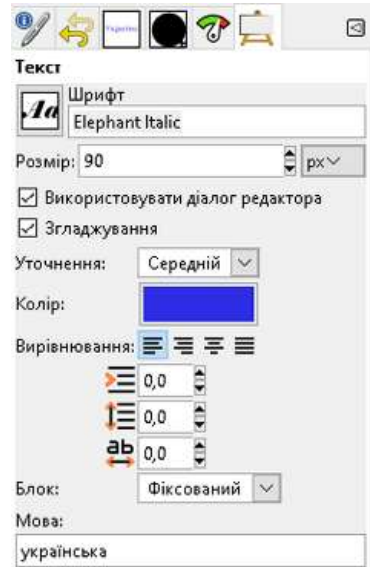


Рис. 2.80 Панель властивостей інструменту **Текст**

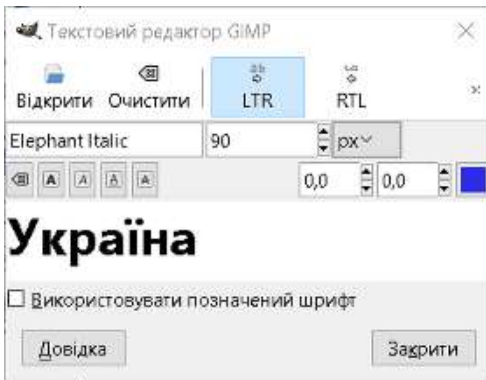


Рис. 2.81 Вікно **Текстовий редактор GIMP**

10. Об'єднати створений текстовий з шаром тла (команда **Об'єднати з попереднім** контекстного меню шару).

11. Скопіювати створений шар 6 разів.

12. Видалити частини тексту на кожному з шарів, залишаючи на нижньому шарі тільки першу літеру **У**, а на верхньому – повністю все слово **Україна**.

13. Переглянути створену анімацію, виконавши **Фільтри** ⇒ **Анімація** ⇒ **Відтворення**.

14. Зберегти створене зображення як анімацію в форматі **GIF**.



Іншим варіантом анімації тексту може бути анімація, у якій певна частина тексту залишається незмінною, а інша частина змінюється. Прикладом такої анімації може бути анімація за рисунком 2.82. Незмінною частиною анімації є текст «Я використовую», а друга частина анімації змінюється: *Linux, Microsoft, iOS, Android*. Тобто, ми отримуємо анімацію, у якій змінюються назви операційних систем.



Рис. 2.82 Складові анімації тексту – незмінної та змінної частин

Доволі часто в анімації тексту використовується змінення кольору заливки літер, їх контуру або фону, на якому вони зображені:

- змінення кольору заливки літер, наприклад по черзі літери змінюють забарвлення;
- змінення кольору фону, наприклад синій колір змінюється на жовтий – створюється ефект мерехтіння тексту;
- змінення кольору ліній контуру або тіні літер тощо.

Засоби анімації тексту в Інтернеті

В Інтернеті ви можете знайти багато сайтів, які надають послуги зі створення анімації тексту. Зазвичай такі сайти мають багато різноманітних шаблонів оформлення анімації тексту. Наприклад, сайт **BlogGif** (<https://bloggif.com/text>) серед різноманітних послуг зі створення gif-анімації пропонує створити анімацію тексту (рис. 2.83).

Для створення анімації тексту слід:

1. Увести потрібний текст у поле **Ваш текст**.
2. Вибрати кнопку **Виберіть ефект** і в списку, що відкрився, вибрати кнопку з потрібним ефектом анімації, наприклад таку .
3. Вибрати тип шрифту в списку **Шрифт** (рис. 2.84).
4. Вибрати за потреби посилання **Більше опцій** і встановити значення ще ряду властивостей анімації тексту: розмір символів, колір фону, колір і товщину контуру, колір і товщину тіні, кут повороту тексту та спосіб вирівнювання тексту.
5. Вибрати кнопку **Створити мій текст GIF**.



Рис. 2.83 Сторінка створення анімації тексту на сайті **BlogGif**



Рис. 2.84 Список шрифтів

6. Переглянути результат анімації тексту та за потреби внести зміни в значення властивостей анімації (рис. 2.85)



Рис. 2.85 Сторінка сайту з результатами анімації тексту

7. Зберегти створену анімацію у файлі, вибравши команду контекстного меню анімованого тексту **Зберегти зображення як**.

Створення анімованого банера

Банер (англ. *banner* – прапор, транспарант, заголовок на всю ширину сторінки газети) – це повідомлення про подію чи об’єкт здебільшого рекламного характеру.

На сайтах в Інтернеті банер зазвичай поєднує текстові, графічні та відео об’єкти для подання повідомлення. Під час створення банера враховують ряд вимог:

- **привабливість** – узгодженість кольорової гами, форми і змісту;



- **акцентованість** – банер повинен виділятися серед інших об'єктів вебсторінки;
- **лаконічність і зрозумілість** – подання максимуму відомостей мінімальною кількістю графічних і текстових об'єктів;
- **малий розмір** файлу (файлів) банера.

Основні цілі, що ставляться при використанні банерів:

- привернути увагу відвідувачів сайту;
- зацікавити та спонукати до детального ознайомлення з подією чи об'єктом (*вперше; такого ще не було; тільки 3 дні; 100 % результат; приєднуйся до спільноти* тощо).

Розрізняють статичні (незмінні) банери та динамічні, у яких окремі елементи з часом змінюються. Наприклад, на сайті Верховної Ради України (<https://www.rada.gov.ua>) розміщено кілька банерів, що є посиланнями на медійні та освітні ресурси, пов'язані з Верховною Радою (рис. 2.86), або на сайті Кабінету Міністрів України (<https://www.kmu.gov.ua>) розміщено банер, що є посиланням на матеріали боротьби з пандемією коронавірусу COVID-19 (рис. 2.87). Це статичні банери.



Рис. 2.86 Банери з сайту Верховної Ради України



Рис. 2.87 Банер з сайту Кабінету Міністрів України

Під час створення динамічних банерів використовують анімацію у форматі **GIF**, **WEBP** тощо. Раніше популярний формат **flash**-анімації на сьогодні втратив свою актуальність, так як значна частина браузерів відмовилась від його підтримки.

Банери на основі **GIF**- і **WEBP**-анімації можуть бути створені в уже розглянутих графічних редакторах або з використанням спеціалізованих сайтів в Інтернеті.



Розділ 2

Прикладом простого динамічного банера є банер для підтримки акції «Національна дитяча «гаряча» лінія». Мета цієї акції – допомогти дітям, що мають проблеми в сім'ї, зі своїми однолітками або в стосунках з дорослими. Цей банер розміщено на багатьох сайтах державних і громадських організацій (наприклад, <http://osvita.lubnyrada.gov.ua>). Файл такого банера може мати всього два шари, які будуть відрізнятися тільки нижньою частиною зображення (рис. 2.88). Банер нібито «миготить» частиною зображення, що привертає увагу відвідувача сайту.

З використанням такої доволі простої технології можна створити привабливу, акцентовану анімацію, яку швидко сприйматимуть відвідувачі сайтів.

У більшості випадків банери використовують з метою реклами. Причому не тільки шарів банер в торгівлі чи сфері послуг, а й наприклад для реклами шкільного свята чи природоохоронної акції.

Створення анімованого банера передбачає реалізацію кількох етапів:

1. **Етап проєктування** – визначення мети створення банера, цільової аудиторії, створення інформаційної моделі.
2. **Підготовчий етап** – визначення типу банера, програмних засобів для його створення, створення потрібних малюнків, добір текстових об'єктів.
3. **Етап безпосереднього виготовлення банера** з використанням обраного програмного забезпечення – реалізація інформаційної моделі на практиці.
4. **Етап впровадження** – тестування анімованого банера, внесення коректив, розміщення його на сайті.

Практичну реалізацію цих етапів з використанням програми **GIMP** розглянемо в рубриці **Працюємо з комп'ютером**.



Рис. 2.88 Зображення двох шарів банера

Для тих, хто хоче знати більше

Виробники банерної реклами з метою уніфікації послуг зі створення банерів і оплати за ці послуги, уніфікації підходів до макетування



вебсторінок стандартизували розміри банерів. Зазвичай використовують такі розміри та позначення банерів (табл. 2.4):

Таблиця 2.4

Стандартні розміри банерів

Назва банера	Ширина, в пікселях	Висота, в пікселях	Назва банера	Ширина, в пікселях	Висота, в пікселях
Мікрокнопка	88	31	Кнопка 2	120	60
Кнопка 1	120	90	Квадрат 2	250	250
Квадрат 1	125	125	Квадрат 3	200	200
Стандартний (повний) банер	468	60	Широкий хмарочос	160	600
Вертикальний банер	120	240	Банер-хмарочос	120	600
Половинчастий банер	234	60	Горизонтальний (довгий) банер	728	90
Великий банер для мобільних пристроїв	320	100	Стандартний (повний) банер для мобільних пристроїв	320	50

Для тих, хто хоче знати більше

Банерна реклама (реклама з використанням банерів) активно використовується в Інтернеті. За розміщення на сайті банерів у рекламних цілях власник сайту може отримувати грошову винагороду. Для цього варто укласти угоду з тими, хто бажає просувати свій бренд, продукцію чи послуги або скористатися банерообмінними майданчиками. У більшості випадків оплата за рекламу здійснюється за одним з показників – кількістю показів банера відвідувачам сайту або за кількістю виборів («кліків») відповідного банера.

Створення анімованого банера онлайн

В Інтернеті ви знайдете багато сайтів, які надають послуги зі створення різноманітних статичних і динамічних банерів. Конструктори банерів є на сайтах за адресами: <https://www.canva.com>, <https://crello.com/uk>, <https://www.bannersnack.com>, <https://www.picmonkey.com/design/banner-maker>, <https://giphy.com/explore/baner> та інших.

Для роботи в конструкторі банерів сайту **crello** (<https://crello.com/uk>) потрібно створити свій акаунт (можна використати облікові записи



Facebook, Google тощо) на сайті або використати уже створений. У списку мов, якими може відображатися вміст сайту, вибрати українську, вибравши кнопку в лівому верхньому кутку. У верхньому рядку сторінки слід обрати одне з посилань:

- **Шаблони** – для перегляду шаблонів, на основі яких можна створити свій банер або інший дизайнерський продукт;
- **Мої дизайни** – для переходу до власного кабінету та перегляду вже створених проєктів і створення банера за власним проєктом.

Після вибору посилання **Мої дизайни** відкривається сторінка (рис. 2.89) зі списком стандартних типів документів, які можна створювати з використанням конструктора цього сайту (**Анімовані дизайни, Соцмережі, Блог, Реклама, Мої формати** тощо).

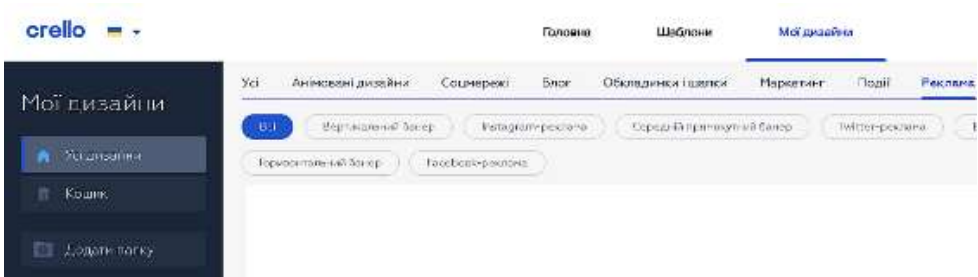


Рис. 2.89 Вікно **Мої дизайни** сайту **crello**

У подальшому потрібно обрати один з видів документів, наприклад для створення анімованого банера слід обрати **Анімовані дизайни**, та в нижній частині вікна обрати кнопку **+ Почати**. На сторінці **Створіть будь-який дизайн** у списку **Створіть ваш дизайн** для варто обрати для створення один з видів документів з відповідними розмірами або вибрати, як у нашому випадку, першу кнопку

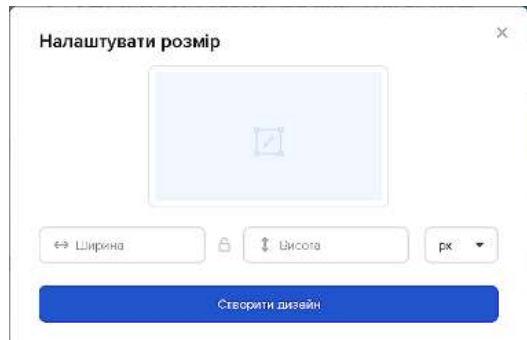



Рис. 2.90 Вікно **Налаштування розмірів**

зі списку – **Встановити розмір** . У вікні **Налаштування розмірів** (рис. 2.90) потрібно ввести значення ширини та висоти банера, наприклад 300x300 пікселів, і вибрати кнопку **Створити дизайн** для переходу на



сторінку редактора. Верхнє меню вікна редактора містить ряд елементів керування, призначення яких описано в таблиці 2.5.


Таблиця 2.5

Призначення елементів керування з меню вікна редактора crello

Зображення та назва	Призначення
Посилання 	Для переходу на головну сторінку сайту
Кнопка 	Для переходу до вікна з переліком проектів, які були створені користувачем
Кнопки Скасувати / Повернути 	Для скасування або відновлення дій з редагування
Кнопка Збережено 	Для виконання примусового збереження проекту (програма періодично автоматично зберігає проект)
Поле Кропивницький 2020	Для відображення та редагування імені проекту, наприклад <i>Кропивницький 2020</i>
Кнопка Поділитися 	Для розміщення проекту в соціальних мережах
Кнопка Змінити розмір 	Для зміни розміру полотна проекту
Кнопка  Завантажити	Для збереження проекту у файлі певного формату

У лівій частині вікна редактора розміщено панель інструментів для додавання певних об'єктів до проекту: шаблонів розміщення об'єктів, фотографій, відео, анімацій, інших графічних об'єктів, фону сторінок, текстів та об'єктів користувача, які він завантажив на сайт (рис. 2.91).

При виборі певної кнопки, наприклад **Фото**, відкривається панель з ескізами об'єктів, рядком пошуку та списком категорій групування об'єктів. Окремі категорії об'єктів ще згруповані за можливістю їх вільного використання. Наприклад, фотографії, що відображаються після вибору кнопки **Фото**, поділені ще на три категорії:

- **Преміум** (мають значок ) – можуть використовуватись за умови пробного 14-денного тестування редактора;
- **Стокові** – використовуються за умови оплати суми вказаної на фото;
- **Безкоштовні** – використовуються вільно, зазвичай не в комерційних цілях.

Якщо користувач планує використати в банері власні зображення, відео або анімацію, то їх потрібно завантажити на сайт. Для цього слід

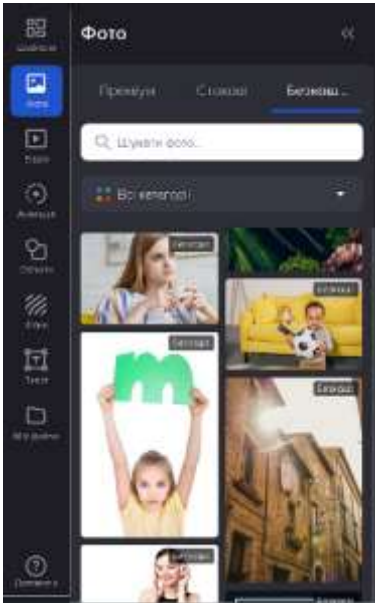


Рис. 2.91 Панель інструментів з розгорнутою панеллю **Фото**

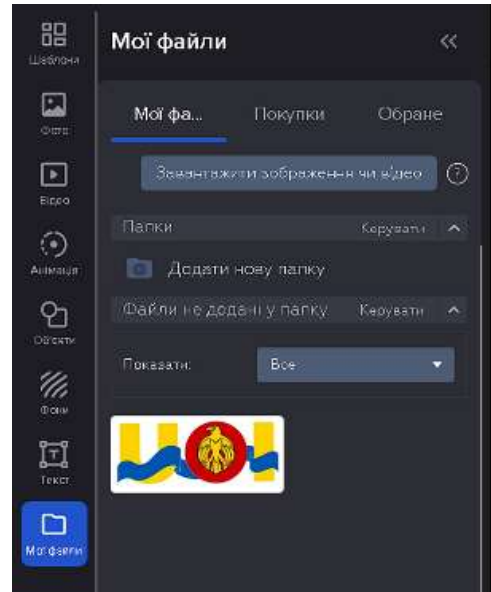


Рис. 2.92 Панель інструментів з розгорнутою панеллю **Мої файли**

вибрати кнопку **Мої файли** та на однойменній панелі (рис. 2.92) вибрати кнопку **Завантажити зображення чи відео**


Після завантаження ескіз зображення чи відео з'явиться в нижній частині панелі **Мої файли**. У подальшому при значній кількості завантажених файлів їх можна буде впорядкувати, використовуючи команди роботи з папками та файлами.

У процесі редагування банера для вставлення певних об'єктів слід вибрати кнопку відповідного об'єкта на панелі інструментів, знайти потрібний об'єкт і перетягнути його на робоче поле. Наприклад, щоб додати зображення логотипа Всеукраїнської учнівської олімпіади з інформатики, слід вибрати кнопку **Мої файли** та перетягнути ескіз зображення на робоче поле. Використовуючи маркери зміни розмірів (рис. 2.93) та перетягування, можна відредагувати положення, орієнтацію зображення (відео) та його розмір.



Рис. 2.93 Малюнок з маркерами зміни розмірів



Операції з шарами (в цьому редакторі це сторінки) відбуваються з використанням елементів керування панелі **Сторінки**, що відкривається після вибору кнопки **Сторінки**  в правому нижньому куті вікна редактора. Для додавання нової сторінки слід вибрати кнопку + **Нова сторінка** в нижній частині панелі. Інші операції над сторінками виконуються з використанням кнопки **...**, що з'являється після наведення вказівника на ескіз відповідно її сторінки на панелі **Сторінки** (рис. 2.94).

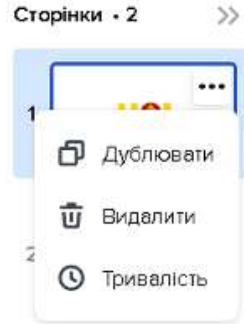


Рис. 2.94 Меню операцій зі сторінкою

У подальшому редагування банера схоже на роботу з презентацією. Зазначені вище об'єкти розміщуються на шарах (сторінках) банера, як подібні об'єкти розміщуються на слайдах презентації. Також, як і в презентаціях до цих об'єктів, можуть застосовуватись ефекти анімації. Тільки в редакторі **crello** кількість ефектів анімації суттєво обмежена. Їх всього три для всіх видів об'єктів: **Фокус**, **Виліт** і **Розчинення** (рис. 2.95). Для застосування одного з цих ефектів слід:

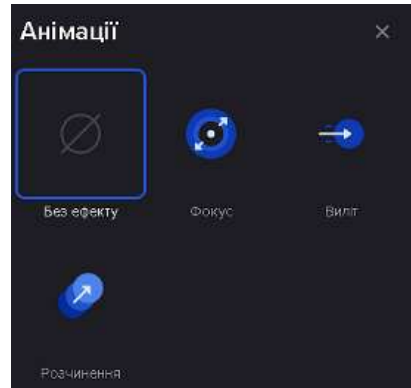


Рис. 2.95 Панель **Анімації**

1. Вибрати потрібний об'єкт.
2. Вибрати на тимчасовій панелі з командами редагування команду

Анімувати (рис. 2.96).

3. Навести вказівник на піктограму потрібного ефекту анімації для попереднього перегляду анімації.



Рис. 2.96. Панель з командами редагування

4. Вибрати на панелі **Анімації** піктограму потрібного ефекту анімації.

За замовчуванням тривалість показу кожного шару (сторінки) 6 с. За потреби це значення можна змінити, вибравши команду **Тривалість** у меню операцій зі сторінкою та встановити потрібне значення (рис. 2.97).



Рис. 2.97 Повзунок зміни тривалості показу




Розділ 2

Переглянути анімацію сторінки банера можна з використанням елементів керування переглядом проєкту (рис. 2.98), які з'являються під робочим полем після використання ефектів анімації або створення понад одного шару (сторінки) зображення. Створені банери автоматично зберігаються на сайті в папці **Мої проєкти**.



Рис. 2.98. Елементи керування показом проєкту

Для збереження створеного банера на зовнішніх носіях даних або в мережі слід:

1. Вибрати кнопку .
2. Вибрати потрібний формат файлу у вікні **Завантажте дизайн**, наприклад **GIF**.
3. Дочекатися завершення конвертування зображення банера в потрібний формат і відкриття вікна **Збереження файлу**.
4. Зробити поточною потрібну папку та вибрати кнопку **Зберегти**.

У подальшому створений банер можна розмістити на сайтах в Інтернеті.

Для тих, хто хоче знати більше

Останнім часом все більшого розповсюдження набувають банери, що створюються на основі технологій HTML5 та CSS3. За цією технологією банери проєктуються і створюються як звичайна вебсторінка відповідно до стандартів HTML5. Така сторінка наповнюється відповідним контентом – текстом, графічними зображеннями, відео, гіперпосиланнями.

CSS3 (англ. *Cascading Style Sheets level 3* – каскадні таблиці стилів рівень 3) – мова опису стилів вебсторінок. Цією мовою описують правила форматування об'єктів вебсторінки: розміри і розміщення об'єктів, кольори, шрифти тощо. Особливістю третього рівня є можливість створювати анімацію без використання **gif** або **webp** анімації, мови програмування

Перевагами цієї технології створення банерів є:

- можливість передбачити автоматичну зміну розмірів банерів залежно від розмірів екрана, на якому вебсторінка переглядається;
- можливість аналізувати статистичні дані та визначати ефективність банера;



- використання баз даних з контентом на вебсервері, завдяки чому змінення даних на сервері змінює зміст банера на всіх вебсайтах, на яких розміщено банер;
- зазвичай розміри файлів банера менші, за подібні файли, створені за іншими технологіями;
- не потрібно вивчати додаткові технології – банер створюється тими самими засобами, що і вебсторінка.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

1. За описаним в пункті алгоритмом створіть у графічному редакторі GIMP анімацію тексту «Україна». Додайте до описаної анімації змінення кольору фону на синій, а літер на жовтий. Збережіть створену анімацію у вашій папці у файлі з іменем **вправа 2.5.1.gif**.

2. Використовуючи конструктор банерів, створіть анімацію тексту. Для цього:

1. Відкрийте конструктор анімації тексту сайту **BlogGif** (<https://bloggif.com/text>).
2. Установіть, за потреби, переклад українською мовою.
3. Уведіть потрібний текст у поле **Ваш текст**, наприклад *З Новим роком*.
4. Виберіть посилання **Більше опцій** і встановить потрібні значення властивостей символів та анімації тексту, наприклад такі, як на рисунку 2.99.
5. Виберіть кнопку **підтвердити зміни** та перегляньте результат анімації тексту у верхній частині сторінки (рис. 2.100).





Рис. 2.99 Панель Параметри тексту

Результат Вашого тексту.GIF



Рис. 2.100 Зображення анімованого тексту



6. Відкрийте контекстне меню створеної анімації та виберіть команду **Зберегти зображення як**.
7. Збережіть створену анімацію у вашій папці у файлі з іменем **вправа 2.5.2.gif**.
3. Створіть у графічному редакторі GIMP анімований банер акції «Мандруй Україною». Для цього:
 1. Запустіть на виконання програму **GIMP**.
 2. Завантажте та відредагуйте в редакторі **GIMP** 5–6 фотографій мальовничих та історичних місць нашої країни таким чином, щоб їх розмір відповідав розміру банера, який ви плануєте створити (наприклад, 728 пікселів на 180 пікселів). За потреби скористайтеся вже відредагованими фотографіями з папки **Розділ 2\Пункт 2.5\Вправа 2.5.3**.
 3. Створіть нове зображення з розмірами полотна 728 пікселів на 180 пікселів, 8-бітною **RGB** палітрою кольорів і прозорим кольором тла.
 4. Виконайте **Файл** ⇒ **Відкрити як шари** та оберіть файли, які ви плануєте використати в банері (за потреби скористайтеся файлами з папки **Розділ 2\Пункт 2.5\Вправа 2.5.3**).
 5. Зробіть поточним верхній шар.
 6. Уставте текстовий напис **#Мандруй Україною**. Колір літер **білий**. Розмір символів і вид шрифту доберіть самостійно.
 7. Розмістіть створений напис у нижній частині банера.
 8. Виберіть кнопку **Створити новий шар** .
 9. Скопіюйте створений шар з текстом по кількості шарів з фотографіями місць України.
 10. Розмістіть шари з текстом над шарами з фотографіями (рис. 2.101).
 11. Об'єднайте попарно шари з текстом і шари з фотографіями. Для цього в контекстному меню кожного шару з текстом оберіть команду **Об'єднати з попереднім**.
 12. Видаліть шар тла. Для цього зробіть його поточним і виберіть кнопку .

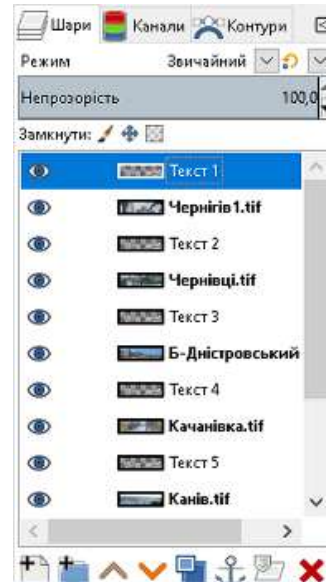


Рис. 2.101 Панель шарів банера



13. Перегляньте створену анімацію, виконавши **Фільтри** ⇒ **Анімація** ⇒ **Відтворення**.

14. Збережіть створений банер у форматі **WEBP**. Для цього:

1. Виконайте **Файл** ⇒ **Експортувати як** ⇒ **Вибрати тип файлу за розширенням** ⇒ **Зображення WebP**.
2. Уведіть у поле **Назва ім'я файлу** **вправа 2.5.3** та оберіть вашу папку як папку для зберігання.
3. Виберіть кнопку **Експортувати**.
4. Установіть у вікні **Експортувати зображення...** зазначені на рисунку 2.102 значення властивостей зображення банера.
5. Перегляньте створену анімацію, використовуючи

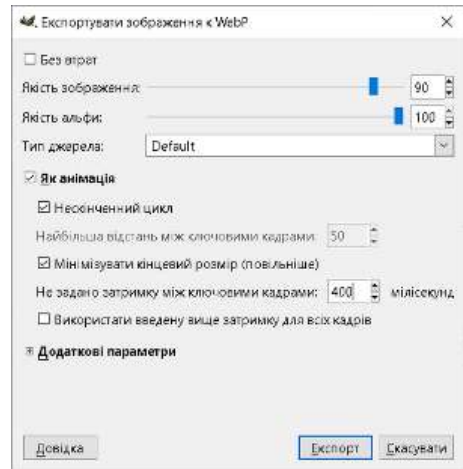


Рис. 2.102 Вікно **Експортувати зображення до WebP**



Найважливіше в цьому пункті

один з переглядачів графічних зображень.

Анімація тексту доволі часто використовується на різноманітних сторінках вебсайтів, щоб привернути увагу до якоїсь події або об'єкта. Є багато різноманітних варіантів анімації тексту. Серед самих простих – анімація, що полягає в появі тексту по літерах або словах. Іншим варіантом анімації тексту може бути анімація, у якій певна частина тексту залишається незмінною, а інша частина – змінюється. Доволі часто в анімації тексту використовується змінення кольору заливки літер, їх контуру або фону, на якому вони зображені.

В Інтернеті можна знайти багато сайтів, які надають послуги зі створення анімації тексту. Зазвичай такі сайти мають багато різноманітних шаблонів оформлення анімації тексту.

Банер — це повідомлення про подію чи об'єкт здебільшого рекламного характеру, що, зазвичай на сайтах в Інтернеті, поєднує текстові, графічні та відеооб'єкти для подання повідомлення.

Розрізняють статичні (незмінні) банери та динамічні, у яких окремі елементи з часом змінюються. Під час створення динамічних банерів використовують анімацію в форматах **GIF**, **WEBP** тощо. Банери на основі **GIF**-, **WEBP**-форматів можуть бути створені в уже розглянутих графічних редакторах або з використанням спеціалізованих сайтів в Інтернеті.



Створення анімованого банера передбачає реалізацію кількох етапів:

1. **Етап проєктування.**
2. **Підготовчий етап.**
3. **Етап безпосереднього виготовлення банера.**
4. **Етап впровадження**

1. З якою метою використовується анімація тексту в Інтернеті?



Дайте відповіді на запитання

2. Які формати файлів зазвичай використовуються в програмі **GIMP** для зберігання анімації тексту?
3. Які особливості створення анімації текстового напису в програмі **GIMP** порівняно з редактором презентацій?
4. Як додати ефект анімації до тексту в редакторі анімації тексту сайту **BlogGif**?
5. Що таке банер? З якою метою вони використовуються в Інтернеті?
6. Чим відрізняються динамічні банери від статичних?
7. Які банери розміщено на вашому шкільному сайті? Про що вони інформують?
8. Які види банерів вам траплялися на сайтах? Які банери ви б рекомендували розмістити на сайті вашого навчального закладу?
9. Які вимоги до банерів варто враховувати під час їх створення?
10. Яким чином, на вашу думку, можна ефективніше привертати увагу відвідувачів сайту до змісту банерів?



Виконайте завдання

1. Створіть у програмі **GIMP** анімацію тексту «Я використовую...» зі зміною тільки однієї частини тексту відповідно до рисунка 2.82 в тексті пункту. Зображення логотипів операційних систем знайдіть в Інтернеті. Збережіть файл у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.5.1.webp**.
2. Створіть на сайті **BlogGif** (<https://bloggif.com/text>) анімацію тексту – вітання вашого друга чи подруги з днем народження. Значення властивостей анімації доберіть самостійно. Збережіть створену анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.5.2.gif**.
3. Створіть у **GIMP** анімацію тексту, використовуючи фільтр **Хвилі** (**Фільтр** ⇒ **Анімація** ⇒ **Хвилі**). Значення властивостей фільтра доберіть експериментальним шляхом.

Хвилі Хвилі

Рис. 2.103 Кадр анімації після застосування фільтра **Хвилі**



Приблизний зразок одного з кадрів анімації подано на рисунку 2.103. Збережіть створену анімацію у папці з малюнками у файлі з іменем **завдання 2.5.3.gif**.

4. Створіть у програмі **GIMP** анімований банер до нового року. Розмір банера 728 пікселів на 90 пікселів. У лівій частині банера – текст *З новим роком*, колір якого змінюється протягом відтворення анімації 4–5 разів і замінюється значенням прийдешнього нового року. У правій частині – зображення ялинки, на якій поступово з’являються ялинкові прикраси – кульки. Збережіть створений файл у папці з малюнками у файлі з іменем **завдання 2.5.4.gif**.

5. Створіть у конструкторі банерів сайту **crello** анімований банер анонсу футбольного матчу. Приблизний дизайн банера подано на рисунку 2.104. Зображення з назвами команд повинно змінюватись на дату проведення матчу. Малюнки доберіть самостійно. Збережіть створену анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.5.5.gif**.



Рис. 2.104 Макет банера футбольного матчу

6. За описаними в пункті алгоритмами створіть у конструкторі банерів сайту **crello** анімований банер відповідно до рисунка 2.105. Анімацію тексту та графічного зображення, тривалість їх показу визначте самостійно. Графічне зображення логотипа олімпіади з інформатики знайдіть в Інтернеті або використайте з папки **Розділ 2\Пункт 2.5\зразок 2.5.6**. Збережіть створений банер у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.5.6.gif**.



Рис. 2.105 Макет банера олімпіади з інформатики

2.6. Морфінг. Створення анімації з відео



1. Що таке морфінг?
2. Як застосувати анімацію змінення кадрів у презентації? Які ефекти при цьому можна використати?
3. Чому, на вашу думку, на вебсайтах широко використовується gif-анімація?



Морфінг

Як ви вже знаєте, **морфінг** – це одна із технологій комп'ютерної анімації. У більш вузькому розумінні морфінг – це анімація плавного поступового перетворення одного об'єкта в інший, наприклад квадрата в коло. Морфінг використовується в різних видах комп'ютерної анімації, але частіше трапляється у векторній анімації, як двовимірній, так і тривимірній. Це пов'язано з розширеними можливостями автоматизації трансформації об'єктів у анімації цього виду.

Використовується також морфінг у відео, який називають **динамічним морфінгом**, на відміну від **статичного морфінгу** з використанням фотографій і малюнків.

Серед поширених видів морфінгу, що використовується в растровій двовимірній анімації, є морфінг із застосуванням різноманітних фотографій. Наприклад, портретів однієї і тієї самої людини в різний віковий період або портретів діячів, що обіймали певні посади в різний період часу (рис. 2.106).



Рис. 2.106. Морфінг портретів жінок різних епох

У цьому пункті розглянемо морфінг, що використовується в растровій двовимірній анімації. Для реалізації растрового двовимірного морфінгу можна використати різне програмне забезпечення, наприклад, **FotoMorph**, **Morpheus Photo Morpher**, **WinMorph**, **Magic Morph**, **FaceMorpher**, **Fun Morph**, **Sqirlz Morph** та інше.

Зазвичай, у ході реалізації статичного растрового морфінгу зображень здійснюється така послідовність дій:

1. Розробка плану – послідовності ключових кадрів.
2. Підготовка зображень до використання в процесі морфінгу.
3. Завантаження підготовлених зображень до відповідної програми.



4. Розміщення точок **тріангуляції**, які будуть базовими для узгодження певних фрагментів зображень на обох зображеннях, наприклад очей різних людей.

5. Автоматична генерація проміжних кадрів морфінгу програмою за значеннями властивостей трансформації, які встановив користувач.

6. Перегляд створеної анімації та, за потреби, корекція значень її властивостей і положення точок тріангуляції.

7. Збереження створеної анімації у файлі.

Особливості роботи програм морфінгу накладає певні вимоги до планування анімації та підготовки зображень. Деякі з програм працюють тільки з одним зображенням, а морфінг здійснюється за рахунок фільтрів, що перетворюють зображення. У багатьох програмах опрацьовується пара зображень – початкова і кінцева. У програмах, які аналогічні до **FotoMorph** (розробник – норвезька компанія **Digital Photo Software** – www.3g.no), морфінг можна здійснювати з різною кількістю зображень: від одного до кількох десятків.

Тріангуляція (лат. *triangulum* – трикутник) – процес розбиття площини довільної форми на трикутники.

Перед використанням у програмах морфінгу зображення варто добирати за певними значеннями властивостей та, за потреби, додатково опрацювати в графічному редакторі. Інакше можливі неузгодженості процесу морфінгу і його результат буде виглядати нереалістично. Узгодженості, залежно від мети морфінгу, потребують такі значення властивостей зображень:

- ракурс;
- розмір і пропорції частин;
- роздільність;
- кольорова гама (здійснюється тонова корекція);
- фон зображень тощо.

Ракурс (франц. *gassourci* – вкорочений) – у кіно- та фотомистецтві – зображення об'єкта з певних точок зйомки.

Морфінг у програмі **FotoMorph**

Розглянемо процес морфінгу зображень у програмі **FotoMorph**, яка вільно розповсюджується. У програмі можна опрацьовувати файли форматів **BMP**, **JPEG**, **PNG**, **TIFF**, **GIF** і зберігати результати опрацювання в графічних файлах форматів **BMP**, **JPEG**, **PNG** (нерухомі зображення) або анімацію у форматах **GIF**, **AVI**, **SWF**, а також у форматі вебсторінки (**SWF + HTML**).



Розділ 2

На рисунку 2.107 подано вікно програми після першого запуску з відкритою вкладкою **Projects** (англ. *projects* – проекти) та після вибору

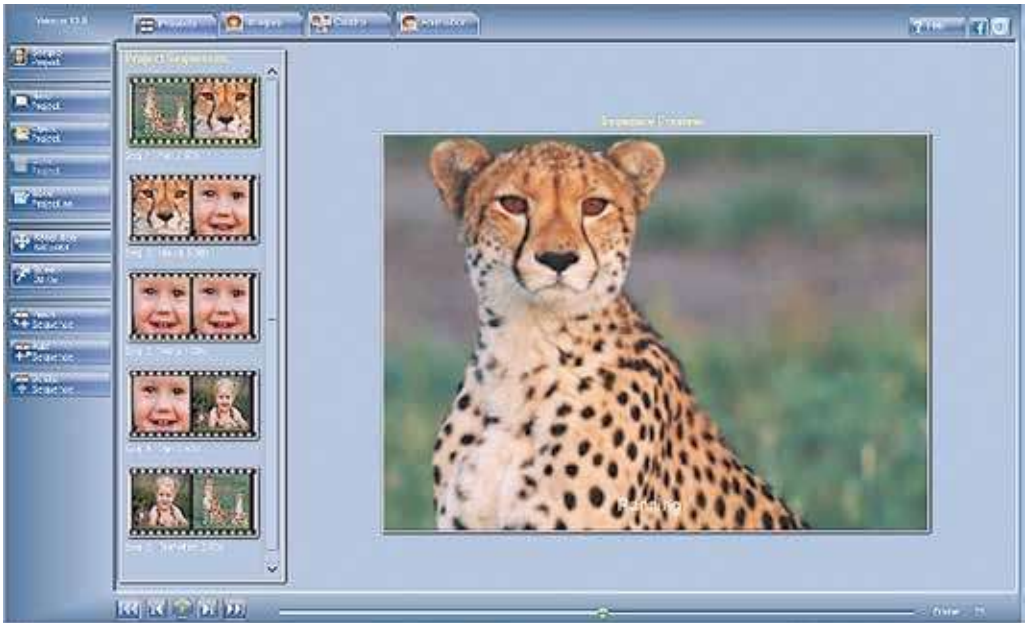






Рис. 2.107. Вкладка **Project** вікна програми **FotoMorph**

кнопки  **Sample Project** (англ. *Sample Project* – зразок проєкту).

По центру вікна програми розміщено робоче поле, у якому здійснюється редагування зображень і перегляд анімації. Над робочим полем розміщені ярлики вкладок:

-  **Projects** – для роботи над проєктами: створення нових, відкриття раніше збережених, збереження відредагованих, додавання нових зображень до проєктів, налаштування розмірів, роздільності та швидкості відтворення;
-  **Images** (англ. *images* – зображення) – для здійснення операцій над зображеннями: відкрити, вставити, скопіювати, змінити розмір, віддзеркалити, повернути, деформувати;
-  **Control** (англ. *control* – керування, регулювання) – для встановлення значень властивостей відтворення поточного кроку анімації: вставлення/ видалення точок триангуляції, типу переходів між початковим і кінцевим зображеннями, установлення значень затримки в різні періоди анімації, тривалість анімації, установлення зворотного показу;



-  (англ. *animation* – анімація) – для встановлення значень властивостей усієї анімації: повтору та зворотного показу, установлення рамки та тіні, кольору фону, збереження та друку кадру анімації, експортування анімації у файл одного із форматів.

Використовуючи програму, користувач може здійснювати морфінг зображень чотирьох видів:

- Morphing** – перетворення одного зображення на інше шляхом послідовної видозміни;
- Warping** (англ. *Warping* – викривлення, спотворення) – деформація початкового зображення;
- Panning** (англ. *Panning* – панорування) – поступове наближення або віддалення зображення;
- Transition** (англ. *Transition* – перехід) – перетворення одного зображення на інше шляхом проявлення кінцевого зображення.



Рис. 2.108 Меню Sequence Type

У програмі ці види морфінгу називають **sequence** (англ. *sequence* – послідовність, кадр). Для застосування певного виду морфінгу слід вибрати кнопку *new project* – новий проєкт) і у меню **Sequence Type** (англ. *sequence type* – тип послідовності) (рис. 2.108) вибрати потрібну кнопку виду морфінгу. Ці види перетворень можна комбінувати в одній анімації.

За наданим на вкладці **Project** зразком проєкту можна відслідкувати особливості використання кожного виду морфінгу. Розглянемо перший з них – **Panning**. Для того щоб переглянути, як здійснюється анімація першого виду, слід після запуску програми:

1. Виконати **Projects** ⇒ **Sample Project**.
2. Обрати на панелі **Projects Sequences** (рис. 2.109) ескіз першого кадру (Seq. 1).
3. Вибрати ярлик вкладки **Images**.

На робочому полі вкладки **Images** розміщено два поля з початковим і кінцевим зображеннями. Зробити поточними їх можна двома способами – обрати

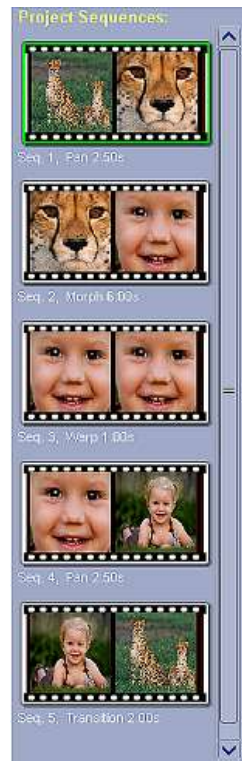


Рис. 2.109 Панель Projects



відповідне поле або встановити потрібний перемикач **Start Images\End Images** (англ. *start* – початок, *end* – кінець) на бічній панелі.

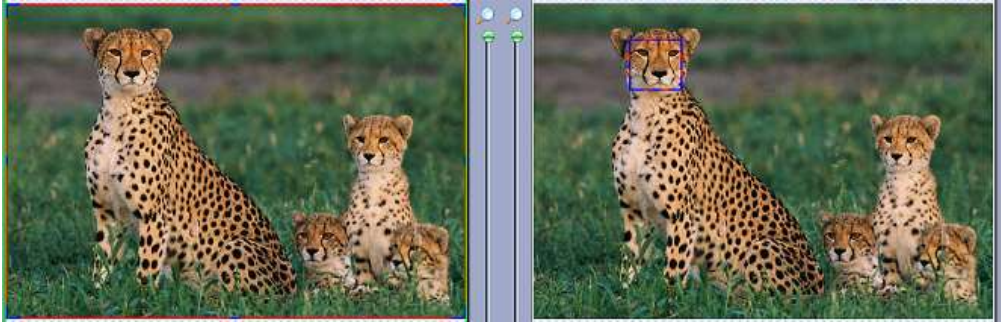


Рис. 2.110 Початкова і кінцева фотографії на панелі **Images**

В анімації даного виду використовують дві копії однієї і тієї самої фотографії (рис. 2.110). Різниця тільки в ділянках зображення, що будуть продемонстровані на початку і в кінці цього фрагмента анімації. Ці ділянки виділені на зображенні червоним прямокутником з синіми ділянками. Ці ділянки використовуються для змінення розмірів виділених фрагментів зображення. На початковій фотографії виділено все зображення, а на кінцевій (рис. 2.111) – тільки частина голови леопарда. Таким чином створюється анімаційний ефект наближення камери до голови тварини.

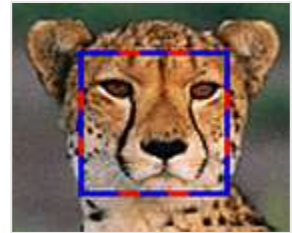




Рис. 2.111 Фрагмент кінцевої фотографії

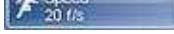
Переглянути створений ефект можна на вкладці **Control** (рис. 2.112), використовуючи кнопки керування переглядом під робочим полем вкладки. Анімація відтворюється в нижньому полі вкладки. На цій самій вкладці можна визначити тривалість анімації – повзунок **Duration** (англ. *duration* – тривалість) установлено на позначці 2 с, а повзунок **End Delay** (англ. *end delay* – затримка закінчення) – на позначці $\frac{1}{2}$ с.

Отже, для створення анімаційного ефекту наближення камери до певної ділянки зображення слід після відкриття програми виконати таку послідовність дій:

1. Вибрати на вкладці **Projects** кнопку .
2. Вибрати кнопку **Pan Sequences** (від англ. *panning* – панорамування, *pan sequences* – послідовність панорамування).



3. Вибрати кнопку  (англ. *resolution* – роздільність) і встановити значення розмір зображення майбутньої анімації в пікселях.

4. Вибрати за потреби кнопку  (англ. *speed* – швидкість) і встановити значення кількості кадрів анімації за одну секунду.

5. Зробити поточною вкладку **Images**.

6. Зробити поточним вікно початкового зображення.

7. Вибрати кнопку **Open** (англ. *open* – відкрити) та вставити початкове зображення з відповідного файлу.

8. Видозмінити за потреби вставлене зображення, використовуючи кнопки бічної панелі:

- **Paste** (англ. *paste* – уставити);
- **Copy** (англ. *copy* — скопіювати);
- **Resize** (англ. *resize* – змінити розмір);
- **Mirror Flip** (англ. *mirror flip* – віддзеркалити);
- **Rotate** (англ. *rotate* – обертати);
- **Deform** (англ. *deform* – деформувати);
- **Undo** (англ. *undo* – відмінити).

9. Установити, використовуючи маркери змінення розмірів прямокутника (сині відрізки), ділянку кадру початкового зображення, яка буде використана в анімації.

10. Зробити поточним вікно кінцевого зображення.

11. Установити, використовуючи маркери змінення розмірів прямокутника, ділянку кадру кінцевого зображення, яка буде використана в анімації.

12. Вибрати вкладку **Control**.

13. Установити, використовуючи повзунець **Duration** (англ. *duration* – тривалість), тривалість анімації.

14. Установити за потреби значення затримки на початку (англ. *start delay* – затримка на старті), у середині (англ. *middle delay* – затримка в середині) чи в кінці (англ. *end delay* – затримка в кінці) анімації, використовуючи відповідні повзунки.

15. Переглянути отриману анімацію на вкладці **Animation**.


16. Зберегти проєкт, виконавши **Project** ⇒ **Save Project**.

Другий вид анімації в програмі **FotoMorph – Morphing** передбачає перетворення одного зображення на інше шляхом послідовної видозміни. Алгоритм його створення дуже схожий з алгоритмом дій під час створення ефекту наближення камери та передбачає такі дії:

1. Вибрати на вкладці **Projects** кнопку .



Розділ 2

2. Вибрати кнопку .
3. Установити значення властивостей анімації (розмір, швидкість).
4. Зробити поточною вкладку **Images**.
5. Уставити початкове та кінцеве зображення. Видозмінити за потреби вставлені зображення **Тараса** та **Андрія Шевченків**,

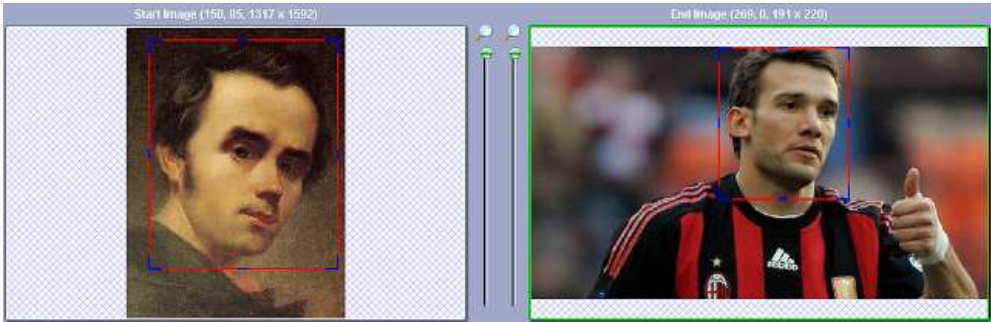


Рис. 2.113 Початкове та кінцеве зображення морфінгу на вкладці використовуючи кнопки бічної панелі.

6. Установити, використовуючи маркери змінення розмірів прямокутника, ділянки кадрів початкового та кінцевого зображення, що будуть використані в анімації, наприклад так, як подано на рисунку 2.113.

7. Відкрити вкладку **Control**.

8. Установити вибором певних точок на початковому зображенні точки триангуляції (видалення точок здійснюється після наведення вказівника на певну точку і клацанням правою кнопкою миші).

9. Перемістити перетягуванням точки триангуляції на кінцевому

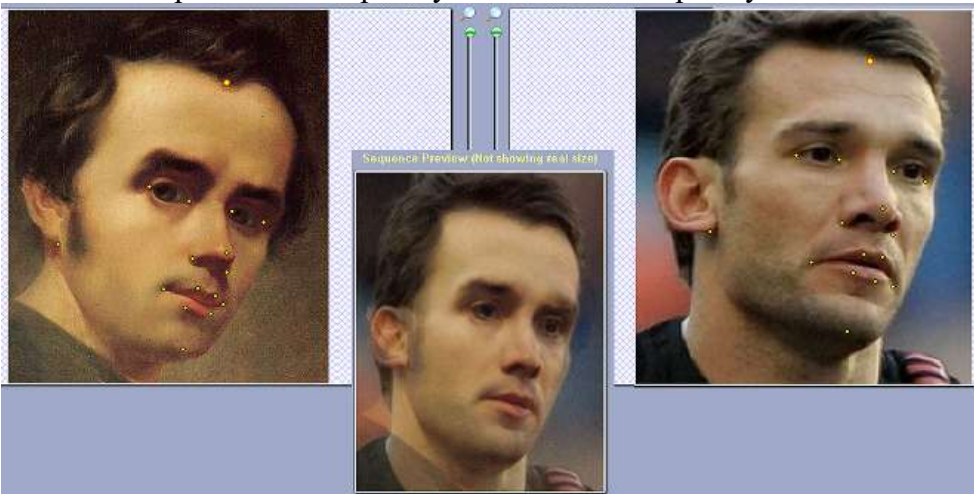


Рис. 2.114 Положення точок триангуляції на початковому та кінцевому зображеннях



зображенні таким чином, щоб вони відповідали аналогічним об'єктам на початковому зображенні. Наприклад точки положення очей, губ, підборіддя тощо (рис. 2.114).

10. Установити, за потреби, значення затримки анімації.

11. Установити тривалість цієї анімаційної послідовності.

12. За потреби переглянути та зберегти проєкт.

Наступний вид анімації програми **FotoMorph** відтворює вид анімації, що передбачає створення послідовності викривлення зображення **Warping**. Основні операції зі створення анімації викривлення аналогічні до вищерозглянутих. Особливістю є те, що опрацювання здійснюється на одному зображенні, з якого програма створює початкове (без викривлення) і кінцеве (з установленим користувачем викривленням).

У запропонованому в програмі **FotoMorph** зразку ефект викривлення використовується для створення посмішки дівчини. Викривлення реалізується за рахунок змінення положення точок триангуляції на кінцевому зображенні.

Так можна, наприклад, створити анімацію портрета Тараса Шевченка, що буде ніби нам підморгувати. Положення точок триангуляції на початковому і кінцевому зображеннях для такої анімації подано на рисунку 2.115. Портрет Тараса Шевченка з примруженим оком подано на рисунку 2.116.

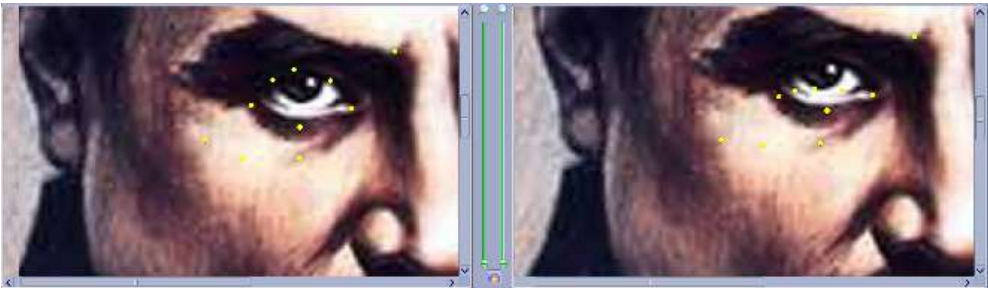


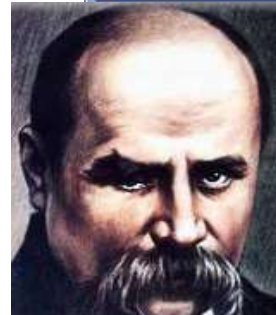


Рис. 2.115 Положення точок триангуляції для анімації «підморгування»



Останній вид анімації, що використовується в зазначений програмі, це **Transitions**, який реалізує ефект поступової заміни одного зображення на інше. Цей ефект схожий на ефекти, що можуть використовуватися під час зміни слайдів у презентації. Для встановлення певного ефекту змінення зображення після створення цього виду анімації (кнопка ) , вставляння та редагування зображень слід зробити поточною вкладку **Control** і вибрати кнопку  (англ. *transition types* – типи переходу). У списку цієї кнопки (рис. 2.117) можна вибрати потрібний тип переходу:



СОК

- **Fade** (англ. *fade* – вилиняти) – ефект вицвітання;
- **Wipe** (англ. *wipe* – витирання) – ефект витирання;
- **Split** (англ. *split* – розщеплюватися) – ефект розділення;
- **Circle** (англ. *circle* – коло) – ефект заміни від центра кола;
- **Rectangle** (англ. *rectangle* – прямокутник) – ефект заміни від центра прямокутника;
- **Dissolve** (англ. *dissolve* – розчиняти) – ефект розчинення.

Програма має також інструменти для додавання текстових написів до анімації. Для вставлення тексту до анімації слід:

1. Виконати **Control (або Animation)** ⇒ **Sequence Text**

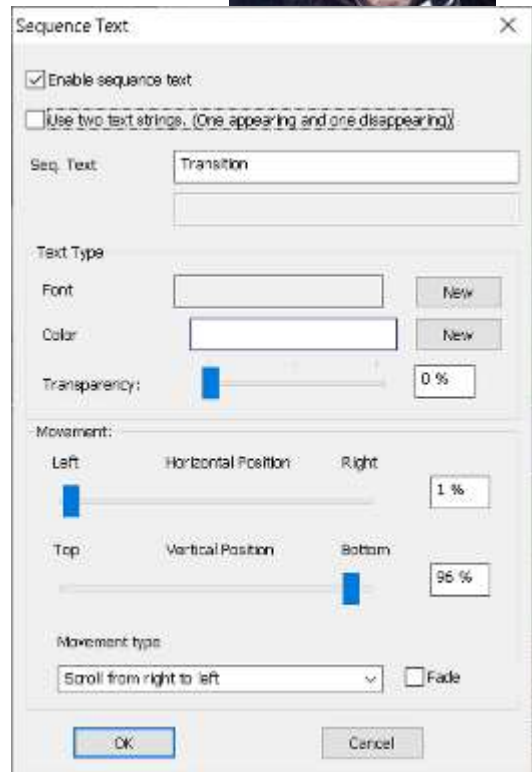


Рис. 2.118 Вікно Sequence Text



2. Установити значення властивостей анімації тексту у вікні **Sequence Text** (рис. 2.118):

- дозволити додавання тексту до анімації (прапорець **Enable sequence text** (англ. *enable* – включити));
- увести текстовий напис (поле **Seq. Text**);
- установити шрифт, розмір і стиль накреслення символів (кнопки **Font** (англ. *font* – шрифт) і **New**);
- установити колір шрифту (кнопки **Color** (англ. *color* – колір) і **New**); та інші.

3. Вибрати кнопку **OK**.

За потреби всі налаштування текстових написів після перегляду можна змінити.

Для створення кількох різних видів анімації в одній анімації, видалення анімацій використовують кнопки керування послідовностями

анімації на вкладці **Project** –  (англ. *insert* – уставити),

 (англ. *add* –

додати),  (англ. *delete* – видалити).

Для збереження анімації в певному форматі слід:

1. Зробити поточною вкладку **Animation**.
2. Вибрати кнопку

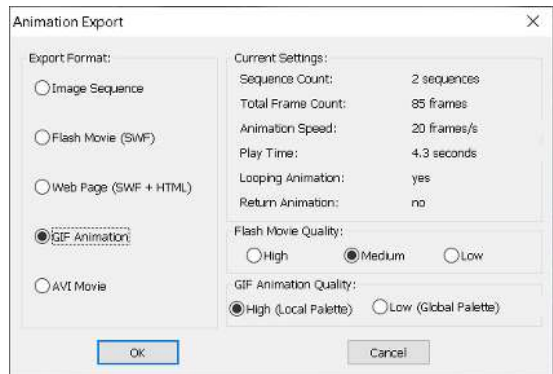


Рис. 2.119 Вікно **Animation Export**



Рис. 2.120 Кадри з відеокліпу до пісні **Black Or White**



3. Встановити у вікні **Animation Export** (рис. 2.119) формат файла з анімацією та значення властивостей анімації.

Для тих, хто хоче знати більше

Одним з перших ефект морфінгу використав відомий співак Майкл Джексон. У 1991 році у відеокліпі до пісні **Black Or White** (англ. білий або



чорний) – зображення обличчя однієї людини плавно замінювалось на зображення іншої людини (рис. 2.120).





Створення анімації з відео

Враховуючи, що відеофайли мають великий розмір і для їх відтворення на вебсторінках потрібні додаткові засоби відтворення, набули поширення програми для перетворення відеоформатів файлів у файли gif-анімації. Ці програми зазвичай мають інструменти з вирізання фрагментів відео та конвертації утвореного відео в файли формату **GIF**. Тривалість таких фрагментів зазвичай не перевищує кількох десятків секунд.

Модулі перетворення відео в gif-анімацію включаються в окремі програми створення анімації або є окремими програмами.

Серед останніх програма польського програміста Лукаша Чодула **QGifer**. Вигляд вікна програми **QGifer** із завантаженим відео подано на рисунку 2.121.

Використовуючи різні інструменти цієї програми користувач зможе:

- відкривати відеофайли форматів **AVI, MP4, MPG, OGV** (кнопка **Open video** );
- зберігати фрагменти відео у вигляді gif-анімації (кнопка **Extract gif**  (англ. *extract* – видобування));
- додавати до анімації текст (кнопка **Insert text**  (англ. *insert* – вставити));
- додавати до анімації зображення (кнопка **Insert object**  (англ. *object* – об'єкт));
- налаштовувати значення властивостей анімації: кількість кадрів за секунду, розміри кадру зображення, повторення анімації, вигляд меж зображення тощо.

Для створення gif-анімації в програмі **QGifer** слід:

1. Відкрити відеофайл, вибравши кнопку **Open video** .



2. Переглянути відео, використовуючи кнопки керування переглядом .

3. Установити курсор поточного місця перегляду на місце початку анімації.

4. Вибрати кнопку **Start from current frame** (англ. *start from current frame* – почати з поточного кадру).

5. Установити курсор поточного місця перегляду на місце завершення анімації.

6. Вибрати кнопку **End at current frame** (англ. *end at current frame* – закінчити на поточному кадрі). На шкалі анімації повинна з'явитися ділянка такого вигляду .

7. Уточнити місце початку та закінчення анімації. Для цього переглянути анімацію та змінити на шкалі часу положення початку та завершення анімації перетягуванням точок на кінцях ділянки.

8. Зберегти створену анімацію, вибравши кнопку **Extract gif** .

Якщо користувач планує в подальшому продовжити редагування анімації на основі обраного відео, наприклад додати текст чи зображення з файлу, змінити параметри самої анімації, то слід зберегти проєкт, вибравши кнопку **Save project** (англ. *save* – зберегти).

Як і для операцій зі створення банера чи анімованого тексту, є сервіси в Інтернеті, які можна використати для створення gif- чи webp-анімації з відеофайлів онлайн. Так, на вже описаному в п. 2.5 сайті **BlogGif**

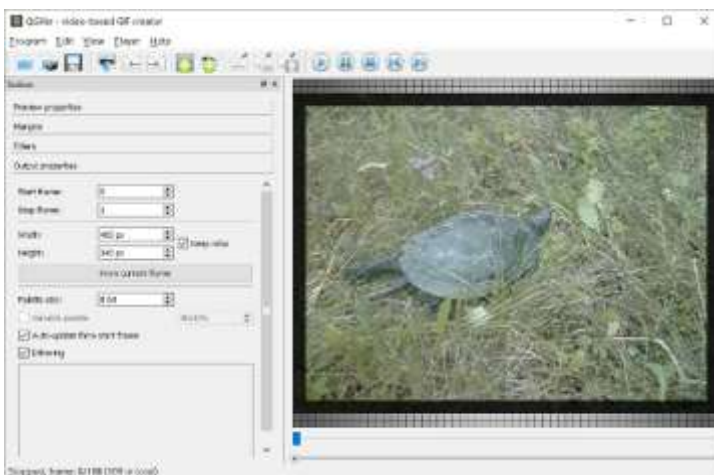


Рис. 2.121 Вікно програми **QGifer**



Розділ 2

можна створити анімацію з відео. Для цього слід:

1. Обрати посилання **GIF-відео** на панелі **Список інструментів** сторінки сайту.
2. Завантажити на сайт базове відео (кнопка **Вибрати файл** і кнопка **Створіть моє GIF-відео**).
3. Установити значення властивостей анімації та вибрати кнопку **Завантажте мій GIF** для збереження створеної анімації (рис. 2.122).

Цей редактор gif-анімації не має інструментів вибору фрагментів відео, тому відео слід попередньо відредагувати у відеоредакторі.






Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

1. Створіть у редакторі **FotoMorph gif-анімацію портретів Ади Лайлейс і Катерини Ющенко.**

Для цього:

1. Запустіть на виконання програму **FotoMorph**.
2. Виберіть кнопку  , а після цього кнопку **Morph Sequences** .
3. Виберіть кнопку  та встановіть значення розмірів зображення **720x576 точок**.
4. Виберіть кнопку  та встановіть значення кількості кадрів за секунду, яке дорівнює **25**.
5. Відкрийте вкладку **Images**.
6. Зробіть

поточним поле початкового зображення. Для цього перемикач **Start Image**.

7. Виберіть кнопку **Open** і завантажте файл з портретом **Ади Лавлейс** у поле початкового зображення.

Наприклад, з папки **Розділ 2\Пункт 2.6\Вправа 2.6.1**.



Рис. 2.122 Сторінка редактора gif-анімації на сайті **BlogGif**



8. Зробіть поточним поле кінцевого зображення. Для цього виберіть перемикач **End Image**.
9. Виберіть кнопку **Open** і завантажте файл з портретом **Катерини Ющенко** в поле кінцевого зображення. Наприклад, з папки **Розділ 2\Пункт 2.6\ Вправа 2.6.1**.
10. Установіть, використовуючи маркери зміни розмірів прямокутника, ділянки кадрів початкового і кінцевого зображень, що будуть використані в анімації за зразком (рис. 2.123).
11. Виберіть ярлик вкладки **Control**.
12. Установіть положення точок триангуляції на обох зображеннях відповідно до рисунка 2.124.



Рис. 2.124 Положення точок триангуляції

13. Установіть, змінюючи положення відповідних повзунків, значення тривалості анімації – 3 с, затримки на початку і в середині анімації – $\frac{1}{4}$ с, у кінці анімації – $\frac{1}{2}$ с.
14. Відкрийте вкладку **Animation**.
15. Перегляньте створену анімацію, використовуючи кнопки перегляду внизу вікна програми.
16. Збережіть створену анімацію (кнопка **Export Animation**) у

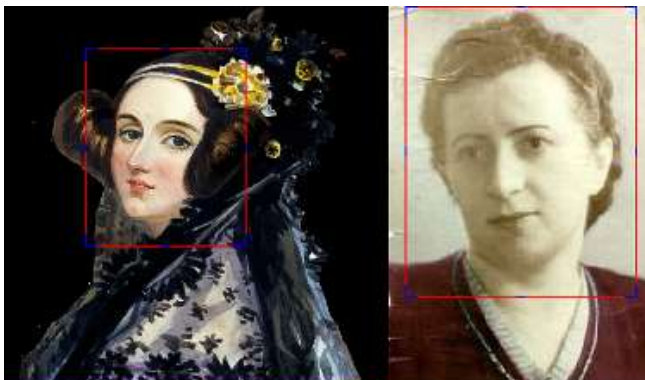



Рис. 2.123 Портрети А. Лавлейс та К. Ющенко



форматі **GIF** у вашій папці у файлі **вправа 2.6.1.gif**.

2. Створіть у редакторі **QGifer gif-анімацію з відеофайлу.**

Для цього:

1. Запустіть на виконання програму **QGifer**.
2. Виберіть кнопку **Open video** .
3. Завантажте в програму відеофайл, наприклад файл **Розділ 2\Пункт 2.6\ Вправа 2.6.2\зразок 2.6.2.avi**.
4. Розкрийте список команд панелі **Output properties** (англ. *output properties* – вихідні властивості) вибором однойменної кнопки на панелі **Toolbox** (англ. *toolbox* – панель інструментів).
5. Установіть значення властивостей, наведені на рисунку 2.125.
6. Перегляньте створену анімацію, за потреби змініть значення початкового (**Start frame**) та кінцевого кадру (**End Frame**), розмірів зображення анімації та інші значення її властивостей.
7. Збережіть створену анімацію (кнопка **Extract GIF**) у **вашій папці** у файлі з іменем **вправа 2.6.2.gif**.

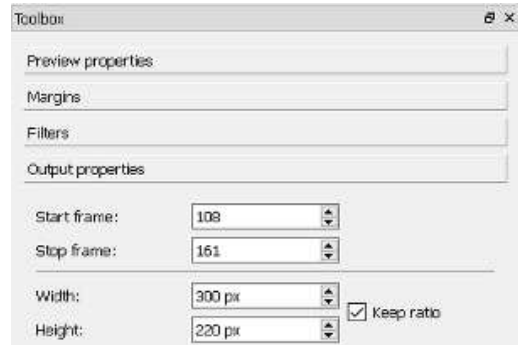


Рис. 2.125 Панель **Output properties**



Найважливіше в цьому пункті

Морфінг – це одна з технологій комп'ютерної анімації. У більш вузькому розумінні морфінг – це анімація плавного поступового перетворення одного об'єкта в інший. Морфінг використовується в різних видах комп'ютерної анімації – як у растровій, так і у векторній, у двовимірній і тривимірній анімації.

Використовується також морфінг відео, який називають *динамічним морфінгом*, на відміну від *статичного морфінгу* з використанням фотографій і малюнків.

Серед поширених видів морфінгу, що використовується в растровій двовимірній анімації, є морфінг із застосуванням різноманітних зображень.

Для реалізації растрового двовимірного морфінгу використовується різноманітне програмне забезпечення, наприклад, **FotoMorph**, **Morpheus Photo Morpher**, **WinMorph**, **Magic Morph**, **FaceMorpher**, **Fun Morph**, **Sqirlz Morph** та інше.



Зазвичай, у ході реалізації статичного растрового морфінгу фотографій здійснюється така послідовність дій:

- розробка плану;
- підготовка фотографій до використання в процесі морфінгу;
- завантаження підготовлених фотографій до відповідної програми;



Дайте відповіді на запитання

- розміщення точок тріангуляції;
- автоматична генерація проміжних кадрів морфінгу програмою;
- перегляд створеної анімації та за потреби корекція значень її властивостей;
- збереження створеної анімації у файлі.

Враховуючи, що відеофайли мають значний обсяг і для їх відтворення на вебсторінках потрібні різноманітні плеєри, набули поширення програми для перетворення відеоформатів файлів у файли gif-анімації. Ці програми, як правило, мають інструменти з вирізання фрагментів відео та конвертації утвореного відео в файли формату **GIF**. Тривалість таких фрагментів зазвичай не перевищує кількох десятків секунд.

Модулі перетворення відео в gif-анімацію включаються в окремі програми створення анімації або є окремими програмами.

1. Що таке морфінг у комп'ютерній анімації?
2. Що таке динамічний морфінг і чим він відрізняється від статичного?
3. З якою метою використовується морфінг зображень? Наведіть приклади використання цієї технології анімації.
4. Яку послідовність дій слід реалізувати в ході реалізації статичного растрового морфінгу фотографій?
5. З якою метою використовуються в морфінгу точки тріангуляції? Як від їх положення залежить реалістичність анімації?
6. Які типи морфінгу використовуються в програмі **FotoMorph**?
7. У яких випадках доцільно застосовувати тип морфінгу **Pan Sequences**? Наведіть приклади можливих варіантів застосування цього типу морфінгу.
8. У яких випадках доцільно застосовувати тип морфінгу **Morph Sequences**? Наведіть приклади можливих варіантів застосування цього типу морфінгу.
9. Як визначити фрагмент відео, що буде використаний для gif-анімації в програмі **QGifer**?



10. Які переваги та недоліки використання інстальованих програм на комп'ютері користувача порівняно з онлайн-сервісами в Інтернеті з перетворення фрагментів відео в gif-анімацію?

1. Створіть у програмі **FotoMorph** gif-анімацію із застосуванням типу морфінгу **Morph Sequences** анімацію зміни портретів **Тараса** та **Андрія Шевченків** відповідно до алгоритму, який наведено в цьому пункті підручника. Збережіть створену анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.6.1.gif**.

2. Створіть анімацію портрета **Тараса Шевченка** з використанням ефекту підморгування, відповідно до алгоритму, який наведено в цьому пункті підручника. Збережіть створену анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.6.2.gif**.

3. Створіть у програмі **FotoMorph** gif-анімацію типу **Pan Sequences** для фотографії однієї з сучасних скульптур у сквері м. Чернівці. Зразок початкового та кінцевого кадрів анімації подано на рисунку 2.126.

Тривалість анімації – 3 с, на початку та в кінці анімації затримка в $\frac{1}{4}$ с. Фотографія для виконання завдання розміщена в папці **Розділ 2\Пункт 2.6\Зразки 2.6.3**. Збережіть створену анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.6.3.gif**.

4. Створіть у програмі **FotoMorph** gif-анімацію типу **Transitions Sequences**. Використайте кілька фотографій (не менше чотирьох) з місць України, які ви відвідали або плануєте відвідати. Для переходів від одного зображення до іншого використовуйте різні ефекти анімації (типи переходів). Доповніть усі зображення текстовими написами – назвами відповідних місць України. Фотографії доберіть з Інтернету або з папки **Розділ 2\Пункт 2.6\Зразки 2.6.4**. Збережіть створену анімацію в папці з малюнками у файлі з іменем **завдання 2.6.4.gif**.

5. Використовуючи один зі зразків відео з папки **Розділ 2\Пункт 2.6\Зразки 2.6.5**, створіть у програмі **QGifer** gif-анімацію тривалістю до 15



Виконайте завдання

с, максимально забезпечивши ефект неперервності руху тварин або комах. Збережіть створений файл у папці з малюнками у файлі з іменем **завдання 2.6.5.gif**.

6. Використовуючи один з онлайн-редакторів анімації, наприклад сайту **BlogGif**, створіть gif-анімацію (webp-анімацію) з одного з відео, розміщених у папці **Розділ 2\Пункт 2.6\Зразки 2.6.6**. Збережіть створену анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.6.6.gif**.



Розділ 3

Векторна анімація



1. Які види комп'ютерної графіки ви знаєте? Охарактеризуйте їх.
2. З чого складається векторне зображення? Які властивості складових векторного зображення?
3. Які колірні моделі ви знаєте? Охарактеризуйте їх.

Векторна графіка та векторна анімація

В основу векторної анімації покладено опрацювання векторних графічних зображень.

3.1. Редактор векторної анімації Synfig Studio будується з окремих базових об'єктів – графічних примітивів: кіл, прямокутників, багатокутників, кривих та інших. Графічні примітиви характеризуються




своїми властивостями: **видом, стилем контуру (колір, товщина, тип лінії), способом заливки** внутрішньої області, **розмірами, положенням** в області зображення та іншими. Основними властивостями векторних зображень є **розмір області зображення, набір графічних примітивів**, з яких будується зображення, та їх **взаємне розташування**.

Для створення векторних зображень використовуються **векторні графічні редактори**. У векторних графічних редакторах є інструменти для створення графічних примітивів з деякого визначеного набору, їх розміщення в області зображення, установлення значень властивостей, редагування, форматування всього зображення та окремих графічних примітивів, зберігання створеного зображення тощо.

Під час створення зображення у векторному редакторі для кожного графічного примітива будується його математична модель: визначається, які дані повинен надати користувач для побудови тієї чи іншої геометричної фігури. Наприклад, для побудови круга достатньо вказати координати центра в системі координат області зображення, радіус кола, стиль лінії кола, спосіб заливки внутрішньої області. Ця математична модель опрацьовується векторним редактором і є прихованою від користувача. А користувач установлює розміри, положення та значення цих та інших властивостей графічного примітива з використанням миші або сенсорного екрана.

Для створення векторних зображень, що є основою для векторної анімації, можуть бути використані також і **редактори векторної анімації**. Одним з них є редактор **Synfig Studio** (далі – **Synfig**). Інсталяційний пакет для різних операційних систем можна безкоштовно отримати з сайту розробників synfig.org.

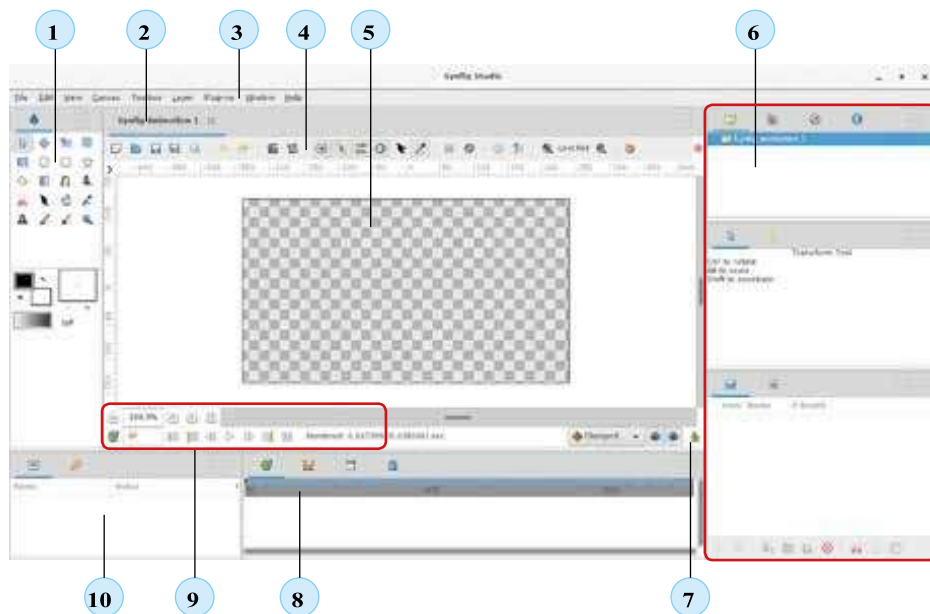
Редактор векторної анімації Synfig

Для запуску редактора **Synfig** можна використати ярлик , який може міститися в папці **Synfig** меню **Пуск**, на **Робочому столі**, на панелі швидкого запуску тощо. Вигляд вікна програми **Synfig** наведено на рисунку 3.1.

Бічна панель (рис. 3.1, б) поділена на три частини, кожна з яких має кілька вкладок. За замовчуванням у верхній частині бічної панелі відображається вкладка **Canvas Browser** (англ. *canvas browser* – переглядач полотна), у середній частині – вкладка властивостей інструмента, вибраного на панелі **Інструменти**, у нижній частині – панель **Layers** (англ. *layers* – шари) з переліком шарів, у яких розміщуються графічні примітиви зображення.



Панель властивостей вибраного шару (рис. 3.1, 10) та шкала часу



1. Панель **Інструменти**
2. Вкладка поточного проекту
3. Головне меню
4. Панель інструментів керування проектом
5. Робоче поле для створення зображення
6. Бічна панель
7. Кнопка переключення режимів малювання/анімації
8. Шкала часу
9. Інструменти керування переглядом анімації
10. Панель властивостей вибраного шару

Рис. 3.1. Вікно програми **Synfig**

(рис. 3.1, 8) також містять різні вкладки. Призначення деяких з них буде розглянуто пізніше.

У редакторі **Synfig** можна встановити різні мови інтерфейсу, виконавши **Edit** ⇒ **Preferences** та вибравши у списку **Language** потрібну мову. Оскільки українська мова відсутня в цьому списку, будемо розглядати англійську версію інтерфейсу програми.

Інструменти створення графічних примітивів







Розглянемо спочатку особливості створення в редакторі векторної анімації **Synfig** нерухомих векторних зображень.



Для створення графічних примітивів на панелі **Інструменти** є кілька інструментів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Інструменти редактора Synfig для створення графічних примітивів

Інструмент	Назва	Призначення
	Circle Tool (англ. <i>circle tool</i> – інструмент кола)	Для створення кола
	Rectangle Tool (англ. <i>rectangle</i> – прямокутник)	Для створення прямокутника зі сторонами, паралельними осям координат
	Star Tool (англ. <i>star</i> – зірка)	Для створення зірки
	Polygon Tool (англ. <i>polygon</i> – багатокутник)	Для створення багатокутника
	Spline Tool (англ. <i>spline</i> – рейка)	Для створення ламаної та кривої Безьє
	Draw Tool (англ. <i>draw</i> – малювати)	Для малювання довільних фігур

Використання інструментів для створення в робочому полі кола, прямокутника, зірки, багатокутника та їх контурів здійснюється за тими самими алгоритмами, що й в інших відомих вам графічних редакторах.

Шари графічних примітивів

Кожен графічний примітив, створений у редакторі **Synfig**, розміщується в окремому **шарі**. Шари мають такі властивості: **ім'я**, **тип**, **глибина** та інші.

Ім'я шару може бути введено користувачем під час створення графічного примітива або воно буде задано автоматично.

Тип шару визначає, який об'єкт буде в ньому розміщуватися та які перетворення можна виконувати з цим об'єктом.

Глибина визначає порядок розташування шарів при накладанні: чим менше глибина, тим вище на зображенні розташований шар з об'єктом. Верхнім буде об'єкт шару з глибиною 0.

Значення властивостей шару **ім'я** та **тип**, а також значення деяких властивостей графічного примітива, який планується створити, можна встановити під час використання будь-якого інструмента малювання на вкладці цього інструмента в середній частині бічної панелі (рис. 3.2).



Ім'я шару можна ввести в поле **Name** на вкладці з властивостями

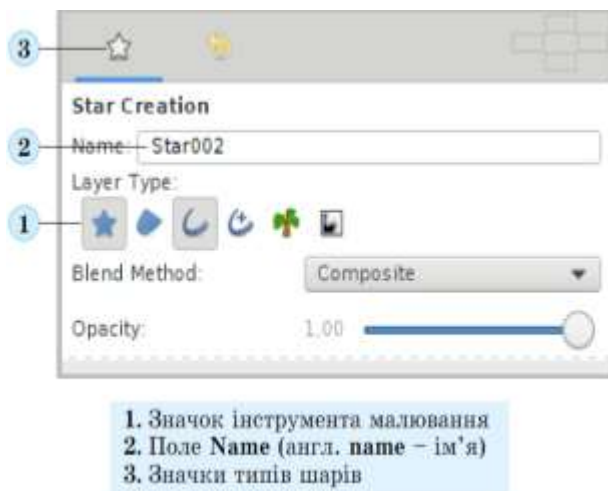



Рис. 3.2. Вкладка бічної панелі з властивостями інструмента **Star Tool**

інструмента малювання. За замовчуванням ім'я шару включає назву інструмента малювання та число – номер графічного примітива цього виду на зображенні. Наприклад, ім'я *Star002* означає, що інструмент **Star Tool**




 планується вдруге використати для створення графічного примітива на поточному зображенні.

Один або кілька **типів** шарів можна встановити в групі **Layer Type** (англ. *layer type* – тип шару) вибором відповідного значка шару. Відмовитись від установлення можна повторним вибором значка.

Деякі типи шарів, на яких розміщуються графічні примітиви, наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Типи шарів графічних примітивів

Значок шару	Тип	Опис
	Create a circle layer (англ. <i>create a circle layer</i> – створити шар круга)	Містить внутрішню область круга
	Create a rectangle layer (англ. <i>create a rectangle layer</i> – створити шар прямокутника)	Містить внутрішню область прямокутника
	Create a star layer (англ. <i>create a star layer</i> – створити шар зірки)	Містить внутрішню область зірки

Продовження таблиці 3.2



Значок шару	Тип	Опис
	Create a polygon layer (англ. <i>create a polygon layer</i> – створити шар многокутника)	Містить внутрішню область многокутника
	Create a region layer (англ. <i>create a region layer</i> – створити шар області)	Містить внутрішню область фігури, що створюється
	Create a outline layer (англ. <i>create a outline layer</i> – створити шар контуру)	Містить контур фігури, що створюється
	Create a advanced outline layer (англ. <i>advanced</i> – розширений)	Містить контур фігури, що створюється, з розширеними можливостями редагування шару

Скільки типів шарів буде вибрано на вкладці з властивостями інструмента, стільки буде створено відповідних графічних примітивів. Кожен з них розміщуватиметься в окремому шарі.

Наприклад, якщо під час використання інструмента **Star Tool** будуть установлені типи шарів **Create a star layer** та **Create a outline layer** та уведено ім'я **Зірка** в поле **Name**, то будуть утворені два шари з іменами **Зірка** та **Зірка Outline**. Перший з шарів міститиме внутрішню область зірки, другий – контур зірки. На вкладці **Layers** у нижній частині бічної панелі з'являться рядки, що відповідають кожному шару (рис. 3.3).

Рядок кожного шару містить:

- прапорець; якщо позначка прапорця установлена, то графічний примітив відобразатиметься в робочому полі, за відсутності

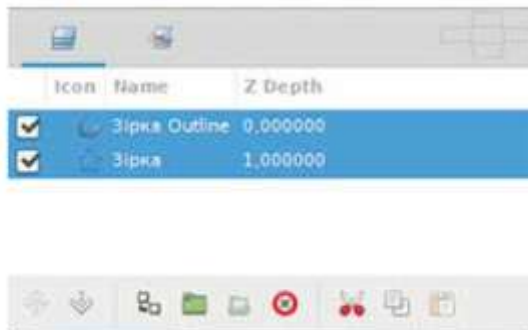




Рис. 3.3. Рядки шарів на вкладці **Layers** бічної панелі





- позначки – не відобразатиметься;
- **Icon** (англ. *icon* – значок) – значок шару, що відповідає його типу;
- **Name** – ім'я шару;
- **Z Depth** (англ. *depth* – глибина) – глибина шару.

Після створення примітива відповідний шар позначається як вибраний (установлюється позначка відповідного прапорця).

Для вибору створених графічних примітивів або відмови від їх вибору використовується інструмент **Transform Tool**  (англ. *transform* – перетворення).

Щоб зняти виділення з усіх виділених шарів, можна вибрати інструмент **Transform Tool**  на панелі **Інструменти** та будь-яку вільну точку робочого поля.

Виділити один шар можна, вибравши його рядок на вкладці шарів або вибравши відповідний графічний примітив у робочому полі з використанням інструмента **Transform Tool** .

Якщо потрібно видалити із зображення деякий графічний примітив, то потрібно виділити його шар і вибрати кнопку **Delete Layer**  (англ. *delete layer* – видалити шар) у нижній частині панелі шарів зображення або натиснути **Ctrl+Delete**.

Поняття про криві Безьє

Однією з основних особливостей роботи з векторним зображенням є робота з кривими. У векторній графіці використовуються так звані **криві Безьє**.

Крива Безьє складається з **вузлів**, між якими розміщено **сегменти** кривої, форма яких визначається **відрізками дотичних до кривих** у вузлах. Найпростіша крива Безьє має один сегмент, два вузли та дві дотичні (рис. 3.4).

Змінення довжини та положення відрізків дотичних, положення вузлів і сегментів кривої приводять до змінення форми кривої. Для змінення положення та довжини відрізка дотичної призначені **маркери керування дотичною**.



У редакторі **Synfig** використовується три типи вузлів кривих Безьє:

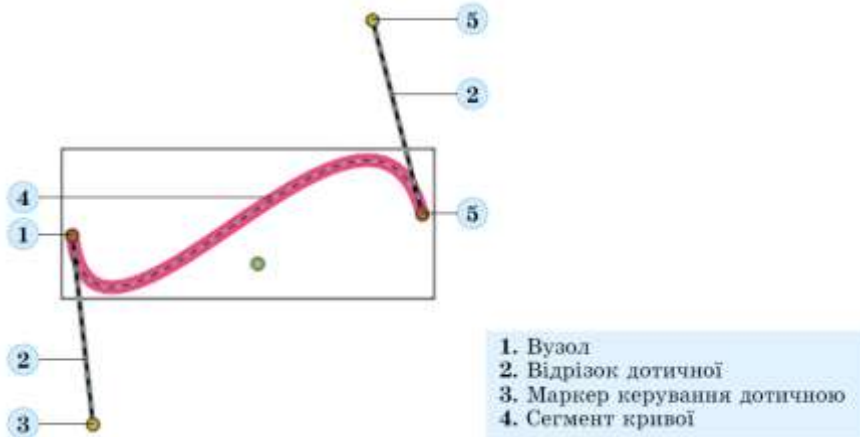


Рис. 3.4. Основні елементи кривої Безьє

кутовий вузол, плавний перехід і симетричний перехід (рис. 3.5).

У **кутовому вузлі** два сегменти кривої з'єднуються без плавного



Рис. 3.5. Типи вузлів кривої Безьє

переходу. Відрізки дотичних до цих сегментів кривої змінюють положення і довжину незалежно один від одного.

У вузлі типу **симетричний перехід** два сегменти кривої з'єднуються з плавним переходом. Змінення довжини та положення одного відрізка дотичної приводить до дзеркальної зміни іншого відрізка дотичної.

У вузлі типу **плавний перехід** два сегменти кривої з'єднуються з приводить до такої самої зміни кута нахилу іншого відрізка дотичної, а довжини відрізків дотичної змінюються незалежно одна від одної.

Для тих, хто хоче знати більше

Французькі вчені **Поль де Кастельжо** (нар. 1930 р.) в 1959 році та **П'єр Безьє** (1910–1999 рр.) (рис. 3.6) в 1962 році розробили математичні моделі для опису кривих, які можна використовувати для автоматизації процесу






Рис. 3.6. П'єр Безьє





створення креслень і для програмування верстатів із числовим програмним керування. Розробки Поля де Кастельжо були засекречені, а пізніші розробки П'єра Безьє отримали поширення і тому були названі на честь цього вченого.

На математичних моделях де Кастельжо та Безьє базується робота векторних графічних редакторів, а також систем автоматичного проектування. Рис. 3.6. П'єр Безьє

Побудова та редагування ламаних і кривих

Для побудови ламаних і кривих у редакторі **Synfig** використовуються інструменти **Polygon Tool**  і **Spline Tool** . Для обох інструментів слід установити тип шару **Create a outline layer** , щоб отримати лише контур.

Основним призначенням інструмента **Polygon Tool** є створення замкненої ламаної. Побудова здійснюється вибором точок, які стануть вершинами ламаної. Створення завершується вибором точки, з якої розпочалося малювання, або вибором будь-якого інструмента, наприклад інструмента **Transform Tool** .

Основним призначенням інструмента **Spline Tool** є створення незамкненої ламаної або кривої. Побудова здійснюється вибором точок, які стануть вершинами ламаної або вузлами кривої. Для завершення побудови потрібно вибрати кнопку **Make Spline**  (англ. *make* – створити) на панелі властивостей інструмента або будь-який інший інструмент.

Після цього ламані, створені інструментами **Polygon Tool** і **Spline Tool**, можна перетворити на криві, перетягнувши маркери у вершинах ламаних. Спроба перетягнути маркер, розташований у вершині ламаної, приводить до відображення відрізків дотичних і перетворення сусідніх відрізків ламаної на сегменти кривої. За замовчуванням усі вузли ламаної, створеної інструментом **Polygon Tool**, мають тип *плавний перехід*, а вузли ламаної, створеної інструментом **Spline Tool**, мають тип *симетричний перехід*. На рисунку 3.7 відображено етапи перетворення на криву ламаної, створеної інструментом **Spline Tool**.

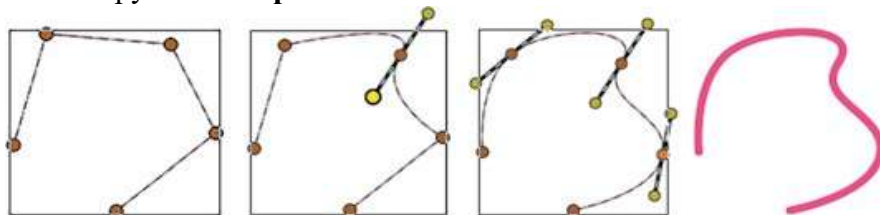


Рис. 3.7. Етапи перетворення на криву ламаної, створеної інструментом **Spline Tool**



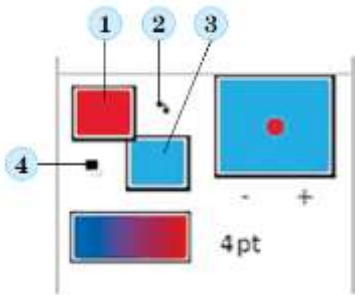
Якщо під час використання інструмента **Spline Tool** після вибору чергової вершини деякий час не відпускати ліву кнопку миші, а продовжити переміщення вказівника, то відразу будуть утворюватися не відрізки ламаної, а сегменти кривої.

Для того щоб крива, створена інструментом **Spline Tool**, стала замкненою, у контекстному меню будь-якої точки цієї кривої слід вибрати команду **Loop** (англ. *loop* – петля).

Якщо під час використання інструментів **Polygon Tool** і **Spline Tool** установити два типи шарів: **Create a outline layer** і **Create a region layer**, то будуть утворені фігури, контур яких обмежений отриманою ламаною або кривою. При видозміні лінії контуру, створеної інструментом **Spline Tool**, одночасно буде змінюватися форма обмеженої нею фігури. А форма фігури, створеної інструментом **Polygon Tool**, не буде залежати від зміни форми її контуру.

Установлення кольорів об'єктів

У нижній частині панелі **Інструменти** розміщені елементи керування для вибору кольорів, установлення властивостей градієнта та товщини пензля. Інструменти вибору кольорів контуру та заливки графічних примітивів наведені на рисунку 3.8.



1. **Outline Color** (англ. *outline color* – колір контура). Кнопка вибору кольору контуру
2. **Swap Fill and Outline Colors** (англ. *swap fill and outline colors* – обміняти кольори заливки та контуру). Кнопка обміну кольорів заливки та контуру
3. **Fill Color** (англ. *fill color* – колір заливки). Кнопка вибору кольору заливки
4. **Reset Colors to Black and White** (англ. *reset colors to black and white* –перевстановити кольори на чорний і білий). Кнопка встановлення

Рис. 3.8. Інструменти вибору кольорів об'єкта

чорного кольору контуру та білого кольору заливки

Для встановлення кольору заливки або контуру потрібно вибрати відповідну кнопку вибору кольору. У результаті відкриється вікно **Colors**, яке має три вкладки, іменами яких є назви колірних моделей **RGB** (англ. *Red* – червоний, *Green* – зелений, *Blue* – синій), **YUV** (назва є не абрєвіатурою, літери **Y**, **U**, **V** позначають складові відеосигналу для



систем кольорового телебачення), **HSV** (англ. *Hue* – тон, *Saturation* – насиченість, *Value* – значення). Вигляд вкладки **HSV** наведено на рисунку 3.9.

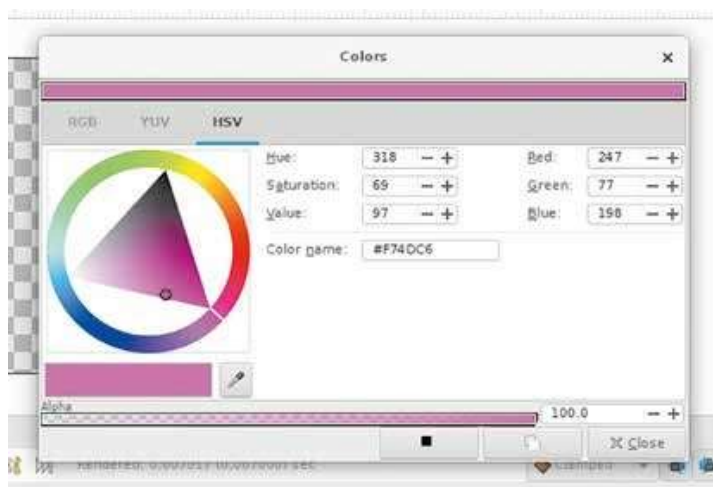




Рис. 3.9. Вкладка вибору кольору HSV

На цій вкладці можна вибрати основний колір на кольоровому колі, а його насиченість – на трикутнику або встановити на лічильниках числові значення параметрів кольору. У нижній частині вкладки можна встановити ступінь прозорості кольору, а у верхній частині побачити зразок вибраного кольору.

Після вибору кольору потрібно вибрати кнопку **Set as Outline**  (англ. *set as outline* – установити як контур) для встановлення його як кольору контуру або кнопку **Set as Fill**  (англ. *set as fill* – установити як заливку) – для кольору заливки. Після завершення вибору кольорів потрібно закрити вікно **Colors**.

Вкладки **RGB** та **YUV** вікна **Colors** мають власні елементи керування, призначені для встановлення значень базових компонентів кольору у відповідних колірних моделях.

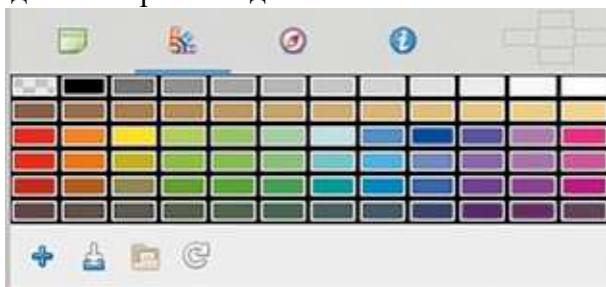




Рис. 3.10. Палітра кольорів на вкладці **Palette Editor** бічної панелі



Колір заливки також можна вибрати на палітрі у вкладці **Palette Editor**  (англ. *palette editor* – редактор палітри) у верхній частині бічної панелі (рис. 3.10).

Створення та збереження векторного зображення

Перед початком створення векторного зображення в редакторі **Synfig** можна змінити розміри робочого поля. За замовчуванням його розмір – 480 точок на 270 точок або 6,67 см на 3,75 см. Для змінення розмірів робочого поля потрібно виконати **Canvas** ⇒ **Properties** (англ. *canvas* – полотно, *properties* – властивості) та встановити нові розміри робочого поля: у точках – в полях **Width** (англ. *width* – ширина) і **Height** (англ. *height* – висота), або в сантиметрах – у полях **Physical Width** (англ. *physical* – фізичний) і **Physical Height**.


Для зображення можна встановити кольоровий фон. З цією метою потрібно створити шар, що має тип *суцільна заливка*. Для цього виконати **Layer** ⇒ **New Layer** ⇒ **Geometry** ⇒ **Solid Color** (англ. *solid* – суцільний). У результаті буде створено шар розміром як робоче поле, колір якого визначений кольором заливки. Колір можна змінити, якщо встановити новий колір заливки, вибрати в панелі **Інструменти** кнопку **Fill Tool**  (англ. *fill tool* – інструмент заливки) та вибрати будь-яку точку в робочому полі. Доцільно цей шар створювати першим до початку створення інших об'єктів, щоб він мав найбільшу глибину, тобто залишався фоном для усіх об'єктів.

Створення зображення відбувається шляхом розміщення в робочому полі графічних примітивів.

Створення графічних примітивів у редакторі **Synfig** виконується за таким алгоритмом:

1. Вибрати інструмент малювання на панелі **Інструменти**.
2. Установити ім'я та типи шарів на панелі властивостей інструмента.
3. Установити колір заливки та колір контуру.
4. Намалювати об'єкт у робочому полі.

Для більш зручної роботи з об'єктами можна змінювати масштаб відображення робочого поля. Для цього можна використати:

- прокручування коліщатка миші за натиснутої клавіші **Ctrl**;
- інструмент **Zoom Tool**  (англ. *zoom tool* – інструмент масштабування) панелі **Інструменти**. За збільшення масштабу перегляду у видимій частині робочого поля залишаються ті об'єкти, які вибрані вказівником;



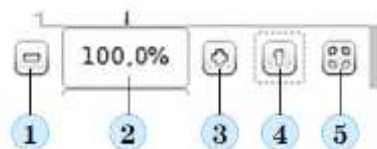
- інструменти змінення масштабу перегляду, що розміщені нижче робочої області (рис. 3.11):

Після створення зображення його потрібно зберегти. Основним форматом для збереження векторних зображень у редакторі **Synfig** є формат **sifz**. Для збереження зображення потрібно виконати **File** ⇒ **Save**, у вікні, що відкрилося, вибрати папку для збереження, увести ім'я файлу в поле **Name** та вибрати кнопку **Save**. Збережене таким способом зображення можна пізніше відкривати та редагувати в редакторі **Synfig**.

Зуважимо, щоб не втратити результати роботи, доцільно час від часу зберігати зображення, особливо за великої кількості об'єктів.

Створене векторне зображення також можна зберегти у файлі як растровий малюнок. Ця операція має назву **рендеринг** (англ. *rendering* – подання) – комп'ютерна візуалізація, отримання зображення за його моделлю. Для цього потрібно:

1. Виконати **File** ⇒ **Render**.
2. Увести ім'я файлу в поле **Filename** (англ. *filename* – ім'я файлу), вибрати папку для збереження, скориставшись кнопкою **Choose** (англ. *choose* – вибирати).
3. Вибрати тип файлу в списку **Target** (англ. *target* – ціль). За замовчуванням пропонується тип **png**.
4. Установити позначку прапорця **Render current frame only** (англ. *render current frame only* – відображати лише поточний кадр).
5. Вибрати кнопку **Render**.



1. **Zoom Out** (англ. *zoom out* – віддаляти). Зменшення масштабу перегляду
2. Поле введення значення масштабу
3. **Zoom In** (англ. *zoom in* – приближувати). Збільшення масштабу перегляду
4. **Zoom to 100%** (англ. *zoom to* – збільшити до). Установлення масштабу перегляду 100%
5. **Zoom to Fit** (англ. *zoom to fit* – масштабувати до розміру). Установлення максимально можливого масштабу перегляду, при якому робоче поле буде повністю відображатися у вікні програми

Рис. 3.11. Інструменти змінення масштабу перегляду



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся правил безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Створити зображення фігур за зразком (рис. 3.12).

1. Запустіть на виконання програму **Synfig**.
2. Ознайомтесь з інтерфейсом програми, знайдіть елементи вікна, позначені на рисунку 3.12.
3. Створіть у верхньому лівому куті робочого поля зображення

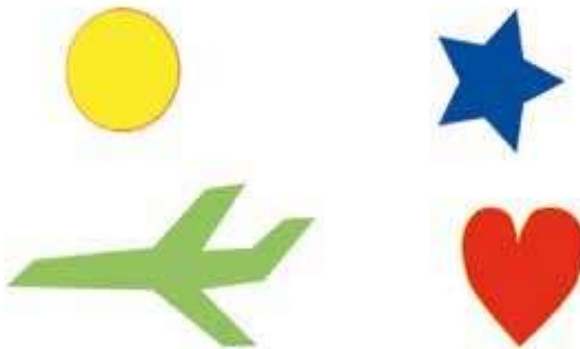



Рис. 3.12. Зразок зображення

жовтого круга радіуса 40 пікселів з червоним контуром. Для цього:

1. Виберіть інструмент **Circle Tool**  у панелі **Інструменти**.
2. Установіть на панелі властивостей інструмента в середній частині бічної панелі такі значення властивостей: ім'я – *коло*, типи шарів – **Create a circle layer** , **Create a outline layer** .
3. Установіть жовтий колір заливки. Для цього виберіть у верхній частині бічної панелі вкладку **Palette Editor**  та клітинку з жовтим кольором.

4. Установіть червоний колір контуру. Для цього виберіть у нижній частині панелі Інструменти кнопку **Outline Color**, у вікні **Colors** на вкладці **RGB** установіть значення складових кольору **Red – 100, Green – 0, Blue – 0**, виберіть кнопку **Close**.

5. Намалюйте коло. Для цього наведіть вказівник на точку, що буде центром кола, натисніть і утримуйте натиснутою ліву кнопку миші та розтягніть коло до розміру 40 пікселів. Зверніть увагу на відображення значення радіуса поруч з маркером на колі.

6. Зніміть виділення з утворених шарів. Для цього виберіть інструмент **Transform Tool**  на панелі **Інструменти** та будь-яку вільну точку робочого поля.




4. Створіть у верхньому правому куті робочого поля зображення синьої зірки без контуру з відстанню 80 пікселів від центра до кінців променів. Для цього:

1. Виберіть інструмент **Star Tool**  на панелі **Інструменти**.
2. Установіть такі значення властивостей на панелі властивостей інструмента: ім'я – *зірка*, тип шару – **Create a star layer**




3. Установіть синій колір заливки.
4. Намалюйте зірку аналогічно до кола. Розмір зірки відстежуйте за написом поруч з контуром.
5. Створіть у нижньому лівому куті робочого поля зображення зеленого літака. Для цього:

1. Виберіть інструмент **Polygon Tool** .
2. Установіть такі значення властивостей на панелі властивостей інструмента: ім'я – *літак*, тип шару – **Create a polygon layer**



3. Установіть зелений колір заливки.
4. Виберіть кілька точок на робочому полі, що будуть вершинами ламаної, форма якої нагадує літак. Після цього виберіть першу точку, з якої почалось малювання літака.
6. Створіть у нижньому правому куті робочого поля зображення червоного серця з жовтим контуром. Для цього:

1. Виберіть інструмент **Spline Tool** .
2. Установіть такі значення властивостей на панелі властивостей інструмента: ім'я – *серце*, типи шарів – **Create a region layer**

та **Create a outline layer**

layer .

3. Установіть червоний колір заливки.
4. Установіть жовтий колір контуру, вибравши відповідні точки на кольоровому колі та трикутнику вкладки **HSV** вікна **Colors** або уведіть в поля **Red** та **Green** цієї вкладки значення 255, у поле **Blue** – значення 0.



5. Виберіть кілька точок у робочому полі таким чином, щоб отримана ламана за формою нагадувала серце. Після останньої точки

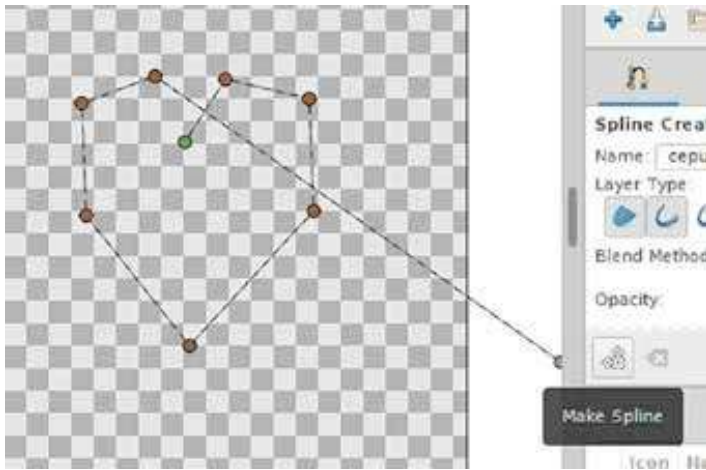


Рис. 3.13. Початок створення зображення серця

виберіть кнопку **Make Split**  (рис. 3.13).

6. Виділіть шар контуру *серце Outline*, вибравши значок у рядку цього шару.

7. Відкрийте контекстне меню будь-якої точки контуру та виберіть команду **Loop**, щоб зробити замкненою лінію контуру.

8. Перетягніть маркери у вершинах ламаної, щоб перетворити відрізки ламаної на сегменти кривої (рис. 3.14).

9. Виберіть будь-яку вільну точку робочого поля.

6. Збережіть зображення у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.1**. Для цього:

1. Виконайте **File** ⇒ **Save**.
2. Відкрийте вікно вашої папки.
3. Уведіть у поле **Name** ім'я файлу **вправа 3.1**.

4. Виберіть кнопку **Save**.

7. Закрийте вікно програми **Synfig**.



Рис. 3.14. Зміння форми фігури на зображенні серця



Найважливіше в цьому пункті



Для створення зображень, на яких основана векторна анімація, використовують редактори векторної анімації. Одним з них є редактор **Synfig Studio**.

У редакторі **Synfig** є інструменти для створення графічних примітивів: кола, прямокутника, зірки, многокутника, ламаної, кривої та для малювання пензлем.

Кожен графічний примітив, створений у редакторі **Synfig**, розміщується в окремому шарі зображення. Шари мають такі властивості: **ім'я, тип, глибина**.

Ім'я шару може бути введено користувачем під час створення графічного примітива або воно буде задано автоматично. **Тип** шару визначає, який об'єкт буде в ньому розміщуватись та які перетворення можна виконувати з цим об'єктом. **Глибина** визначає порядок розташування шарів під час накладання: чим менше глибина, тим вище розташований на зображенні шар з об'єктом. Верхнім буде об'єкт шару з глибиною 0.

Крива Безьє складається з **вузлів**, між якими розміщено **сегменти** кривої, форма яких визначається **відрізками дотичних до кривих** у вузлах. Змінення довжини та положення відрізків дотичних, вузлів і сегментів кривої приводять до змінення форми кривої.

Для встановлення кольорового фону зображення потрібно створити шар, що має тип **суцільна заливка**: **Layer** ⇒ **New Layer** ⇒ **Geometry** ⇒ **Solid Color**. Шар буде розміром як робоче поле, а його колір визначено кольором заливки.

Створення зображення відбувається шляхом розміщення в робочому полі графічних примітивів.

Створення графічних примітивів виконується за таким алгоритмом:

1. Вибрати інструмент малювання на панелі **Інструменти**.
2. Установити ім'я та типи шарів на панелі властивостей інструмента.
3. Установити колір заливки та колір контуру.
4. Намалювати об'єкт у робочому полі.

Створене векторне зображення можна зберегти у файлі векторного формату **sifz**. Щоб зберегти векторне зображення у файлі як растрове,



Дайте відповіді на запитання

потрібно виконати **рендеринг** – комп'ютерну візуалізацію, отримання зображення за його моделлю.

1. З яких об'єктів складається векторне зображення? Чим вони характеризуються? Які властивості векторних зображень?

2. Які інструменти редактора **Synfig** використовуються для побудови графічних примітивів? Які об'єкти можуть бути створені з їх використанням?

3. Які властивості мають шари зображення? Охарактеризуйте їх.



4. Якими способами можна встановити колір контурів і колір заливки в редакторі **Synfig**?
5. З чого складається крива Безьє?
6. Вузли яких типів використовуються для побудови кривих у редакторі **Synfig**? Охарактеризуйте їх.
7. Який алгоритм побудови кривої в редакторі **Synfig**? Як можна змінити форму кривої в редакторі **Synfig**?
8. Який алгоритм створення графічного примітива?
9. Як створити кольоровий фон у зображенні?
10. Як зберегти зображення, створене в редакторі **Synfig**, у векторному форматі? Як зберегти зображення в растровому форматі?



Виконайте завдання

1. Створіть векторні графічні зображення в редакторі **Synfig** за зразком. Збережіть у вашій папці у файлі з іменем **завдання 1.1.1.sifz**



а)



б)



в)



г)

2. Створіть за зразком зображення дорожніх знаків у редакторі **Synfig**. Збережіть у вашій папці у файлі з іменем **завдання 1.1.2.sifz**.



а)



б)



в)



г)

3. Намалуйте в редакторі **Synfig** зображення:
 - 1) вантажного автомобіля;
 - 2) робота;
 - 3) космічного корабля.

Збережіть у вашій папці у файлі з іменем **завдання 1.1.3.sifz** і **завдання 1.1.3.png**.



4. Створіть за зразком зображення пейзажу. Збережіть його у вашій папці у файлах з іменами **завдання 1.1.4.sifz** і **завдання 1.1.4.png**



а)



б)

3.2. Редагування та форматування векторних зображень. Опрацювання растрових зображень



1. Які інструменти редактора **Synfig** використовуються для побудови графічних примітивів? Які об'єкти можуть бути створені з їх використанням?
2. Який алгоритм створення графічного примітива?
3. Які властивості мають шари зображення?

Форматування графічних примітивів

Будь-який графічний примітив після створення можна формувати, тобто змінювати значення його властивостей. Перед початком форматування графічний примітив потрібно виділити. Для цього можна вибрати об'єкт у робочому полі або вибрати значок відповідного шару на панелі шарів зображення. У результаті:

- у робочому полі відобразиться прямокутник, усередині якого містяться всі точки вибраного об'єкта;
- на контурі об'єкта та поруч з ним з'являться маркери різних кольорів;
- властивості вибраного об'єкта та їх значення відобразяться на панелі властивостей шару в нижній лівій частині вікна.

На рисунку 3.15 наведено панель властивостей шару, у якому міститься внутрішня область круга.

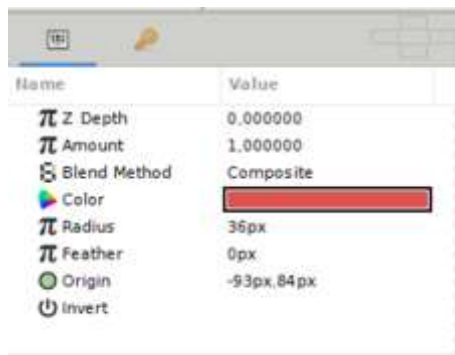


Рис. 3. 15 Панель властивостей шару внутрішньої області круга



Наприклад, у об'єкта *внутрішня область круга* на панелі властивостей шару можна змінити значення таких властивостей:





- **Color** – колір внутрішньої частини круга. Після подвійного клацання на кольоровому полі в рядку цієї властивості відкривається вікно **Colors**;
- **Radius** (англ. *radius* – радіус) – радіус круга в пікселях. Після подвійного клацання на значенні властивості
- можна ввести нове значення або змінити кнопками + і – ;
- **Feather** (англ. *feather* – пір'я, оперятися) – радіус розмиття контуру в пікселях, тобто ширина смуги на колі, у якій буде поступово зменшуватися прозорість кольору;
- **Origin** (англ. *origin* – походження) – координати центра круга. Початком координат є центр робочого поля, вісь абсцис розміщена горизонтально і спрямована зліва направо, вісь ординат – вертикально знизу вгору та інші.

Використання маркерів

Значення деяких властивостей графічного примітива можуть бути змінені з використанням **маркерів**, які з'являються у виділеного об'єкта. Призначення деяких маркерів наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

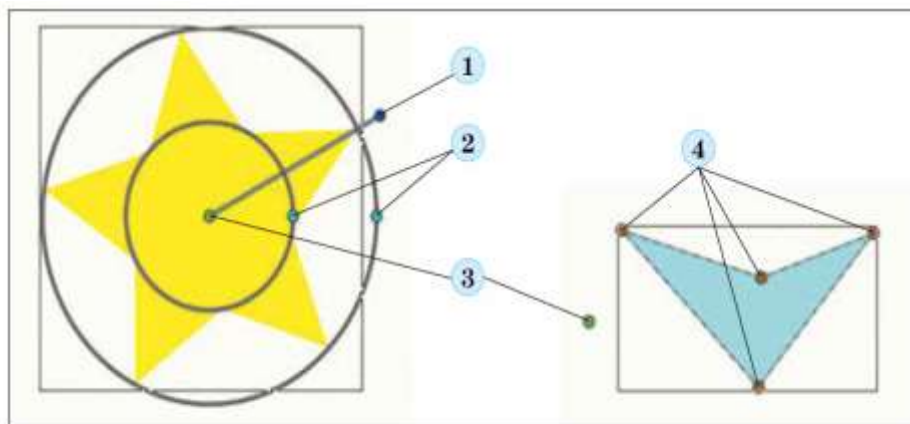
Призначення маркерів графічних примітивів

Вигляд маркера	Призначення маркера
	Маркер переміщення об'єкта
	Маркер змінення радіуса
	Маркер повороту об'єкта
	Маркер змінення положення вузлів об'єкта

Маркер переміщення є в усіх графічних примітивів, але його використання має свої особливості у прямокутників. Деякі маркери є лише в окремих графічних примітивів. Наприклад, **маркер повороту** є лише у графічного примітиву зірка. **Маркер змінення радіуса** призначений для змінення розмірів лише кола та зірки.



На рисунку 3.16 наведено приклади графічних примітивів та їх маркерів.



1. Маркер повороту зірки
2. Маркери змінення радіуса – внутрішнього та зовнішнього розмірів зірки
3. Маркери змінення положення: ліворуч – зірки, праворуч – многокутника
4. Маркери змінення положення вершин многокутника


Рис. 3.16. Графічні примітиви та їх маркери

Редагування графічних примітивів

Поворот, переміщення, змінення форми, розмірів та інші операції редагування графічних примітивів виконуються з використанням маркерів та інструментів панелі **Інструменти** (табл. 3.4).

Таблиця 3.4


Інструменти редагування графічних примітивів

Інструмент	Назва	Призначення
	Transform Tool	Для вибору та переміщення об'єкта



	SmoothMove Tool (англ. <i>smooth move</i> – згладжене переміщення)	Для змінення форми об'єкта
	Scale Tool (англ. <i>scale tool</i> – інструмент масштабування)	Для масштабування об'єкта
	Rotate Tool (англ. <i>rotate tool</i> – інструмент обертання)	Для обертання об'єкта
	Mirror Tool (англ. <i>mirror tool</i> – інструмент віддзеркалення)	Для віддзеркалення об'єкта

Для переміщення всіх графічних примітивів, крім прямокутника, слід:

1. Вибрати інструмент **Transform Tool**.
2. Вибрати шар примітива на панелі шарів або зображення цього примітива в робочому полі.
3. Навести вказівник на маркер переміщення  і, утримуючи натиснутою ліву кнопку миші, перемістити об'єкт.

Прямокутник має два маркери переміщення, розміщені у верхній правій і нижній лівій вершинах. Вони використовуються для змінення його розмірів. Щоб перемістити прямокутник, потрібно спочатку виділити обидва маркери. Для цього слід вибрати інструмент **Transform Tool**, вибрати прямокутник і виділити протягуванням область у робочому полі, у якій міститься весь прямокутник. Після цього можна перемістити прямокутник, перетягуючи будь-який з виділених маркерів переміщення.


Операції редагування кола, прямокутника та зірки виконуються з використанням їх маркерів.


Для виконання операцій масштабування, повороту, віддзеркалення графічних примітивів, побудованих з використанням інструментів **Polygon**


Tool , **Spline Tool**  і **Draw Tool** , слід:

1. Вибрати інструмент **Transform Tool**.
2. Вибрати графічний примітив у робочому полі або відповідний шар на панелі шарів зображення.
3. Виділити протягуванням область у робочому полі, у якій міститься графічний примітив, щоб зробити вибраними усі його маркери.
4. Вибрати потрібний інструмент редагування.
5. Виконати налаштування на панелі властивостей інструмента:



- у інструмента **Scale Tool**  установлена позначка прапорця **Lock Aspect Ratio** (англ. *lock aspect ratio* – співвідношення сторін блокування) означає, що під час масштабування будуть зберігатися пропорції фігури; якщо позначка відсутня, то пропорції фігури можуть порушуватися;

- у інструмента **Rotate Tool**  установлена позначка прапорця **Allow Scale** (англ. *allow scale* – дозволити масштаб) означає, що під час повороту розміри фігури можуть змінюватися; якщо позначка відсутня, то розміри фігури будуть залишатися незмінними;



- у інструмента **Mirror Tool**  установлена позначка перемикача **Horizontal** (англ. *horizontal* – горизонтальний) означає, що віддзеркалення відбудеться зліва направо, позначка перемикача **Vertical** (англ. *vertical* – вертикальний) – віддзеркалення знизу вгору.

6. Навести вказівник на будь-який з маркерів і перемістити його до отримання бажаного результату.

Для тих, хто хоче знати більше

У фігур, побудованих з використанням інструментів **Polygon Tool**



, **Spline Tool**  і **Draw Tool** 

, маркер переміщення розташовується після їх створення в центрі робочого поля, незалежно від того, у якій частині робочого поля розміщується сама фігура. Переміщувати фігуру, використовуючи маркер, який знаходиться на відстані від неї, не зручно. Тому можна перемістити фігуру так, щоб її маркер переміщення опинився поблизу від вузлів. Для цього слід вибрати фігуру, виділити всі її вузли та перемістити до маркера переміщення, перетягнувши будь-який з виділених маркерів (рис. 3.17).

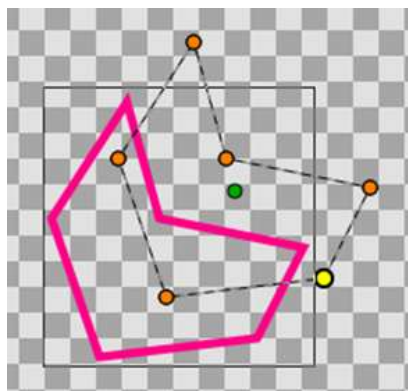





Рис. 3.17. Перетягування фігури до маркера

Робота з шарами зображення

Робота зі створення якісного векторного зображення є копіткою. Для її пришвидшення можна виконувати копіювання графічних примітивів, тобто копіювання відповідних шарів. Для цього слід виділити шар, копію якого потрібно зробити, та вибрати кнопку **Duplicate Layer**  (англ.





duplicate layer – дублювати шар) у нижній частині панелі шарів зображення. У результаті новий шар буде мати те саме ім'я, що і початковий шар, і ті самі значення властивостей.

Іноді потрібно змінити глибину (взаємне розміщення) шарів, щоб об'єкти зображення правильно накладалися один на одний. Для цього потрібно виділити на панелі шарів зображення той шар, глибину якого потрібно змінити, та вибрати кнопку **Raise Layer**  (англ. *raise layer* – підняти шар) для зменшення глибини або кнопку **Lower Layer**  (англ. *lower layer* – опустити шар) для збільшення глибини шару. Положення шарів на панелі шарів зображення також можна змінювати перетягуванням рядків у списку шарів.


Деякі об'єкти доцільно разом переміщувати, приховувати чи відображати, обертати, нахилити, масштабувати тощо. Шари цих об'єктів доцільно **групувати** для подальшої роботи з усією групою. Для цього слід:

1. Виділити на панелі шарів зображення рядки шарів, що повинні потрапити до групи, вибираючи їх з натиснутою клавішею **Ctrl**.

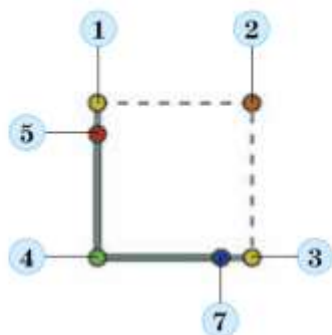
2. Вибрати кнопку **Group Layer**  (англ. *group layer* – груповий шар) у нижній частині панелі шарів зображення.

У результаті на панелі шарів зображення з'явиться шар **Group**, значок якого нагадує папку  **Group**. Використовуючи кнопку , можна відкрити список шарів, що увійшли до групи, та опрацювати кожний з них окремо від інших шарів групи. Шар групи доцільно перейменувати, щоб охарактеризувати призначення його складових. Для цього слід вибрати його ім'я, ввести нове ім'я та натиснути клавішу **Enter**.

Якщо вибрати рядок групи шарів на панелі шарів зображення, то в робочому полі з'явиться **інструмент трансформації групи** (рис. 3.18), призначений для одночасного редагування всіх об'єктів групи.

Якщо видалити шар групи, використавши кнопку **Delete Layer** , то будуть видалені із зображення всі шари, що були згруповані.

Для того щоб виключити шар з групи, потрібно перетягнути його рядок за межі шауа групи на панелі шарів зображення, а щоб додати шар до існуючої групи – перетягнути його в список шарів групи.



1. Маркер змінення висоти об'єктів групи
2. Маркер пропорційного змінення висоти та ширини об'єктів групи
3. Маркер змінення ширини об'єктів групи
4. Маркер повороту об'єктів групи на деякий кут навколо маркера переміщення
5. Маркер переміщення об'єктів групи
6. Маркер нахилу об'єктів групи на деякий кут

Рис. 3.18. Інструмент трансформації групи

Імпортування векторних і растрових зображень

У векторне зображення можуть бути вставлені (імпортовані) растрові зображення, які збережені у файлах форматів **jpg**, **bmp**, **png**, а також векторні з файлів формату **svg** або власних форматів редактора **Synfig** – **sif** та **sifz**, та файли деяких інших форматів.

Зображення для імпортування потрібно попередньо опрацювати для більш зручної роботи з ними. Бажано встановити розміри, що будуть зіставлені з розмірами робочого поля векторного зображення. Для вставлення зображення з файлу слід:

1. Виконати **File** ⇒ **Import**.
2. Вибрати файл з зображенням.
3. Вибрати кнопку **Import**.

Імпортоване зображення автоматично розміщується у шарі групи, ім'я якого збігається з іменем файлу. Для змінення розмірів і положення вставленого зображення можна використовувати інструмент трансформації групи.



Рис. 3.19.
Використання растрового зображення як гла зірки



Імпортоване зображення можна використати як тло для окремих графічних примітивів (рис. 3.19). Для цього слід:

1. Створити графічний примітив.
2. Імпортувати зображення для тла.
3. Розмістити рядок шару імпортованого зображення безпосередньо над рядком шару графічного примітива на панелі шарів зображення.
4. Вибрати рядок шару імпортованого зображення.
5. Установити на панелі властивостей шару для властивості **Blend Method** (англ. *blend method* – метод змішування) значення **Straight Onto** (англ. *straight onto* – прямо на).
6. Згрупувати шари імпортованого зображення та графічного примітива.

Після групування шарів у примітива буде залишатися вибране тло. Частина імпортованого зображення за межами примітива відобразиться не буде.

Растрове зображення часто використовують як зразок, на основі якого створюється векторне зображення. Намальоване на папері та відскановане зображення розміщується в нижньому шарі. Контур векторної фігури будується поверху мальованої лінії та редагується, після чого шар растрового зображення видаляється з векторного малюнка. Таким способом простіше створювати складні векторні зображення (рис.



Рис. 3.20. Створення векторного зображення на основі растрового (рис. 3.20).

Імпортоване растрове зображення також може використовуватися як тло для всього векторного зображення, якщо відповідний шар має найбільшу глибину.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Створіть зображення квітки з різнокольоровими пелюстками за зразком (рис. 3.21). Для цього:

1. Запустіть на виконання програму **Synfig**.

2. Установіть розмір робочого поля 400 пікселів на 400 пікселів. Для цього виконайте **Canvas** ⇒ **Properties**, установіть значення 400 в полях **Width** та **Height**, виберіть кнопку **OK**.

3. Уставте як фон для квітки фото галявини, наприклад з файлу **Розділ 3/Вправа 3.2/вправа 3.2.jpeg** або інше розміром 400 пікселів на 400 пікселів. Для цього виконайте **File** ⇒ **Import**, виберіть файл із зображенням і кнопку **Import**.

4. Вимкніть тимчасово відображення фону, знявши позначку прапорця в рядку відповідного шару на панелі шарів зображення.

5. Створіть зображення пелюстки. Для цього:




1. Виберіть інструмент **Spline Tool** .
2. Установіть такі значення властивостей на панелі властивостей інструмента: ім'я – *пелюстка*, тип шару – **Create a region layer** .
3. Установіть червоний колір заливки.
4. Намалюйте ламану, вибравши 6–7 точок на робочому полі, що будуть вершинами ламаної так, щоб отримана форма нагадувала пелюстку та виберіть кнопку **Make Spline**  на панелі властивостей інструментів для завершення створення зображення пелюстки (рис. 3.22).
5. Виберіть рядок *пелюстка Region* на панелі шарів зображення.
6. Відкрийте контекстне меню маркера будь-якої вершини фігури, виберіть команду **Loop**, щоб замкнути ламану.



Рис. 3.21. Зразок зображення квітки



7. Перетягніть маркери керування дотичними, вузли та сегменти кривої так, щоб фігура набула потрібної форми (рис. 3.23). За потреби збільшити масштаб перегляду робочого поля,

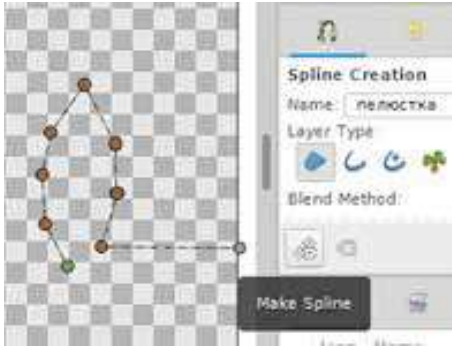


Рис. 3.22.

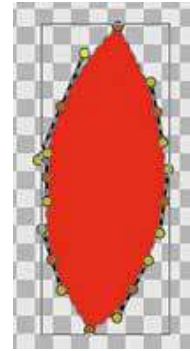











Рис. 3.23.

наприклад скориставшись кнопкою **Zoom In** .

6. Скопіюйте зображення пелюстки, змініть його колір. Для цього:
 1. Виберіть кнопку **Duplicate Layer**  у нижній частині панелі шарів зображення.
 2. Перетягніть отримане зображення в сторону від початкового, використовуючи маркер переміщення .
 3. Виберіть рядок **Color** на панелі параметрів шару, клацніть на кольоровому полі.
 4. Установіть у вікні **Colors** помаранчевий колір для заливки фігури, виберіть кнопку **Close**.
7. Нахиліть зображення пелюстки. Для цього:
 1. Виберіть інструмент **Transform Tool** .
 2. Виділіть протягуванням область у робочому полі, яка міститиме зображення нової пелюстки, щоб виділити всі маркери фігури.
 3. Виберіть інструмент **Rotate Tool**  на панелі **Інструменти**.
 4. Зніміть позначку прапорця **Allow Scale** на панелі властивостей інструмента, щоб зображення не масштабувалося під час повороту.
 5. Наведіть вказівник на будь-який маркер фігури, натисніть ліву кнопку миші та, не відпускаючи її, перемістіть вказівник так, щоб пелюстка нахилилася на потрібний кут (близько 30 градусів).
 6. Виберіть інструмент **Transform Tool** .



8. Створіть зображення ще п'яти пелюсток різних кольорів, нахиліть їх і розмістіть відповідно до зразка.
9. Створіть зображення серединки квітки. Для цього:
 1. Побудуйте жовтий круг. Назвіть шар круга *серединка*.
 2. Виберіть рядок шару круга на панелі шарів зображення.
 3. Виберіть рядок властивості **Feather** на панелі властивостей шару. Установіть значення 5 для розмиття контуру.
 4. Розмістіть зображення серединки по центру квітки.
10. Згрупуйте шари пелюсток і серединки. Для цього:
 1. Виберіть на панелі шарів зображення всі рядки з іменами *пелюстка* та *серединка*, утримуючи натиснутою клавішу **Ctrl**.
 2. Виберіть кнопку **Group Layer**  у нижній частині панелі шарів зображення. Зверніть увагу на появу нового шару та інструмента трансформації групи на робочому полі.
 3. Переіменуйте шар **Group**, надайте ім'я *квітка*. Для цього виберіть ім'я шару в його рядку, уведіть слово *квітка*, натисніть клавішу **Enter**.
 4. Перемістіть за потреби згрупований шар і змініть його розміри, використовуючи маркери інструмента трансформації групи.
11. Створіть зображення стебла квітки. Для цього:
 1. Виберіть інструмент **Spline Tool** .
 2. Установіть такі значення властивостей на панелі властивостей інструмента: ім'я – *стебло*, тип шару – **Create a outline layer** .
 3. Установіть зелений колір контуру.
 4. Намалюйте ламану, вибравши 6–7 точок на робочому полі, які будуть вершинами ламаної так, щоб отримана форма нагадувала стебло. Виберіть кнопку **Make Spline** .
 5. Виберіть рядок *стебло* на панелі шарів зображення.
 6. Перетягніть маркери керування дотичними, вузли та сегменти кривої так, щоб крива набула потрібної форми.
 7. Виберіть рядок властивості **Outline Width** на панелі властивостей шару. Установіть значення 5 для товщини кривої.
12. Створіть зображення листка квітки (рис. 3.24). Для цього:
 1. Виберіть інструмент **Spline Tool** .

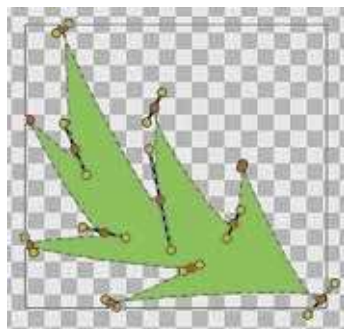





Рис. 3.24.







2. Установіть такі значення властивостей на панелі властивостей інструмента: ім'я – *листок*, тип шару – **Create a region layer**.
 3. Установіть зелений колір заливки.
 4. Намалюйте ламану, завершіть її створення, замкніть ламану, вигніть лінії контуру для більшої реалістичності зображення.
13. Створіть копію зображення листка та відобразіть її зліва направо. Для цього:
1. Скопіюйте шар *листок*.
 2. Змініть положення нового шару.
 3. Виділіть усі маркери фігури.
 4. Виберіть інструмент **Mirror Tool**  на панелі **Інструменти**.
 5. Виберіть позначку перемикача **Horizontal** на панелі властивостей інструмента, щоб відобразити зображення зліва направо.
 6. Наведіть вказівник на будь-який маркер фігури, натисніть ліву кнопку миші та, не відпускаючи її, перемістіть вказівник так, щоб зображення віддзеркалилось.
 7. Виберіть інструмент **Transform Tool** .
14. Перегляньте зображення в максимально можливому масштабі перегляду, за якого робоче поле буде повністю відображатися у вікні програми, вибравши кнопку **Zoom to Fit** .
15. Перемістіть зображення квітки, стебла та листків на потрібне місце відповідно до зразка.
 16. Відобразіть фон зображення, установивши позначку прапорця в шарі імпортованого зображення.
 17. Збережіть зображення у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.2.sifz**.
 18. Виконайте рендеринг для збереження зображення у вашій папці у файлі растрового формату **вправа 3.2.png**. Для цього:
 1. Виконайте **File** ⇒ **Render**.
 2. Уведіть ім'я файлу *вправа 3.2* в поле **Filename**, виберіть вашу папку для збереження, скориставшись кнопкою **Choose**.
 3. Виберіть тип файлу **png** у списку **Target**, якщо вказано інший.
 4. Установіть позначку прапорця **Render current frame only**.
 5. Виберіть кнопку **Render**.
 19. Закрийте вікно програми **Synfig**.



Найважливіше в цьому пункті

Будь-який графічний примітив після створення можна формувати, змінюючи значення властивостей вибраного об'єкта на панелі властивостей шару в нижній лівій частині вікна.



Значення деяких властивостей графічного примітива можуть бути змінені з використанням маркерів, які з'являються у виділеного об'єкта: маркер переміщення , маркер змінення радіуса , маркер повороту , маркер змінення положення вузлів об'єкта .

Поворот, змінення розміру та форми, інші операції редагування графічних примітивів виконуються з використанням інструментів редагування панелі **Інструменти**.

Виділити усі маркери об'єкта можна, виділивши протягуванням область у робочому полі, у якій міститься весь об'єкт.

Шари зображення можна дублювати, перейменовувати, змінювати їх взаємне розташування, видаляти, групувати. Для одночасного редагування всіх об'єктів, що входять до групи шарів, використовують **інструмент трансформації групи**.

У векторне зображення можуть бути вставлені (**імпортовані**) растрові зображення, векторні з файлів формату **svg** або власних форматів редактора **Synfig** та файли деяких інших форматів.

Імпортоване зображення можна використати як тло для окремих графічних примітивів і всього зображення.

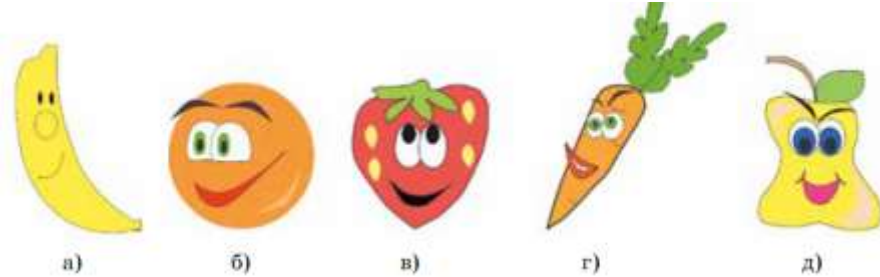


Дайте відповіді на запитання

1. На якій панелі можна змінювати значення властивостей графічних примітивів? Як відобразити цю панель?
2. Які маркери є у виділених графічних примітивів? Охарактеризуйте їх призначення.
3. Якими способами можна виділити всі маркери об'єкта?
4. Які інструменти використовуються для редагування об'єктів у редакторі **Synfig**? У чому особливості використання цих інструментів?
5. Як створити копію існуючого графічного примітива?
6. Якими способами можна змінити взаємне розташування графічних примітивів на зображенні?
7. З якою метою виконується групування шарів у редакторі **Synfig**? Як створити шар групи?
8. Як додати шар до існуючої групи шарів? Як виключити шар з групи?
9. Які маркери є в інструмента трансформації групи? Охарактеризуйте їх призначення.
10. Які файли можуть бути імпортовані у векторне зображення? Як і з якою метою це можна зробити?

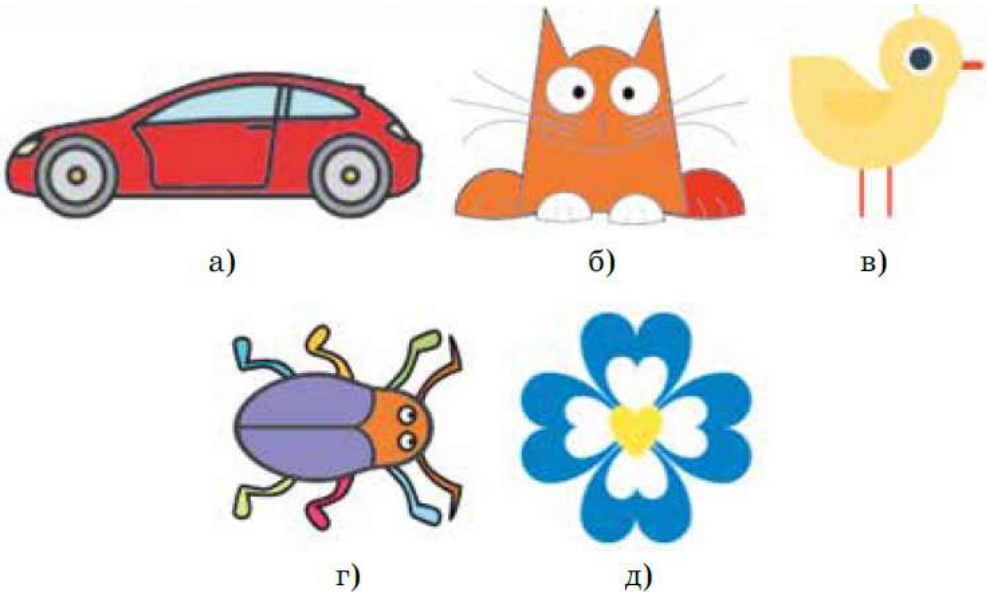
**Виконайте завдання**

1. Створіть векторні графічні зображення ягід, фруктів та овочів за наведеними зразками. Збережіть створене зображення у вашій папці у файлі **завдання 3.2.1.sifz**.



2. Створіть власне векторне графічне зображення ягоди, фрукта або овочу. Збережіть створене зображення у вашій папці у файлі **завдання 3.2.2.sifz**.

3. Створіть векторні графічні зображення за зразками. Збережіть створене зображення у вашій папці у файлі **завдання 3.2.3.sifz**.





ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

«Створення та редагування векторних зображень»

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

1. Запустіть на виконання програму **Synfig**.
2. Створіть векторне зображення відповідно до зразка (рис. 3.25).

Варіант 1



Варіант 2



Рис. 3.25. Зразок до практичної роботи № 3

3. Відформатуйте об'єкти та установіть значення властивостей, що максимально наближені до зразка.
4. Згрупуйте частини зображення, надайте імена шарам зображення.
5. Збережіть створене зображення у вашій папці у файлах **практична 1.sifz** і **практична 1.png**.

3.2. Створення векторної анімації в редакторі Synfig



1. Що таке шкала часу? Як вона використовується в редакторах растрової анімації?
2. У чому суть технології твіннінг?
3. Що таке рендеринг? На якому етапі опрацювання векторних зображень він використовується?

Шкала часу в редакторі Synfig

Одним з інструментів, що використовується в графічних редакторах для створення анімації, є **шкала часу**.

У редакторі **Synfig** шкала часу розміщена по центру нижньої частини вікна редактора (рис. 3.26).



Рис. 3.26. Шкала часу

За замовчуванням шкала часу в редакторі **Synfig** містить 120 кадрів. На шкалі часу підписані позначки, що відповідають кожним 24 кадрам. Позначка 0f (англ. *frame* – кадр, рамка) відповідає початку анімації. Маленькі не підписані позначки на шкалі часу відокремлюють кожні 3 кадри.

Щоб вибрати кадр, достатньо вибрати відповідну позицію на шкалі часу. Вона буде позначена жовтою рисою. На рис унку 3.26 вибрано 48-й кадр анімації (48f).

Кількість кадрів на шкалі часу визначає загальну тривалість анімації, яку планує розробник. Враховуючи, що в редакторі **Synfig** за замовчуванням встановлено швидкість анімації 24 кадри на секунду, то відтворення 120 кадрів триватиме 5 секунд. Таким чином, кожна підписана позначка на шкалі часу відповідає початку наступної секунди відтворення анімації: 0f – початок першої секунди, 24f – початок другої секунди, 48f – початок третьої секунди і т. д.

Для зручності розрахунків часу виконання певних дій в анімації можна встановити підписи на шкалі часу не номерів кадрів, а секунд. Для цього слід:

1. Виконати **Edit** ⇒ **Preferences** (англ. *edit* – редагувати, *preferences* – уподобання).
2. Вибрати розділ **System** (англ. *system* – система).
3. Вибрати в списку **Timestamp** (англ. *timestamp* – позначка часу) рядок зі значенням **(HHh MMm SSs) Fff** (англ. *hours* – години, *minutes* – хвилини, *seconds* – секунди, *frames* – кадри).
4. Вибрати кнопку **OK**.

Після цього на шкалі часу будуть відображатися підписи секунд, а кожна маленька позначка відповідатиме $\frac{1}{8}$ секунди або трьом кадрам (рис. 3.27).

Після виконання цих налаштувань у полі **Current time** (англ. *current time* – поточний час), розміщеному зліва над шкалою часу, відобразатиметься позиція, вибрана на шкалі часу, в форматі





номер_секунди_s номер_кадру_f. Наприклад, напис *3s 9f* означає дев'ятий кадр анімації після трьох секунд її відтворення.

Для кожного проєкту можна встановити потрібну тривалість

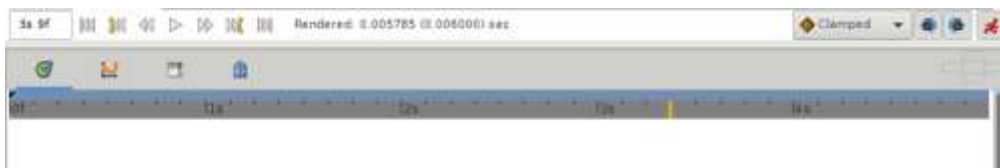


Рис. 3.27. Шкала часу з підписами

анімації. Для встановлення тривалості анімації слід:

1. Виконати **Canvas** \Rightarrow **Properties** (англ. *canvas* – полотно, *properties* – властивості).
2. Вибрати вкладку **Time**.
3. Увести в поле **End Time** (англ. *end time* – час закінчення) кількість секунд, упродовж яких планується відтворення анімації.
4. Вибрати кнопку **OK**.

Після цього на шкалі часу буде відображено визначений розробником час і відповідна кількість кадрів (рис. 3.28).





Рис. 3.28. Шкала часу після встановлення тривалості анімації 2 секунди

Створення найпростішої анімації в редакторі Synfig

Редактор **Synfig** може працювати у двох режимах – **режимі малювання** та **режимі анімації**. За замовчуванням встановлено режим малювання, і створюване зображення може розміщуватися в будь-якому кадрі.

Для переходу в режим анімації використовується кнопка **Turn on**

animate edition mode  (англ. *turn on animate edition mode* – увімкнути режим редагування анімації) справа під робочим полем. Після її вибору навколо робочого поля з'являється рамка червоного кольору, а кнопка отримує

назву **Turn off animate edition mode**  (англ. *turn off* – вимкнути).



Увімкнувши режим анімації, потрібно розмістити у вибраних кадрах зображення, які повинні відтворюватися в анімації. Редактор **Synfig** орієнтований на використання технології твіннінг, тобто в ньому достатньо створити зображення лише в тих кадрах, де об'єкт повинен мати точно визначений вигляд, а зображення на всіх проміжних кадрах будуть створені автоматично і забезпечуватиметься плавний перехід між вибраними кадрами. Таким чином можуть бути реалізовані одночасно кілька видів анімації – анімація руху, кольору та форми.

Перед початком створення анімації потрібно розробити її сценарій, у якому зазначити, у який момент часу як мають виглядати об'єкти анімації.

Наприклад, в анімованому зображенні передбачається переміщення, змінення розмірів, кольору та кількості променів у зірки за таким сценарієм:

1. На початку анімації зірка синього кольору із зовнішнім радіусом 30 пікселів і з 5 променями розміщена в нижньому лівому куті робочого поля.

2. За одну секунду зірка переміщується до центру верхньої частини робочого поля, стає зеленого кольору, зовнішній радіус стає 60 пікселів і кількість променів 7.

3. Ще через секунду зірка жовтого кольору з десятьма променями опиняється в нижньому правому куті робочого поля (рис. 3.29).



Рис. 3.29. Послідовність видозміни


Для створення найпростішої анімації одного об'єкта потрібно виконати такий алгоритм:

1. Установити тривалість анімації.
2. Створити зображення, що відобразатиметься на початку відтворення анімації.
3. Увімкнути режим анімації.
4. Вибрати на шкалі часу інший кадр.
5. Установити стан об'єкта, що відповідає вибраному часу.
6. Повторювати кроки 4 та 5, поки не будуть створені всі кадри, визначені сценарієм.

Таким чином, послідовність дій зі створення описаної вище анімації може бути такою:




1. Установити тривалість анімації 2 секунди.
2. Створити зображення зірки синього кольору із зовнішнім радіусом 30 пікселів і з 5 променями в нижньому лівому куті робочого поля.

3. Вибрати кнопку **Turn on animate edition mode** .
4. Вибрати на шкалі часу позначку 1s.
5. Перемістити зірку до центра верхньої частини робочого поля, перефарбувати в зелений колір, установити зовнішній радіус 60 точок і кількість променів 7.

6. Вибрати на шкалі часу позначку 2s.
7. Перемістити зірку в нижній правий кут робочого поля, перефарбувати в жовтий колір, установити кількість променів 10.

Зверніть увагу, якщо визначити кількість променів зірки лише для моментів часу 0f – 5 променів і 2s – 10 променів, і не змінювати кількість променів зірки для моменту часу 1s, то все одно у момент часу 1s зірка мала б 7 променів, оскільки її стан на проміжних кадрах визначається автоматично.

Анімація кількох об'єктів у редакторі **Synfig** може створюватися за тим самим алгоритмом, що й анімація одного об'єкта. Для кожного з об'єктів зображення потрібно задати моменти часу, коли значення його властивостей повинні стати такими, як визначив розробник анімації, та установити ці значення. Моменти часу для змінення значень властивостей різних об'єктів можуть бути різними. Вигляд та положення об'єктів у всі інші моменти часу визначаються автоматично.

Переглянути створену анімацію можна, вибравши кнопку **Play**  (англ. *play* – грати) над шкалою часу.

Створення та використання маркерів змін

У режимі анімації на шкалі часу автоматично створюються так звані **waypoint** (англ. *waypoint* – точки руху) – **маркери змін**, якщо розробник змінює значення властивостей об'єкта, вибравши попередньо деякий кадр на шкалі часу (рис. 3.30).

Маркер змін розміщується на рівні рядка деякої властивості з панелі властивостей шару і зазначає, що у відповідний момент часу анімації позначена властивість вибраного об'єкта набуває точно визначеного розробником значення. У проміжку між двома сусідніми маркерами змін однієї властивості значення цієї властивості змінюється автоматично.

Наприклад, на рисунку 3.30 маркери змін указують на змінення значень властивостей об'єкта зірка: **Color** – колір заливки, **Origin** –



координати центра, **Outline Radius** – зовнішній радіус, **Points** – кількість променів. Значення інших властивостей фігури під час анімації не змінюватимуться. Маркери змін відповідають позначкам часу: 0f – початок

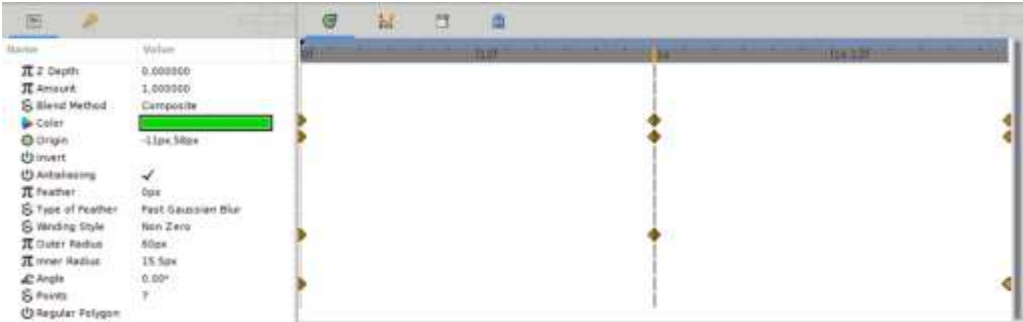


Рис. 3.30. Позначення властивостей, значення яких змінюються під час анімації

анімації; 1s – завершення першої секунди; без підпису – завершення другої секунди, кінець анімації. На шкалі часу вибрана позначка 1s. У цей момент часу колір фігури зелений, координати центра фігури $(-4; 72)$ в системі координат робочого поля, зовнішній радіус зірки – 60 пікселів, кількість променів – 7.

Для того щоб побачити в робочому полі положення та вигляд усіх об'єктів у момент часу, що відповідає певному маркеру змін, потрібно в контекстному меню маркера вибрати команду **Jump To** (англ. *jump to* – стрибнути на).

Якщо момент часу для отримання певною властивістю потрібного значення вибрано невдало, то відповідний маркер змін можна перемістити в іншу часову позицію. Наприклад, якщо зовнішній радіус зірки повинен збільшитись удвічі по проходженню першої секунди анімації, а у ході перегляду анімації виявляється, що змінення відбувається після другої секунди, то потрібно відповідний маркер змін для зовнішнього радіуса зірки перемістити з позиції 2s у позицію 1s.

Одночасно можна переміщувати кілька маркерів змін однієї властивості об'єкта. Для цього потрібно попередньо вибрати маркери, утримуючи натиснутою клавішу **Ctrl**.

Якщо потрібно до створеної анімації додати змінення значень інших властивостей об'єкта додатково до вже спланованих змін, то слід:

1. Увімкнути режими анімації.
2. Вибрати відповідний момент на шкалі часу.
3. Вибрати потрібний об'єкт.
4. Установити бажане значення властивості об'єкта будь-яким відомим способом.



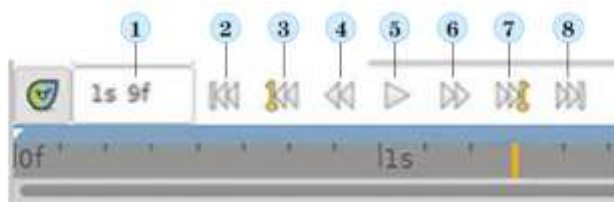
Під час виконання названих дій будуть додані маркери змін до відповідного моменту часу та до моменту часу, що відповідає початку анімації.

Для видалення маркера змін потрібно в його контекстному меню вибрати команду **Remove** (англ. *remove* – видалити).

Попередній перегляд та збереження анімації

Переглянути анімацію можна з використанням інструментів керування переглядом анімації, які розміщено нижче робочого поля (рис. 3.31).

Зверніть увагу, що створення анімації описаним вище способом не передбачає створення ключових кадрів. Єдиний ключовий кадр, який створюється за замовчуванням – кадр з номером 0, початок анімації.



1. **Current time** (англ. *current time* – поточний час) – поле відображення поточного часу та кадру анімації
2. **Seek to begin** (англ. *seek to begin* – прямувати до початку) – кнопка переходу до початку анімації
3. **Seek to previous keyframe** (англ. *seek to previous keyframe* – прямувати до попереднього ключового кадру) – кнопка переходу до попереднього ключового кадру
4. **Seek to previous frame** (англ. *seek to previous frame* – прямувати до попереднього кадру) – кнопка переходу до попереднього кадру
5. **Play** – кнопка початку відтворення анімації
6. **Seek to next frame** (англ. *seek to next frame* – прямувати до наступного кадру) – кнопка переходу до наступного кадру
7. **Seek to next keyframe** (англ. *seek to next keyframe* – прямувати до наступного ключового кадру) – кнопка переходу до наступного ключового кадру
8. **Seek to end** (англ. *seek to end* – прямувати в кінець) – кнопка переходу до останнього кадру анімації

Рис. 3.31. Інструменти керування переглядом анімації


Для більш якісного відтворення анімації можна відкрити вікно попереднього перегляду, установити значення властивостей перегляду та переглянути анімацію. Для цього слід:

1. Вибрати на панелі інструментів вище робочого поля кнопку

Shows the Preview Settings Dialog  (англ. *shows the preview settings dialog* – показати діалогове вікно налаштування попереднього перегляду).

2. Увести в поле **FPS** (англ. *frames per second* – кадрів за секунду) кількість кадрів, які повинні відтворюватись за секунду.



3. Вибрати кнопку **Preview** (англ. *preview* – попередній перегляд).
4. Вибрати кнопку **Play**  у вікні **Preview Window** (англ. *preview window* – вікно попереднього перегляду) (рис. 3.32).

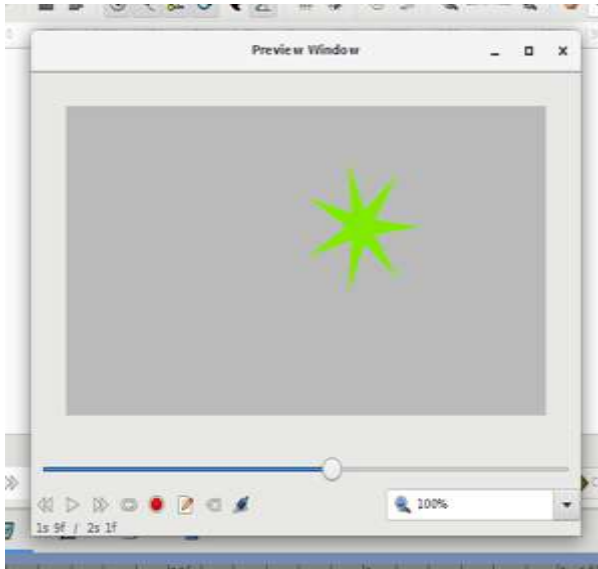





Рис. 3.32. Вікно попереднього перегляду

Якщо у вікні попереднього перегляду перед початком перегляду вибрати кнопку **Loop**  (англ. *loop* – петля), то після показу останнього кадру анімація буде знову відтворюватись з початку. Для зупинки перегляду анімації потрібно вибрати кнопку **Pause** .

Попередній перегляд може показати певні недоліки анімації. У цьому випадку потрібно їх виправити, змінивши значення властивостей об'єктів або набір кадрів із зображеннями, та переглянути анімацію знов. Якщо недоліків немає, то може бути виконано рендеринг та збереження анімації у форматі **gif**, **mpeg** або інших. Для цього слід:

5. Вибрати на панелі інструментів вище робочого поля кнопку **Shows the Render Settings Dialog**  (англ. *shows the render setting dialog* – показати діалогове вікно налаштування візуалізації).
6. Увести в поле **Filename** ім'я файлу, обов'язково вказати розширення імені файлу **gif** або **mpeg**.
7. Вибрати в списку **Target** (англ. *target* – ціль) тип файлу **gif** або **ffmpeg** відповідно.
8. Вибрати кнопку **Render**.



Після успішного завершення процесу рендерингу поруч з інструментами перегляду анімації з'явиться повідомлення **File rendered successfully** (англ. *file rendered successfully* – файл успішно відмальований).

Утворений файл може бути переглянутий з використанням програм для перегляду мультимедійних файлів.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.








Завдання. Створіть анімацію руху, перефарбовування та видозміни многокутника від трикутника до шестикутника і знов до трикутника відповідно до зразка (рис. 3.33). Для цього:




Рис. 3.33. Зразок до виконання вправи

1. Запустіть на виконання програму **Synfig**.
2. Установіть розміри робочого поля 400 пікселів на 300 пікселів.
3. Установіть відображення на шкалі часу підписів секунд. Для цього:
 1. Виконайте **Edit** ⇒ **Preferences**.
 2. Виберіть розділ **System**.
 3. Виберіть у списку **Timestamp** рядок зі значенням **(HHh MMm SSs) FFf**.
 4. Виберіть кнопку **OK**.
4. Установіть тривалість анімації 4 секунди. Для цього:
 1. Виконайте **Canvas** ⇒ **Properties**.
 2. Виберіть вкладку **Time**.
 3. Уведіть у поле **End Time** значення **4s**.
 4. Виберіть кнопку **OK**.
5. Установіть білий колір фону зображення.



6. Створіть зображення трикутника червоного кольору у верхньому лівому куті робочого поля, використавши тип шару **Create a polygon layer** .
7. Додайте до зображення трикутника ще три вузли, які будуть використані для подальшої видозміни фігури, розмістивши їх на серединах сторін трикутника. Для цього в контекстному меню кожної сторони трикутника виберіть команду **Insert Item** (англ. *insert item* – вставити елемент).
8. Виберіть кнопку **Turn on animate edition mode** .
9. Виберіть на шкалі часу позначку 1s.
10. Перемістіть трикутник у верхній правий кут робочого поля. Для цього:
 1. Виберіть шар трикутника.
 2. Перемістіть об'єкт, використовуючи маркер переміщення.
11. Перефарбуйте об'єкт у жовтий колір.
12. Надайте об'єкту форму чотирикутника, змінивши положення двох його вузлів.
13. Виберіть на шкалі часу позначку 2s.
14. Перемістіть чотирикутник у нижній правий кут робочого поля, перефарбуйте в зелений колір, надайте об'єкту форму п'ятикутника.
15. Виберіть на шкалі часу позначку 3s.
16. Перемістіть п'ятикутник у нижній лівий кут робочого поля, перефарбуйте в синій колір, надайте об'єкту форму шестикутника.
17. Виберіть на шкалі часу позначку 4s.
18. Перемістіть шестикутник у верхній лівий кут робочої області, перефарбуйте в червоний колір, надайте об'єкту форму трикутника.
19. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.3.sifz**.
20. Перегляньте створену анімацію, вибравши кнопку **Play**  серед інструментів керування переглядом анімації.
21. Перегляньте анімацію у вікні попереднього перегляду. Для цього:
 1. Виберіть у панелі інструментів кнопку **Shows the Preview Settings Dialog** .
 2. Уведіть у поле **FPS** значення 24.
 3. Виберіть кнопку **Preview**.
 4. Виберіть кнопку **Loop** .
 5. Виберіть кнопку **Play** .
 6. Зупиніть перегляд, вибравши кнопку **Pause** , та закрийте вікно попереднього перегляду анімації.
22. Виконайте рендеринг для збереження анімованого зображення у вашій папці у файлі **вправа 3.3.gif**. Для цього:



1. Виберіть кнопку **Shows the Render Settings Dialog** .
2. Уведіть ім'я файлу **вправа 3.3.gif** у поле **Filename**, виберіть вашу папку для збереження, скориставшись кнопкою **Choose**.
3. Виберіть тип файлу **gif** у списку **Target**.
4. Виберіть кнопку **Render**.
5. Дочекайтесь появи повідомлення **File rendered successfully**.
23. Відкрийте файл **вправа 3.3.gif** для перегляду анімації в програмі для перегляду зображень. Перегляньте анімацію. Закрийте вікно програми-переглядача.
24. Виконайте рендеринг для збереження анімованого зображення у вашій папці у файлі **вправа 3.3.mpeg**. Під час підготовки до рендерингу виберіть тип файлу **ffmpeg**.
25. Відкрийте файл **вправа 3.3.mpeg** для перегляду анімації в програмі для перегляду відео. Перегляньте анімацію. Закрийте вікно програми-переглядача.
26. Закрийте вікно програми **Synfig**.



Найважливіше в цьому пункті

Одним з інструментів, що використовується в графічних редакторах для створення анімації, є **шкала часу**. Кількість кадрів на шкалі часу визначає загальну тривалість анімації, яку планує розробник. Для зручності розрахунків часу виконання певних дій в анімації можна встановити підписи на шкалі часу не номерів кадрів, а секунд.

Для кожного проєкту можна встановити необхідну тривалість анімації.

Редактор **Synfig** може працювати у двох режимах – **режимі малювання** та **режимі анімації**. Увімкнувши режим анімації, потрібно розмістити у вибраних кадрах зображення, які повинні відтворюватися в анімації.

Редактор **Synfig** орієнтований на використання технології твіннінг, тобто в ньому достатньо створити зображення лише в тих кадрах, де об'єкт повинен мати точно визначений вигляд, а зображення на всіх проміжних кадрах будуть створені автоматично і забезпечуватиметься плавний перехід між вибраними кадрами. Одночасно можуть бути реалізовані кілька видів анімації – анімація руху, кольору та форми.

Для створення найпростішої анімації потрібно виконати такий алгоритм:

1. Установити тривалість анімації.
2. Створити зображення, що відобразатиметься на початку відтворення анімації.
3. Увімкнути режим анімації.
4. Вибрати на шкалі часу інший кадр.
5. Установити стан об'єкта, що відповідає вибраному часу.



6. Повторювати кроки 4 та 5, поки не будуть створені всі кадри, визначені сценарієм.

Анімація кількох об'єктів у редакторі **Synfig** може створюватися за тим самим алгоритмом, що й анімація одного об'єкта. Для кожного з об'єктів зображення потрібно задати моменти часу, коли значення його властивостей повинні стати такими, як визначив розробник анімації, та установити ці значення. Моменти часу для змінення значень властивостей різних об'єктів можуть бути різними.

У режимі анімації на шкалі часу автоматично створюються **маркери змін**, якщо розробник змінює значення властивостей об'єкта, вибравши попередньо деякий кадр на шкалі часу. Маркер змін розміщується на рівні рядка деякої властивості з панелі властивостей шару і зазначає, що у відповідний момент часу анімації позначена властивість вибраного об'єкта набуває точно визначеного розробником значення. У проміжку між двома сусідніми маркерами змін однієї властивості значення цієї властивості змінюється автоматично.

Для того щоб побачити в робочому полі положення та вигляд усіх об'єктів у момент часу, що відповідає певному маркеру змін, потрібно в контекстному меню маркера вибрати команду **Jump To**. Якщо момент часу для отримання певною властивістю потрібного значення вибрано невдало, то відповідний маркер змін можна перемістити в іншу часову позицію.

Для більш якісного відтворення анімації можна відкрити вікно попереднього перегляду, установити значення властивостей перегляду та переглянути анімацію, використавши кнопку **Shows the Preview Settings**

Dialog

Готову анімацію можна зберегти в форматі **gif**, **mpeg** або інших, виконавши рендеринг. Для цього призначена кнопка **Shows the Render**



Дайте відповіді на запитання

Settings Dialog

1. Для чого призначена шкала часу в графічних редакторах?
2. Як установити відображення секунд на шкалі часу в редакторі

Synfig?

3. Як установити тривалість анімації в редакторі **Synfig**?
4. Як включити режим анімації в редакторі **Synfig**?
5. За яким алгоритмом створюється найпростіша анімація в редакторі **Synfig**?
6. Що демонструють маркери змін на шкалі часу?
7. З якою метою можуть бути використані маркери змін під час створення та редагування анімації в редакторі **Synfig**?



8. Як виконати попередній перегляд створеної анімації?
9. У яких форматах може бути збережена анімація? Як зберегти анімацію в файлах цих форматів?



Виконайте завдання

1. Створіть векторну анімацію за таким сценарієм: упродовж першої секунди червоне коло переміщується від лівої межі робочого поля до правої, упродовж другої секунди – від правої межі до лівої. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.1.gif**.

2. Створіть векторну анімацію за таким сценарієм: упродовж чотирьох секунд блакитний прямокутник переміщується вздовж периметра робочого поля, по одній секунді на кожную сторону. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.2.gif**.

3. Створіть анімацію руху, перефарбування та видозміни трикутника, надавши йому форми гострокутного, прямокутного, тупокутного трикутника. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.3.gif**.

4. Створіть анімацію руху, перефарбування та видозміни трикутника, надавши йому форми рівностороннього, рівнобедреного, різностороннього трикутника. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.4.mpeg**.

5. Відкрийте указаний учителем файл, наприклад **Розділ 3/ Пункт 3.3.завдання 3.3.5.sifz**. Створіть з використанням маркерів змін анімацію тривалістю 3 секунди руху пелюсток і листя квітки під дією вітру. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.5.gif**.

6. Створіть анімацію за таким сценарієм: упродовж 4 секунд сонце рухається від правої до лівої межі екрана. Перші 2 секунди збільшується в розмірі, останні 2 секунди – зменшується. Одночасно з сонцем рухається хмаринка, перші 2 секунди – від лівої межі екрана до правої, останні 2 секунди – від правої межі до лівої. Збережіть анімацію у вашій папці в файлі з іменем **завдання 3.3.6.gif**.

7. Створіть анімацію руху, перефарбування та видозміни фор- Зразок для ми краплі дощу, що падає зверху вниз, відповідно до зраз- виконання ка (рис. 3.34). Зображення краплі і створіть з використанням


завдання 5 шару типу **Create a region layer** . Для змінення форми краплі змініть тип вузлів: для встановлення вузла типу *кутовий вузол* потрібно вибрати в контекстному меню вузла команду **Split Tangents's Angle** (англ. *split tangents's angle* – розділити кут дотику), для встановлення вузла типу



Рис. 3.34.Зразок для виконання завдання 7



симетричний перехід – команду **Merge Tangents** (англ. *merge tangents* – злиття дотичних), для встановлення вузла типу *плавний перехід* – команду **Merge Tangents's Angle** (англ. *merge tangents's angle* – злиття кута дотику). Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.7.gif**.

8. Створіть анімацію тривалістю 6 секунд, у якій моделюється рух двох ракеток і тенісного м'ячика під час гри в настільний теніс. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.8.mpeg**.

3.4. Використання ключових кадрів для створення векторної анімації




4. За яким алгоритмом створюється анімація в редакторі **Synfig**??
5. Що таке маркер змін? Як маркери змін використовуються під час створення та редагування анімації в редакторі **Synfig**?
6. Яке призначення ключових кадрів? Як вони використовуються під час створення растрової анімації?

Ключові кадри

Під час створення складної анімації, наприклад анімаційного фільму, виникає потреба в багаторазовому відтворенні однакового положення тіла персонажа, однакових жестів, міміки, артикуляції тощо. Щоб не створювати кожного разу однакові зображення, в редакторі **Synfig** можна використовувати **ключові кадри**.

На ключовому кадрі фіксується положення та вигляд усіх об'єктів анімації у визначений момент часу незалежно від того, чи відбувається на цьому кадрі змінення значень певних властивостей.



Ключовий кадр можна дублювати, вставляючи об'єкти в зафіксованому стані на інші кадри. Наприклад, ключові кадри містять положення органів мовлення персонажу під час вимовляння звуків «м» та «а». Тоді для створення анімації, під час якої персонаж промовляє слово «мама», достатньо вставити копії названих ключових кадрів у відповідних кадрах анімації.

Для створення ключових кадрів і керування ними в редакторі **Synfig** використовується панель ключових кадрів **Keyframes**  (англ. *keyframes* – ключові кадри), що розташована на окремій вкладці в нижній лівій частині вікна редактора.

Артикуляція (лат. *articulo* – розчленовую) – робота органів мовлення, спрямована на продукування звуків.



За замовчуванням у кожній анімації є лише один ключовий кадр, що відповідає моменту часу 0f. Щоб створити інший ключовий кадр, слід:

1. Вибрати на шкалі часу позицію, що відповідає моменту, визначеному для ключового кадру.
2. Вибрати значок  вкладки **Keyframes**.
3. Вибрати кнопку **Add New Keyframe**  (англ. *add new keyframe* – додати новий ключовий кадр).

Після цього на панелі ключових кадрів з'явиться рядок, що відповідає створеному ключовому кадру (рис. 3.35).

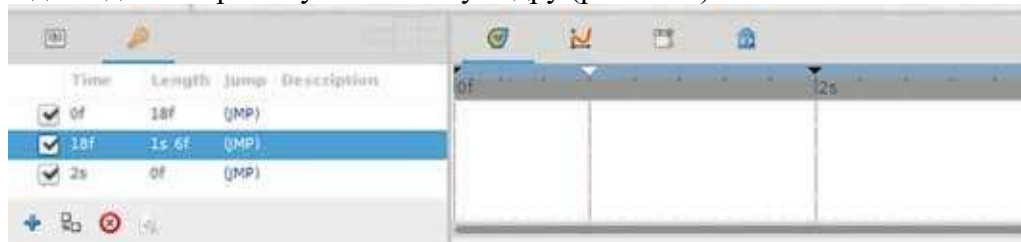


Рис. 3.35. Панель **Keyframes** і позначки ключових кадрів на часовій шкалі

Для кожного ключового кадру на панелі **Keyframes** виводяться такі дані:

- **Time** (англ. *time* – час) – момент часу або номер кадру анімації, що відповідає ключовому кадру;
- **Length** (англ. *length* – довжина) – проміжок часу (у секундах і кадрах) між поточним і наступним ключовими кадрами;
- **Jump** (англ. *jump* – стрибок) – посилання **JMP** для переходу до цього ключового кадру;
- **Description** (англ. *description* – опис) – опис ключового кадру.

На шкалі часу з'являється позначка у вигляді трикутника і під нею вертикальна штрихова лінія. Білий трикутник позначає ключовий кадр, вибраний для внесення змін (поточний), а чорний трикутник – не вибраний ключовий кадр. Використовуючи ці позначки, можна змінювати положення ключового кадру на шкалі часу. Одночасно з переміщенням позначки на шкалі часу змінюються значення часу та проміжку між ключовими кадрами на панелі **Keyframes**.

Анімація з використанням ключових кадрів

Перш ніж створювати анімацію з використанням ключових кадрів, потрібно розробити її сценарій. У ньому слід визначити її тривалість, кількість ключових кадрів, вигляд і положення об'єктів на кожному ключовому кадрі.



Для створення анімації кількох об'єктів з використанням ключових кадрів можна виконати такий алгоритм:

1. Установити тривалість анімації, що відповідає сценарію.
2. Створити або імпортувати об'єкти анімації, надати їм початкового вигляду та положення.
3. Увімкнути режим анімації.
4. Вибрати точку на шкалі часу, що відповідатиме черговому ключовому кадру.
5. Створити ключовий кадр і перейти до нього, вибравши посилання **JMP** у рядку цього ключового кадру на панелі **Keyframes**.
6. Установити вигляд і положення об'єктів на ключовому кадрі відповідно до сценарію.
7. Повторювати команди 4–6, поки не буде завершено створення анімації.

Наприклад, потрібно створити анімацію людини, яка виконує фізичні вправи (рис. 3.36).

Для виконання завдання можна скористатися технікою *перекладної анімації*. Потрібно установити тривалість анімації 2 секунди та розмістити ключові кадри через кожні півсекунди (12 кадрів). Далі створити зображення людини у початковому положенні та увімкнути режим анімації. Наступні дії виконувати за алгоритмом:

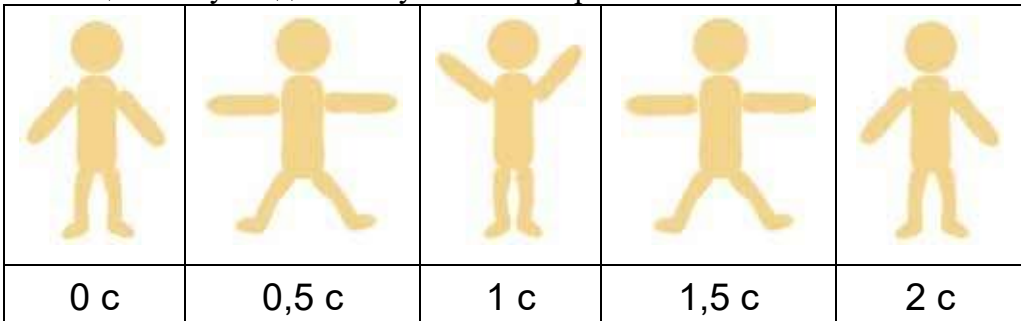


Рис. 3.36. Кадри анімації Зарядка

1. Вибрати значок панелі **Keyframes** .
2. Вибрати на шкалі часу точку, що відповідає моменту часу 0,5 секунди (12 кадрів).
3. Вибрати кнопку **Add New Keyframe** .
4. Вибрати в рядку нового ключового кадру посилання **JMP** для переходу до нього.
5. Змінити на зображенні положення рук і ніг людини.
6. Повторити команди 2–5 для створення всієї послідовності кадрів. При виконанні команди 2 вибирати кожного разу нову точку на шкалі часу відповідно до рисунка 3.36.




Під час формування зображення в новому ключовому кадрі буває зручно орієнтуватися на форму та положення об'єкта в попередньому ключовому кадрі. У редакторі **Synfig** можна включити режим відображення в поточному ключовому кадрі зображення з попереднього ключового кадру, вибравши на панелі інструментів кнопку  **Show Onion Skin** (англ. *show onion skin* – показати шкірку цибулі). Після цього зображення з попереднього ключового кадру буде відображатися напівпрозорим в робочому полі (рис. 3.37).




Рис. 3.37. Відображення попереднього ключового кадру під час створення нового зображення

Дублювання ключових кадрів


Як видно з рисунка 3.36, положення людини в ключовому кадрі, що відповідає часу 1,5 с, збігається з положенням у ключовому кадрі з часом 0,5 с. У редакторі **Synfig** ключові кадри можна використовувати повторно, щоб заощадити час на створення та видозмінювання зображень.

Для того щоб створити копію ключового кадру, слід:

1. Вибрати на шкалі часу точку, що відповідає моменту часу, у якому повинна розміщуватись копія ключового кадру.

2. Вибрати значок панелі **Keyframes** .

3. Вибрати рядок ключового кадру, копію якого потрібно зробити.

4. Вибрати кнопку **Duplicate Keyframe**  (англ. *duplicate keyframe* – дублікат ключового кадру) у нижній частині панелі ключових кадрів.

Доцільно перед створенням копії додавати до ключового кадру опис, щоб було зрозуміло, який стан об'єктів на робочому полі дублюється. Для додавання опису потрібно вибрати рядок ключового кадру на панелі **Keyframes**, вибрати поле **Description** (англ. *description* – опис) і ввести опис.

Наприклад, під час створення анімації *Зарядка* першому ключовому кадру (0f) можна дати опис *Руки вниз*, другому (12f) – *Руки в сторони*, третьому (1s) – *Руки вгору*. Для створення четвертого ключового кадру (1s 12f) можна:

1. Вибрати на шкалі часу точку 1s 12f.

2. Перейти на панель ключових кадрів.

3. Вибрати ключовий кадр *Руки в сторони* (12f).

4. Вибрати кнопку **Duplicate Keyframe** .



Аналогічно можна створити п'ятий ключовий кадр (2s), продублювавши ключовий кадр *Руки вниз* (0f).

Види інтерполяції


Утворене анімаційне зображення людини, що виконує фізичні вправи, має один недолік – положення рук і ніг людини змінюється плавно, що не відповідає темпу, у якому проходить зарядка. Для отримання ефекту стрибка бажано, щоб упродовж 0,5 секунди руки та ноги знаходились в одному положенні, а нового положення набували миттєво лише при переході до наступного ключового кадру. Такий ефект може бути досягнутий під час використання іншого виду інтерполяції.

Ви вже знаєте, що інтерполяція – це автоматичне утворення зображення у проміжних кадрах анімації. У редакторі **Synfig** використовується 5 видів інтерполяції – способів обчислення значення властивості для проміжних кадрів між маркерами змін або між ключовими кадрами.

Кожному виду інтерполяції відповідає певний значок маркера змін (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Значки маркерів змін і відповідні види інтерполяції

Значок	Вид	Опис виду інтерполяції
	ТСВ (англ. <i>tension</i> – напруга, <i>continuity</i> – неперервність, <i>bias</i> – ухил)	Графік змінення значення властивості залежно від часу між маркерами змін є гладкою кривою, подібною до кривої Безьє
	Clamped (англ. <i>clamped</i> – затиснутий)	Аналогічна до ТСВ , але обчислені значення властивості в проміжних кадрах не можуть виходити за межі діапазону, обмеженого значеннями властивості, указаними для маркерів змін
	Constant (англ. <i>constant</i> – постійний)	Між маркерами змін значення властивості залишається незмінним
	Ease In/Out (англ. <i>ease in/out</i> – легкість введення/виведення)	Дотична до графіка змінення значення властивості залежно від часу є горизонтальною прямою при досягненні маркера змін
	Linear (англ. <i>linear</i> – лінійний)	Графік змінення значення властивості залежно від часу між маркерами змін є прямою не горизонтальною прямою



Графік змінення значення властивості залежно від часу для вибраного виду інтерполяції можна побачити на вкладці **Graphs** (англ. *graphs* – графіки), розміщеної на нижній панелі (рис. 3.38). Для перегляду графіка слід вибрати рядок властивості, яка змінює свої значення, на панелі властивостей шару та вибрати значок вкладки **Graphs**



Рис. 3.38. Графік змінення значення властивості **Color** залежно від часу анімації



Після перегляду графіка змінення значення властивості для відображення шкали часу потрібно вибрати значок вкладки **Timetrack**

За замовчуванням у редакторі **Synfig** встановлено вид інтерполяції **Clamped**. Змінити вид інтерполяції за замовчуванням для всіх маркерів змін певної анімації можна, вибравши потрібний у списку кнопки **Default**



interpolation

(англ. *default interpolation* – інтерполяція за замовчуванням), що розміщена нижче робочого поля. Установлений вид інтерполяції буде застосовано для всіх маркерів змін, що створюватимуться після вибору виду інтерполяції.

Щоб змінити вид інтерполяції для вже існуючого маркеру змін, потрібно в його контекстному меню вибрати одну з команд **Both** (англ. *both* – обидва), **In** (англ. *in* – вхід), **Out** (англ. *out* – вихід) і вибрати бажаний вид інтерполяції. За вибору команди **Both** вибраний вид інтерполяції буде застосовуватись і перед маркером змін, і після нього, за вибору команди **In** – лише перед маркером змін, за вибору команди **Out** – лише після маркеру змін.

Для анімації *Зарядка*, наведеної на рисунку 3.36, щоб забезпечити ефект стрибка доцільно встановити для всіх властивостей, які змінюють



своє значення, вид інтерполяції **Constant**, щоб змінення положення рук і ніг відбувалося миттєво лише в ключових кадрах.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Завдання. Створіть анімацію роботи світлофора (рис. 3.39), забезпечивши перемикання кольорів у послідовності червоний– жовтий–зелений–жовтий–червоний через кожні пів секунди. Анімацію реалізуйте за рахунок змінення рівня прозорості червоного, жовтого та зеленого кольорів. Для миттєвого перемикання кольорів використовуйте вид інтерполяції **Constant**.

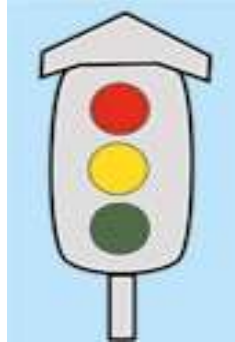




Рис. 3.39. Зразок зображення світлофора

1. Запустіть на виконання програму **Synfig**.
2. Виконайте налаштування анімації:
 1. Установіть на шкалі часу позначення секунд.
 2. Установіть тривалість анімації 2 секунди.
 3. Установіть блакитний фон для зображення.
 4. Створіть зображення світлофора за зразком (рис. 3.39), надавши кожному кругу відповідного кольору.
 5. Установіть для кругів жовтого та зеленого кольорів значення 0 рівня прозорості. Для цього:
 1. Виберіть круг жовтого кольору.
 2. Виберіть властивість **Color** на панелі властивостей шару.
 3. Виберіть кольорове поле.
 4. Установіть у рядку **Alpha** вікна **Colors** значення 0.
 5. Виберіть кнопку **Close**.
 6. Повторіть такі самі дії для круга зеленого кольору.
 6. Увімкніть режим анімації.
 7. Виберіть у списку кнопки **Default interpolation** значення **Constant** як вид інтерполяції за замовчуванням.
 8. Створіть і налаштуйте ключовий кадр для моменту часу 0,5 секунди для переключення світла на світлофорі з червоного на жовте. Для цього:
 1. Виберіть на часовій шкалі точку, що відповідає моменту часу 0,5 секунди (12f).
 2. Виберіть значок вкладки  **Keyframes**.
 3. Виберіть кнопку **Add New**  **Keyframe**
 4. Виберіть посилання **JMP** у  рядку ключового кадру 12f.






5. Виберіть значок вкладки **Parameters**  (англ. *parameters* – параметри).
6. Виберіть шар з кругом червоного кольору.
7. Установіть для властивості **Color** значення рівня прозорості 0.
8. Виберіть шар з кругом жовтого кольору.
9. Установіть для властивості **Color** значення рівня прозорості 100.
9. Створіть і налаштуйте наступний ключовий кадр для моменту часу 1 секунда (1s) для переключення світла на світлофорі з жовтого на зелене.
10. Створіть ключовий кадр для моменту часу 1,5 секунди (1s 12f) як копію ключового кадру 12f. Для цього:
 1. Виберіть на часовій шкалі точку, що відповідає моменту часу 1,5 секунди (1s 12f).
 2. Переключіться на вкладку **Keyframes**.
 3. Виберіть рядок ключового кадру 12f.
 4. Виберіть кнопку **Duplicate Keyframe** .
11. Створіть ключовий кадр для моменту часу 2 секунди (2s) як копію ключового кадру 0f.
12. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.4.sifz**.
13. Перегляньте отриману анімацію.
14. Виконайте рендеринг для збереження анімованого зображення у вашій папці у файлі **вправа 3.4.gif**.
15. Відкрийте файл **вправа 3.4.gif**. Перегляньте анімацію в програмі для перегляду зображень. Закрийте вікно програми-переглядача.
16. Закрийте вікно програми **Synfig**.



Найважливіше в цьому пункті

Для створення складної анімації зручно використовувати ключові кадри. На ключовому кадрі фіксується положення та вигляд усіх об'єктів анімації у визначений момент часу незалежно від того, чи відбувається на цьому кадрі змінення значень певних властивостей. Ключовий кадр можна дублювати, вставляючи об'єкти у зафіксованому стані на інші кадри.


Для створення ключових кадрів і керування ними використовується панель ключових кадрів **Keyframes** . Щоб створити ключовий кадр, слід:

1. Вибрати на шкалі часу позицію, що відповідає моменту, визначеному для ключового кадру.
2. Вибрати значок  вкладки **Keyframes**.
3. Вибрати кнопку **Add New Keyframe** .



Для створення анімації кількох об'єктів з використанням ключових кадрів можна виконати такий алгоритм:



1. Установити тривалість анімації, що відповідає сценарію.
2. Створити або імпортувати об'єкти анімації, надати їм початкового вигляду та положення.
3. Увімкнути режим анімації.
4. Вибрати точку на шкалі часу, що відповідатиме черговому ключовому кадру.
5. Створити ключовий кадр і перейти до нього, вибравши посилання **JMP** у рядку цього ключового кадру на панелі **Keyframes**.
6. Установити вигляд і положення об'єктів на ключовому кадрі відповідно до сценарію.
7. Повторювати команди 4 –6, поки не буде завершено створення анімації.

У редакторі **Synfig** можна увімкнути режим відображення в поточному ключовому кадрі зображення з попереднього ключового кадру, вибравши на панелі інструментів кнопку  **Show Onion Skin**.


Ключові кадри можна використовувати повторно (дублювати), щоб заощадити час на створення та видозмінювання зображень. Для того щоб створити копію ключового кадру, слід:

1. Вибрати на шкалі часу точку, що відповідає моменту часу, у якому повинна розміщуватися копія ключового кадру.
2. Вибрати значок панелі **Keyframes** .
3. Вибрати рядок ключового кадру, копію якого потрібно зробити.
4. Вибрати кнопку **Duplicate Keyframe** .

У редакторі **Synfig** використовується 5 **видів інтерполяції** – способів обчислення значення властивості для проміжних кадрів між маркерами змін. Кожному виду інтерполяції відповідає певний значок маркера змін.



Дайте відповіді на запитання

1. Як створити ключовий кадр?
2. Які відомості про ключовий кадр містяться на панелі **Keyframes**?
3. Як створити анімацію кількох об'єктів з використанням ключових кадрів?
4. Для чого використовують кнопку **Show Onion Skin**  ?
5. Як створити копію ключового кадру?
6. Що таке інтерполяція? Які види інтерполяції використовуються в редакторі **Synfig**?
7. Як побачити графік змінення значення властивості залежно від часу анімації?
8. Як змінити вид інтерполяції, установлений за замовчуванням?



9. Як змінити вид інтерполяції вже створеного маркера змін?
10. У чому переваги створення анімації з використанням ключових кадрів над створенням анімації з використанням маркерів змін?

1. Створіть анімацію *Зарядка* за сценарієм, описаним у тексті пункту. Збережіть анімацію у вашій папці в файлі з іменем **завдання**



Виконайте завдання

3.4.1.gif.

2. Відкрийте вказаний учителем файл, наприклад **Розділ 3/Пункт 3.4/завдання 3.4.2.sifz**. Створіть анімацію тривалістю 3 секунди руху очей, ніжок, лівої та правої клешні краба з використанням ключових кадрів. Ключові кадри створіть через кожні 0,5 секунди. Останні 3 ключові кадри створіть як дублі деяких попередніх кадрів. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.4.2.gif**.

3. Відкрийте вказаний учителем файл, наприклад **Розділ 3/Пункт 3.4/завдання 3.4.3.sifz**. Створіть анімацію тривалістю 2 секунди руху ніжок і вусиків мурашки з використанням ключових кадрів. Ключові кадри створіть через кожні 0,25 секунди. Останні 4 ключові кадри створіть як дублі перших кадрів. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.4.3.gif**.

4. Створіть зображення барабану та анімацію руху барабаних паличок з використанням ключових кадрів. Зображення барабана створіть на основі растрового зображення з файлу, наприклад **Розділ 3/Пункт 3.4/завдання 3.4.4.jpg**. Тривалість анімації 4 секунди, ключові кадри – через кожні 0,5 секунди. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.4.4.mpeg**.

5. Перегляньте вказаний учителем файл, наприклад **Розділ 3/Пункт 3.4/ завдання 3.4.5.avi**. Створіть анімацію за зразком, наведеним у відеофайлі. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.4.5.gif**.

6. Створіть з використанням ключових кадрів анімацію людини, що йде. Для створення зображень на ключових кадрах використовуйте зображення з файлу, наприклад **Розділ 3/Пункт 3.4/завдання 3.4.6.jpg**. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.4.6.gif**.

7. Перегляньте вказаний учителем файл, наприклад **Розділ 3/Пункт 3.4/ завдання 3.4.7.jpg**, та проаналізуйте положення деяких органів мовлення (губи, язик, зуби) під час вимовлення різних звуків. Створіть анімацію промовляння слова *мама* з використанням ключових кадрів. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.4.7.gif**.

8. Перегляньте вказаний учителем файл, наприклад **Розділ 3/Пункт 3.4/ завдання 3.4.8.jpg**, та проаналізуйте положення деяких органів мовлення (губи, язик, зуби) під час вимовлення різних звуків.



Створіть спільний набір ключових кадрів для моделювання промовляння кожного звуку. Створіть анімацію промовляння власного прізвища з використанням створеного набору ключових кадрів. Зробіть звукозапис промовляння вашого прізвища. Імпортуйте в проєкт файл звукозапису, синхронізуйте звук з анімацією. За потреби змініть відстань між ключовими кадрами. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.4.8.mpeg**.

3.5. Скелетна анімація



1. Яке призначення ключових кадрів у векторній анімації?
2. Як імпортувати растрове зображення в редакторі **Synfig**?
3. Для чого призначені шари груп? Як їх створити та перейменувати в редакторі **Synfig**?

Принципи скелетної анімації

Однією з технік, яку використовують розробники анімаційних фільмів і 3D-анімації в індустрії комп'ютерних ігор, є **скелетна анімація** – зіставлення зображення об'єкта з умовним скелетом для автоматизації відтворення складних рухів (ходіння, стрибків, падіння, обертання тощо).

Зазвичай, ця техніка застосовується до зображень людей і тварин, реальних і вигаданих, і рухомих механізмів.

У техніці скелетної анімації розробка кожного персонажа (рис. 3.40, *a*), який повинен виконувати складні рухи, складається з двох частин:

- розробка елементів зовнішнього вигляду персонажа – так званий

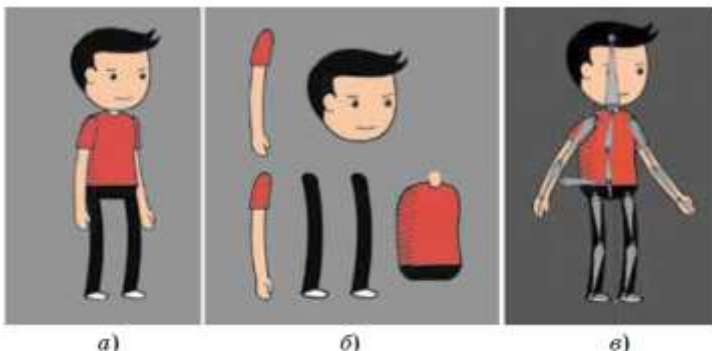


Рис. 3.40. Персонаж (*a*), меш персонажа (*б*) та скелет (*в*)



меш (англ. *mesh* – сітка). **Меш** – це набір растрових або векторних зображень, що є складовими зовнішнього вигляду персонажа. Наприклад, якщо персонажем є людина, то меш складається із зображень голови, рук, ніг, тулуба, дрібніших частин тіла, які при виконанні рухів під час ходіння, стрибків, нахилів тощо повинні змінювати своє положення та вигляд (рис. 3.40, б);

- розробка **скелета** персонажа – набору «кісток», що з'єднані між собою (рис. 3.40, в). Кожна з «кісток» відповідає окремій частині мешу та визначає її положення та систему рухів, можливості обертання, максимальний кут відхилення від початкового положення тощо.

Скелет є ієрархічно організованим набором «кісток». У кожній з «кісток», крім однієї – **кореневої**, є **батьківська «кістка»**, до якої вона прикріплена. Також до кожної «кістки» можна прикріпити будь-яку кількість **дочірніх «кісток»**. Місця з'єднання «кісток» розташовуються зазвичай на місцях основних суглобів.

Кожну «кістку» скелету можна видозмінювати, тобто змінювати її положення, кут нахилу, довжину.

Під час видозмінювання батьківської «кістки» відповідно рухаються усі пов'язані з нею дочірні «кістки». Якщо ж відбувається видозмінювання дочірньої «кістки», то батьківська «кістка» залишається нерухомою. Наприклад, якщо переміщується рука, то разом з нею змінюється положення кисті та пальців, але якщо рухаються лише пальці, то положення всієї руки залишається незмінним (рис. 3.41).

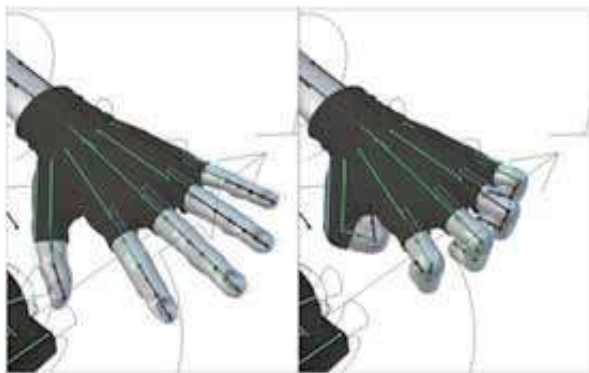


Рис. 3.41. Змінення положення дочірніх «кісток» під час руху пальців

Кореневу «кістку» розміщують таким чином, щоб змінення її положення приводило до реалістичної зміни положення персонажа. Для людської фігури часто кореневу «кістку» розміщують уздовж хребта, але не на всю його довжину, щоб спина могла згинатися.



На деякі елементи мешу можуть впливати одночасно видозміни кількох «кісток», тому для кожної з них установлюють **вагу впливу**.

Таким чином, анімація руху може зводитись до змінення положення «кісток» скелета, а елементи мешу автоматично набуватимуть вигляду та положення відповідно до пов'язаних «кісток» і їх ваги впливу (рис. 3.42).



Рис. 3.42. Змінення вигляду персонажа після змінення положення «кісток» скелета

Створення анімації руху персонажа в техніці скелетної анімації виконується в три етапи:

- **ріггінг** (англ. *rigging* – монтаж, спорядження, арматура) – створення віртуального скелета персонажа та накладання обмежень на кути повороту «кісток» у місцях їх з'єднання;
- **скіннінг** (англ. *skinning* – покриватися шкірою) – утворення зв'язків між частинами зовнішнього вигляду (мешу) персонажа та його «кістками»;
- **автоматизація рухів** – створення ключових кадрів для окремих фаз і видів руху (біг, ходьба, падіння, присідання тощо), на яких фіксується положення скелета.

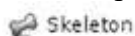
На основі створеної моделі в редакторі анімації автоматично прораховується положення «кісток» між ключовими кадрами. Відповідно відбувається й інтерполяція елементів мешу, пов'язаних з «кістками» скелету.

Застосування техніки скелетної анімації у редакторі *Synfig*



У редакторі **Synfig** є два способи використання техніки скелетної анімації. Вони передбачають використання спеціальних шарів типів **скелет** і **скелетна деформація**.

Перший з них полягає у створенні «кісток» у шарах типу **Skeleton**



(англ. *skeleton* – скелет) і пов'язуванні їх з окремими елементами мешу. Цей спосіб застосовують до растрового мешу, імпортованого з окремих файлів, або векторного мешу, створеного в редакторі **Synfig**. Значення властивостей кожної «кістки» налаштовуються відповідно до пов'язаного елемента мешу. Для отримання реалістичної анімації рухів із застосуванням цього способу бажано знати основи анатомії.

Шар типу **Skeleton Deformation**  **Skeleton Deformation** (англ. *skeleton deformation* – скелетна деформація)

використовують для анімації руху імпортованих растрових зображень, які не поділені на окремі складові. Під час його використання відбувається певна деформація растрового зображення під час змінення положення «кісток», тому його доцільно застосовувати для анімації з невеликою амплітудою руху об'єкта, при якій деформація буде малопомітна.

Анімація з використанням скелетної деформації створюється за таким алгоритмом:

1. Імпортувати растрове зображення, яке планується анімувати, та перетворити шар із зображенням у шар групи.
2. Створити в шарі групи новий шар типу *скелетна деформація*, виконавши **Layer** ⇒ **New Layer** ⇒ **Distortions** ⇒ **Skeleton Deformation** (англ. *distortions* – викривлення).
3. Розмістити кореневу «кістку» таким чином, щоб задати початковий напрямок, відносно якого буде виглядати реалістичним нахил усього зображення.
4. Створити дочірні «кістки», вибираючи в контекстному меню будь-якого маркера батьківської «кістки» команду **Create Child Bone** (англ. *create child bone* – створити дитячу кістку).
5. Розмістити «кістки» в потрібних місцях зображення, надати їм відповідний розмір і напрямок.
6. Установити області, які будуть видозмінюватись під впливом видозмінювання «кісток», використовуючи маркери ширини.
7. Увімкнути режим анімації та створити ключові кадри для різних фаз руху, видозмінюючи відповідним чином «кістки» скелета.





Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.


Завдання. Створіть анімацію руху метелика, використовуючи його растрове зображення та техніку скелетної анімації.

1. Запустіть на виконання програму **Synfig**.

2. Імпортуйте растрове зображення метелика, наприклад з файлу

Розділ 3\ Пункт 3.5\ вправа 3.5.png.

3. Перетворіть шар зображення на шар групи, вибравши кнопку **Group Layer**

 на панелі шарів, і перейменуйте, надавши йому ім'я *Метелик*.

4. Відкоригуйте розмір зображення, якщо в цьому є потреба, перетягуючи маркер змінення розміру на інструменті трансформації групи.

5. Відкрийте список шарів шару групи.

6. Уставте до групи шар типу *скелетна деформація*. Для цього виберіть шар з іменем *вправа 3.5.png* і в його контекстному меню виберіть **Layer** ⇒ **New Layer** ⇒ **Distortions** ⇒ **Skeleton Deformation**.

7. Вимкніть відображення шару *Skeleton Deformation*, знявши позначку прапорця у його рядку.

8. Відкоригуйте розмір області, на яку буде діяти скелетна деформація, якщо у цьому є потреба. Штрихова рамка з двома зеленими маркерами у протилежних вершинах з'являється за вибору шару скелетної деформації та може виходити за межі робочого поля. Ця рамка повинна обмежувати усе зображення.

9. Перемістіть і поверніть відрізок, що відповідає кореневій «кістці», таким чином, щоб вона задавала основний напрямок усього зображення (рис. 3.43).

10. Створіть дочірні «кістки», вибираючи в контекстному меню будь-якого маркера команду **Create Child Bone**. Розмістіть «кістки» у потрібних місцях зображення, надайте їм відповідний напрямок (рис. 3.44).

11. Задайте області впливу «кісток». Для цього:

1. Увімкніть режим відображення маркерів ширини, вибравши в панелі інструментів над робочим полем кнопку **Toggle width**



Рис. 3.43. Область дії скелетної деформації та положення кореневої «кістки»

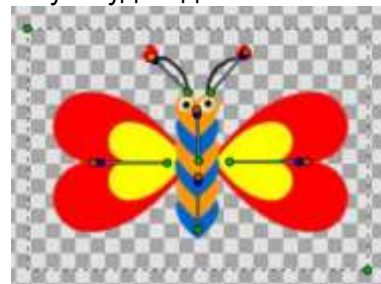



Рис. 3.44. Розміщення кісток у скелеті зображення



handles  (англ. *toggle width handles* – рукоятки перемикання ширини).

2. Перетягніть маркери фіолетового кольору, що з'явилися в кінцях «кісток», таким чином, щоб отримані кола охоплювали частину зображення, на яку повинна впливати «кістка». Область дії початкової точки кореневої «кістки» повинна охоплювати все зображення. *Зауважте*, якщо отримані області перекриваються, то на такі ділянки впливатиме видозмінювання всіх відповідних «кісток».

12. Увімкніть відображення шару скелетної деформації.

13. Установіть початковий вигляд зображення, вибравши в контекстному меню шару скелетної деформації команду **Reset Pose** (англ. *reset pose* – скинути позу).

14. Вимкніть відображення маркерів ширини.

15. Прослідкуйте, як змінюється вигляд зображення, перетягуючи маркери на «кістках» скелету. Для повернення до початкового вигляду виберіть команду **Reset Pose**.

16. Імпортуйте в проект зображення для фону, наприклад з файлу **Розділ 3\Пункт 3.5\галявина.jpeg**.

17. Перемістіть отриманий шар нижче шару групи на панелі шарів і налаштуйте його розмір.

18. Увімкніть режим анімації.

19. Створіть анімацію руху метелика. Для цього виберіть кілька позицій на шкалі часу та змініть у відповідних кадрах:

- вигляд метелика, вибравши шар скелетної деформації та переміщуючи «кістки» скелета;
- положення метелика, вибравши шар *Метелик* і використовуючи інструмент трансформації групи.

20. Перегляньте отриману анімацію в режимі попереднього перегляду.

21. Збережіть анімоване зображення у вашій папці у файлі **вправа 3.5.gif**.

22. Закрийте вікно програми **Synfig**.

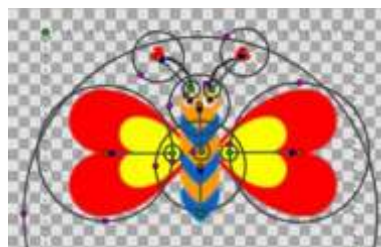


Рис. 3.45. Установлення областей впливу «кісток» на фрагменти зображення



Найважливіше в цьому пункті

Однією з технік, яку використовують розробники анімаційних фільмів і 3D-анімації в індустрії комп'ютерних ігор, є **скелетна анімація** –



зіставлення зображення об'єкта з умовним скелетом для автоматизації відтворення складних рухів (ходіння, стрибків, падіння, обертання тощо).

У техніці скелетної анімації розробка кожного персонажа, який повинен виконувати складні рухи, складається з двох частин:

- розробка елементів зовнішнього вигляду персонажа – так званий **меш**;
- розробка **скелета** персонажа – набору «кісток», що з'єднані між собою.

Кожна з «кісток» відповідає окремій частині мешу та визначає її положення та систему рухів.

Скелет є ієрархічно-організованим набором «кісток». У кожній з «кісток», крім однієї – **кореневої**, є **батьківська «кістка»**, до якої вона прикріплена. Також до кожної «кістки» можна прикріпити будь-яку кількість **дочірніх «кісток»**. Кожну «кістку» скелета можна видозмінювати – змінювати її положення, кут нахилу, довжину. На деякі елементи мешу можуть впливати одночасно видозмінювання кількох «кісток», тому для кожної з них установлюють **вагу впливу**.

Створення анімації руху персонажа у техніці скелетної анімації виконується у три етапи:

- **рігінг** – створення віртуального скелета персонажа та накладання обмежень на кути повороту «кісток» у місцях їх з'єднання;
- **скіннінг** – утворення зв'язків між частинами зовнішнього вигляду (мешу) персонажа та його «кітками»;
- **автоматизація рухів** – створення ключових кадрів для окремих фаз і видів руху, на яких фіксується положення скелета.

У редакторі **Synfig** є два способи використання техніки скелетної анімації. Вони передбачають використання спеціальних шарів типів **скелет** і **скелетна деформація**. Перший з них полягає в створенні «кісток» у шарах типу **Skeleton** і пов'язуванні їх з окремими елементами мешу. Шар типу **Skeleton Deformation** використовують для анімації руху імпортованих растрових зображень, які не поділені на окремі складові.

1. У чому суть техніки скелетної анімації?
2. У яких галузях використовують скелетну анімацію?
3. Які складові персонажа розробляють під час створення скелетної анімації?
4. З чого складається скелет персонажа під час використання техніки



Дайте відповіді на запитання

скелетної анімації?

5. Які видозмінювання «кісток» скелета використовують під час створення скелетної анімації?



6. Які етапи створення анімації руху персонажа в техніці скелетної анімації? Охарактеризуйте їх.

7. Які способи створення скелетної анімації є в програмі **Synfig**? Охарактеризуйте їх.

8. За яким алгоритмом створюється анімація з використанням скелетної деформації в програмі **Synfig**?

9. Які переваги та недоліки використання техніки скелетної анімації порівняно з іншими способами створення анімації в програмі **Synfig**?

1. Створіть анімацію руху сніговика, використовуючи растрове зображення, наприклад з файлу **Розділ 3\Пункт 3.5\ завдання 3.5.1.png**, і техніку скелетної анімації. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.5.1.gif**.

2. Створіть анімацію руху м'якої іграшки, використовуючи растрове зображення, наприклад з файлу **Розділ 3\Пункт 3.5\завдання 3.5.2.png**, і техніку



Виконайте завдання

скелетної анімації. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.5.2.gif**.

3. Перегляньте відео за URL-адресою <http://bit.ly/38y972G> або за QR-кодом про створення скелетної анімації в програмі **Synfig** з використанням шарів типу **Skeleton**. Створіть власну анімацію, узявши за основу малюнки з сайту

Пустунчик (<https://pustunchik.ua/ua/treasure/draw/yak-namaliuvatyrobotu>) або з папки **Розділ 3\Пункт 3.5**. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.5.3.gif**.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

«Створення анімації в редакторі Synfig»

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Завдання. Створіть з використанням ключових кадрів анімацію шкільного дзвоника, побудувавши попередньо зображення дзвоника за зразком (рис. 3.46). Під час анімації відтворити ефекти:

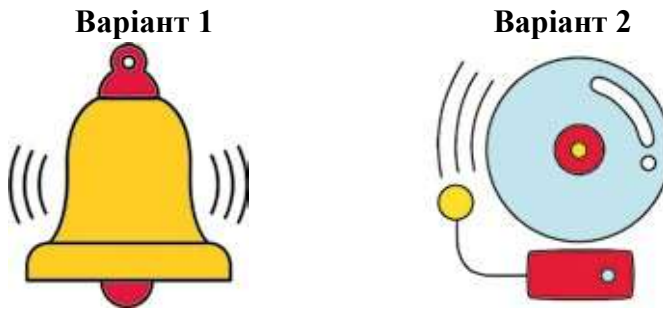


Рис. 3.46

Варіант 1:

- дзвоник змінює кут, нахилиючись ліворуч/праворуч;
- змінюють положення та розмір лінії, що зображають звукові хвилі, наближаючись і віддаляючись від дзвоника.

Варіант 2:

- молоточок змінює положення, наближаючись і віддаляючись від поверхні дзвоника;
- змінюють положення та розмір лінії, що зображають звукові хвилі, наближаючись і віддаляючись від дзвоника.

Збережіть анімацію у вашій папці у файлах з іменами **практична_2.gif** і **практична_2.sifz**.

3.6. Створення анімації в онлайн-редакторі Wick Editor



1. Як створити та відредагувати векторне зображення в редакторі векторної анімації **Synfig**?
2. З якою метою використовуються шари в зображеннях? Як можна керувати відображенням шарів?
3. Що таке твіннінг? Для чого він застосовується в процесі створення анімації?

Онлайн-редактор анімації **Wick Editor**

Для створення векторної анімації може бути використаний онлайн-редактор анімації **Wick Editor** (англ. *wick* – гніт, тампон) (editor.wickededitor.com).


Wick Editor має набір інструментів для виконання таких функцій:

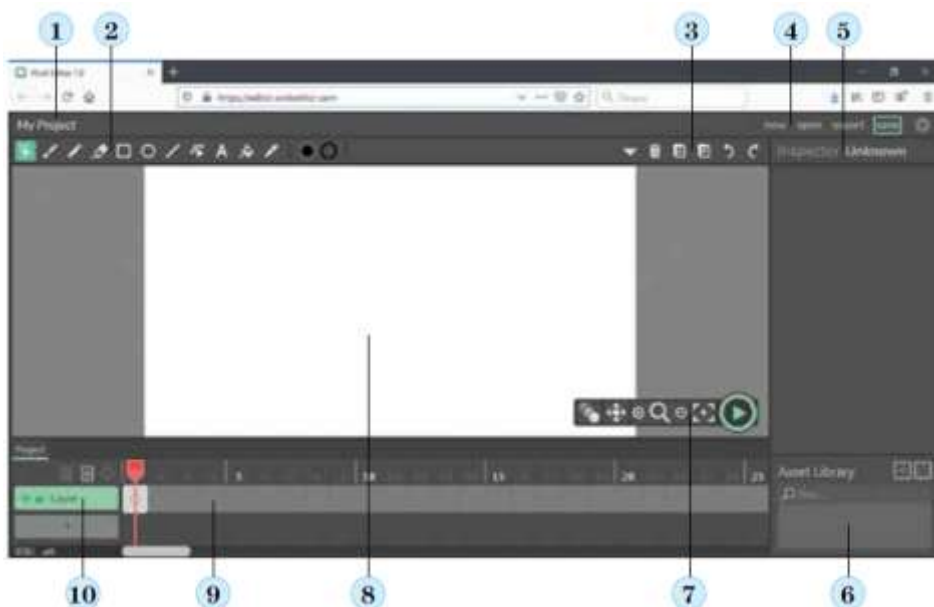
- створення та редагування векторного зображення;
- імпорт растрових і векторних зображень, звукових файлів і файлів деяких інших форматів;
- створення анімації в техніках покадрової анімації та твіннінгу;



Розділ 3

- використання шарів для створення анімації;
- створення сценаріїв для опрацювання подій миші та клавіатури;
- використання таймера в сценаріях;
- збереження проєктів на носії даних у власному форматі редактора **wick** і відкриття збережених проєктів;
- експорт анімації у файли форматів **gif** і **mp4**;
- експорт керованої анімації у файли формату **html** і **zip-архіви** та інші.

Після відкриття сторінки редактора та вибору кнопки **Try it**  (англ. *try it* – спробуй це) у вікні привітання відкривається вікно редактора **Wick Editor**, вигляд якого наведено на рисунку 3.47.



1. Ім'я проєкту
2. Панель інструментів малювання
3. Панель інструментів редагування
4. Рядок меню
5. Панель налаштувань Inspector (англ. inspector – інспектор)
6. Панель додаткових бібліотек Asset Library (англ. asset library – бібліотека активів)
7. Панель інструментів керування переглядом
8. Робоче поле
9. Шкала часу
10. Панель керування шарами та анімацією

Рис. 3.47. Вікно редактора **Wick Editor**

Інструменти малювання в редакторі **Wick Editor**



Для створення векторних зображень у редакторі **Wick Editor** є інструменти, типові для будь-якого графічного редактора (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Інструменти створення та редагування зображень у Wick Editor

Значок	Назва	Призначення
	Cursor (англ. <i>cursor</i> – курсор)	Для вибору об'єкта на зображенні
	Brush (англ. <i>brush</i> – пензль)	Для малювання від руки лінії кольором заповнення
	Pencil (англ. <i>pencil</i> – олівець)	Для малювання від руки лінії кольором контуру
	Eraser (англ. <i>eraser</i> – гумка)	Для перефарбування фрагмента зображення кольором фону. Розділяє векторні об'єкти на незалежні одна від одної частини
	Rectangle (англ. <i>rectangle</i> – прямокутник)	Для малювання прямокутника, сторони якого паралельні краям робочого поля. При утримуванні клавіші Shift під час малювання утворюється квадрат
	Ellipse (англ. <i>ellipse</i> – еліпс)	Для малювання овалу. При утримуванні клавіші Shift під час малювання утворюється коло
	Line (англ. <i>line</i> – лінія)	Для малювання відрізка прямої
	Path Cursor (англ. <i>path</i> – шлях)	Для змінення форми лінії контуру об'єктів
	Text (англ. <i>text</i> – текст)	Для вставлення тексту
	Fill Bucket (англ. <i>fill bucket</i> – відро для заливки)	Для заливання кольором заповнення області, обмеженої замкненим контуром
	Eyedropper (англ. <i>eyedropper</i> – піпетка)	Для вибору на зображенні кольору заливки
	Fill Color (англ. <i>fill color</i> – колір заповнення)	Для вибору кольору заливки
	Stroke Color (англ. <i>stroke color</i> – колір обведення)	Для вибору кольору лінії контуру

Під час використання деяких інструментів на панелі інструментів малювання з'являються елементи керування, призначені для змінення значень властивостей цих інструментів. Вигляд і призначення деяких з цих елементів керування наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7




Деякі елементи керування для змінення значень властивостей інструментів малювання

Інструмент	Елемент керування	Назва та призначення елемента керування
		Brush Size (англ. <i>size</i> – розмір). Установлення значення товщини лінії; число від 1 до 100. Значення можна вводити в поле або встановлювати повзунком
		Brush Smoothing (англ. <i>smoothing</i> – згладжування). Установлення значення ступені згладжування лінії; число від 0 до 100: 0 – на лінії відображаються всі нерівності, що виникають унаслідок тремтіння руки; 100 – нерівності згладжуються, лінія стає плавною
		Stroke Width (англ. <i>stroke width</i> – ширина штриха). Установлення значення товщини лінії контуру; число від 0 до 100
		Eraser Size . Установлення значення товщини лінії перефарбування; число від 1 до 100
		Corner Radius (англ. <i>corner radius</i> – радіус кута). Установлення значення радіуса заокруглення кутів прямокутника; число від 0 до 100
		Gap Fill Amount (англ. <i>gap fill amount</i> – обсяг заповнення прогалін). Установлення максимальної ширини прогалини, яка допустима в контурі, щоб він уважався замкненим і обмежена ним область могла би бути заповнена кольором; число від 0 до 5
		Вкладка Swatches (англ. <i>swatches</i> – зразки) – для вибору кольору з наведених зразків. Під час наведення вказівника на зразок відображається код кольору. Після вибору кольору потрібно закрити панель кнопкою
		Вкладка Spectrum (англ. <i>spectrum</i> – спектр) – для вибору кольору з палітри або встановлення відсотків прозорості A та значення складових кольору в колірній моделі RGB

Налаштування проєкту в Wick Editor



Перед початком створення зображення в редакторі **Wick Editor** можна встановити деякі значення властивостей майбутнього проекту. Для цього потрібно вибрати кнопку **Editor Settings**  (англ. *editor settings* – налаштування редактора) в рядку меню та у вікні **Settings**, що відкриться (рис. 3.48), виконати потрібні налаштування:

- увести в поле **Name** ім'я проекту;
- вибрати в полі **Background Color** колір фону для зображення;
- увести в полях **Size (W x H)** значення ширини та висоти робочого поля або вибрати їх із запропонованих у групі **Preset** (англ. *preset* – попередньо встановлений): ✓ **Default** (англ. *default* – за замовчуванням) – ширина 720 пікселів, висота 480 пікселів; ✓ **Square** (англ. *square* – квадрат) – ширина та висота по 600 пікселів; ✓ **720p** – ширина 1280 пікселів, висота 720 пікселів; ✓ **1080p** – ширина 1920 пікселів, висота 1080 пікселів;
- увести в поле **Framerate (FPS)** (англ. *framerate* – частота кадрів; *FPS*, *frame per second* – кадрів у секунду) швидкість відображення кадрів анімації.

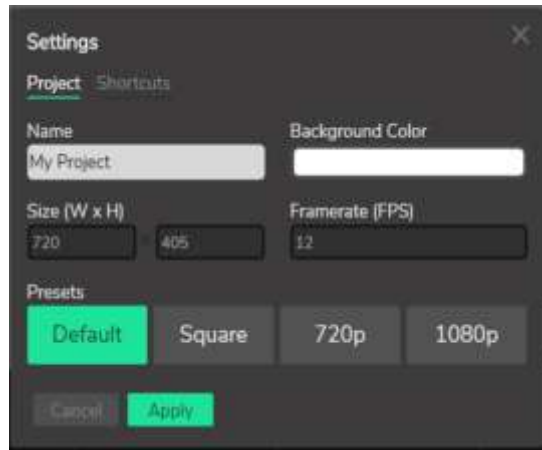


Рис. 3.48. Вікно налаштувань проекту

Після виконання налаштувань потрібно вибрати кнопку **Apply** (англ. *apply* – застосувати) та закрити вікно **Settings**.

Створення, форматування та редагування зображень

Створення зображень з використанням інструментів малювання виконується аналогічно до того, як це виконується в інших векторних графічних редакторах.

Створене зображення можна формувати та редагувати, змінюючи вигляд та положення окремих його складових. Після вибору деякої частини зображення інструментом **Cursor** навколо вибраного об'єкта з'являється рамка та маркери видозміни, а на панелі **Inspector** відображаються значення його властивостей (рис. 3.49).

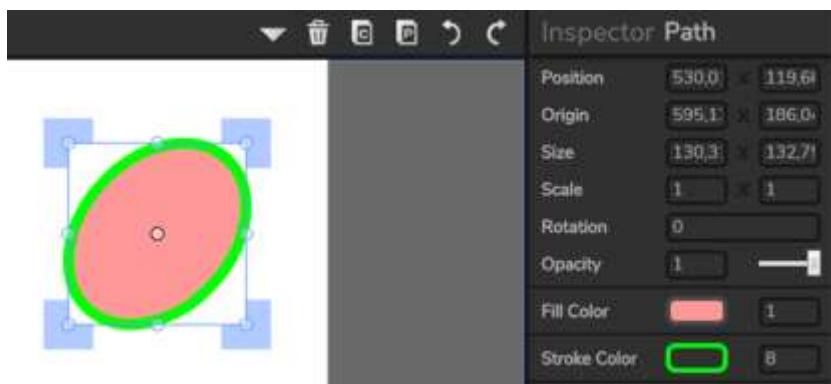








Рис. 3.49. Вибраний об'єкт з маркерами та значення його властивостей на панелі **Inspector**

Використовуючи маркери, вибраний об'єкт можна повернути та змінити його розміри, а використовуючи інструменти керування панелі **Inspector** – змінити значення цих та інших властивостей: положення верхньої лівої вершини (**Position**), положення центра (**Origin**), розміри (**Size**), масштаб (**Scale**), кут повороту (**Rotation**), прозорість (**Opacity**), колір заливки та ширину прогалини (**Fill Color**), колір і товщину лінії контуру (**Stroke Color**).




Вибрати можна одразу кілька об'єктів, вибираючи їх з натиснутою клавішею **Shift** або виділити протягуванням деяку область у робочому полі. У першому випадку в панелі **Inspector** будуть відображені властивості першого з вибраних об'єктів, у другому випадку – об'єкта, яких був створеним раніше всіх інших з вибраної групи. До вибраної групи об'єктів застосовуватимуться значення властивостей, які встановлюватимуться на панелі **Inspector**.

Для опрацювання вибраних об'єктів використовують інструменти панелі редагування:

-  Delete – видалення вибраних об'єктів;
-  Copy – копіювання вибраних об'єктів;
-  Paste – вставлення скопійованих об'єктів;
-  Redo – скасування останньої виконаної дії;
-  Undo – повторення останньої скасованої дії.


У списку кнопки **Canvas Actions**  (англ. *canvas actions* – дії полотна) панелі інструментів редагування містяться команди для:



-  – переміщення вибраних об'єктів на задній план, на один шар нижче, на один шар вище, на передній план відповідно;
-  – віддзеркалення вибраних об'єктів по горизонталі або по вертикалі;
-  – операції над вибраними об'єктами:
- **Unite** (англ. *unite* – єднати) – групування вибраних об'єктів в один об'єкт зі значеннями властивостей, установленими на панелі **Inspector**;
- **Subtract** (англ. *subtract* – віднімання) – вирізання з об'єкта, розташованого на нижньому шарі, частини, що відповідає формі внутрішньої області об'єкта з верхнього шару;
- **Intersect** (англ. *intersect* – перетинати) – видалення частин вибраних об'єктів, які не перетинаються, утворення на місці перетину об'єкта зі значеннями властивостей, установленими на панелі **Inspector**.

Використання растрових зображень

Для додавання в зображення растрових об'єктів потрібно:

1. Вибрати кнопку **Upload Assets**  (англ. *upload assets* – завантажити активи) на панелі додаткових бібліотек **Asset Library**.
2. Вибрати та відкрити файл типу **jpg** або **png** на носії даних.
3. Перетягнути рядок вибраного файлу з панелі **Asset Library** в робоче поле.
4. Уставлені растрові зображення можна переміщувати, повертати, змінювати їх розмір і прозорість та ін.

Створення покадрової анімації у Wick Editor

Для створення *покадрової* анімації у **Wick Editor** потрібно створити зображення в ключових кадрах, вибираючи потрібні кадри на шкалі часу. Набір зображень у ключових кадрах повинен представляти різні фази змінення об'єктів, з яких складається зображення.

Після вибору ключового кадру в панелі **Instructor** можна ввести:

- в поле **Name** – ім'я кадру, що забезпечує зручність вибору кадрів для переходу в керованій анімації;
- в поле **Frame Length** (англ. *length* – довжина) – довжину кадру, тобто відстань у кадрах до наступного ключового кадру.



Під час відтворення анімації зображення з ключових кадрів будуть переглядатися з певною швидкістю, створюючи ілюзію руху. Рух буде виглядати плавним, якщо ключові кадри розташовані на невеликій відстані один від одного і зображення на них відрізняються не суттєво

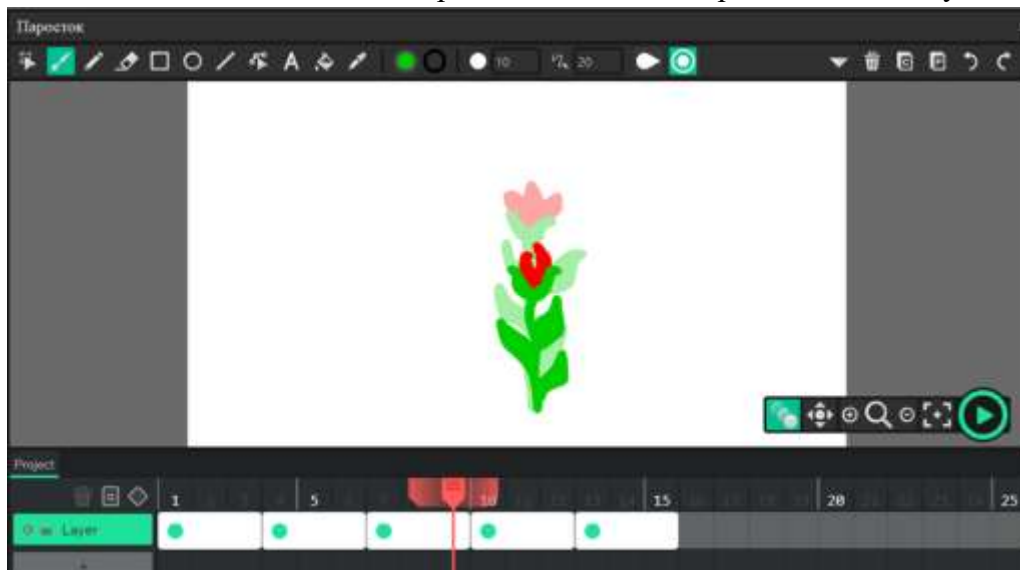










Рис. 3.50. Анімація паростка, що зростає

(рис. 3.50).

Панель інструментів керування переглядом містить інструменти, що забезпечують зручність під час розробки анімації:

- **Onion Skinning**  (англ. *onion skinning* – цибульна шкірка) – для відображення напівпрозорим кольором на ключовому кадрі положення об’єктів попереднього та наступного кадрів, що забезпечує зручність створення зображення;
- **Pan**  (англ. *pan* – каструля) – для вмикання режиму перетягування робочого поля в області перегляду з використанням миші (вмикає режим масштабування);
- **Zoom In** , **Zoom Out**  (англ. *zoom in* – приближувати, *zoom out* – зменшувати) – для збільшення та зменшення масштабу перегляду робочого поля;
- **Zoom**  (англ. *zoom* – збільшення) – для вмикання режиму масштабування робочого поля з використанням миші (вмикає режим перетягування робочого поля);





- **Recenter**  (англ. *recenter* – повторне центрування) – для розміщення робочого поля з максимально можливим масштабом перегляду по центру області перегляду;
-  – для запуску перегляду анімації. Вимкнення перегляду – кнопка .

Створення анімації типу твіннінг

Твіннінг у редакторі **Wick Editor** передбачає автоматичне обчислення положення, розміру, кута повороту та прозорості об'єкта під час анімації на визначеній кількості кадрів. Змінення кольору та форми об'єктів під час твіннінгу не підтримується.

Для створення анімації типу твіннінг слід:


1. Створити або імпортувати зображення в першому кадрі.
2. Вибрати кнопку **Add Tween**  (англ. *add tween* – додати між) на панелі керування шарами та анімацією. У відповідному кадрі на шкалі часу з'явиться маркер твіннінгу .
3. Вибрати праву границю кадру та перетягнути її на потрібну для автоматичної анімації довжину або встановити довжину кадру на панелі **Inspector**.
4. Вибрати останній кадр, для якого передбачена автоматична анімація, та задати об'єкту потрібний розмір, положення, кут повороту та прозорість.



Після виконання цих дій можна запустити перегляд анімації та побачити плавне перетворення всіх змінених параметрів. Якщо між першим і останнім кадрами об'єкт повинен змінювати значення деяких властивостей, то можна вибрати на шкалі часу відповідні кадри та змінити на них вигляд або положення об'єкта. Усі кадри, на яких зафіксовано стан об'єкта, будуть помічені маркером твіннінгу. Між цими кадрами розрахунки значень властивостей об'єкта виконуються автоматично.

Використання шарів

Зображення може міститися в кількох шарах – каналах анімації. У кожному шарі можна не лише створювати різні частини зображення, а й налаштовувати анімацію кожної частини незалежно від анімації інших частин. Наприклад, у одному шарі може бути створена покадрова анімація людини, що біжить, а у іншому шарі – анімація в техніці твіннінг птаха, що летить.



Для додавання нового шару потрібно вибрати кнопку  на панелі керування шарами та анімацією. Вибирати шар для роботи можна на панелі керування шарами та анімацією. Кожному шару можна надати ім'я, вибравши шар та увівши його ім'я в поле **Name** на панелі **Inspector**.

Відображення будь-якого шару можна вимкнути, вибравши кнопку **Hide Layer**  (англ. *hide layer* – приховати шар) у рядку шару, та заборонити його редагування, вибравши кнопку **Lock Layer**  (англ. *lock layer* – замкнути шар). Повторний вибір кнопок повертає відображення шару та дозвіл на його редагування.

Збереження проєктів

Для збереження створеного проєкту можна вибрати в рядку меню кнопку **Save** (англ. *save* – зберегти) та зберегти проєкт на носії даних у форматі **wick**. Файли цього формату можна пізніше відкривати в редакторі **Wick Editor** (кнопка **Open** (англ. *open* – відкрити)) та редагувати.

Завершений проєкт – зображення або анімацію, який не потребуватиме подальшого редагування, можна експортувати у формат анімації **gif**, формат відео **mp4**, формат єдиного гіпертекстового документа **html** або **zip**-архіву, що містить відокремлені **html**, **js** та **wick** файли. Для виконання експорту використовується кнопка **Export** у рядку меню.

Крім того, у редакторі Wick Editor виконується автоматичне збереження проєкту, що створюється, і під час відкриття сторінки редактора іноді може відобразитися вікно повідомлення з пропозицією відкрити автоматично збережену версію проєкту (рис. 3.51). Якщо потрібно продовжити редагування проєкту, який опрацьовувався останнім, то слід вибрати кнопку **Load**. Якщо останній проєкт завершено та збережено, то вибрати кнопку **Delete** для видалення автоматично збереженої версії.

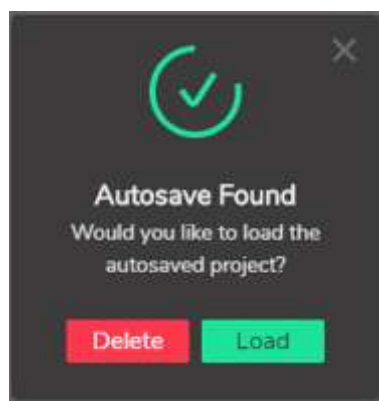


Рис. 3.51. Повідомлення про наявність автоматично збереженого проєкту



Працюємо з комп'ютером


Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Завдання. Створіть у редакторі **Wick Editor** анімацію квітки (рис. 3.52), що збільшується та обертається.

1. Відкрийте у вікні браузера сторінку редактора **Wick Editor** за адресою editor.wickededitor.com, виберіть кнопку **Try it** у вікні привітання.



Рис. 3.52. Зразок зображення квітки

2. Виберіть кнопку  в рядку меню та установіть у вікні **Settings** такі налаштування:


1. У поле **Name** уведіть ім'я проекту *Квітка*.


2. Виберіть поле **Background Color**, установіть колір фону *блідозелений*, закрийте панель вибору кольорів.

3. У полях **Size (W x H)** уведіть розміри робочого поля *400 x 400* пікселів.

4. Виберіть кнопку **Apply** та закрийте вікно **Settings**.

3. Створіть зображення квітки. Для цього:

1. Установіть рожевий колір заповнення, вибравши послідовно кнопку **Fill Color**  і колір з кодом *#ffcccc*. Закрийте панель вибору кольорів.



2. Виберіть кнопку **Ellipse** .



3. Установіть товщину контуру *0*, використавши інструмент **Stroke**


Width  .

4. Намалуйте еліпс розміром приблизно *30 x 60* точок.

5. Змініть контур пелюстки, використавши інструмент **Path Cursor**

 , щоб пелюстка набула форми  . Для цього слід

перетягувати маркери  та дуги  , які з'являються на контурі фігури під час наведення вказівника.

6. Скопіюйте зображення пелюстки, використавуючи кнопку **Copy**





Розділ 3

- Уставте 5 разів скопійоване зображення, використавши кнопку **Paste** .
- Розмістіть усі 6 пелюсток так, щоб вони утворили квітку (рис. 3.53). Використовуйте маркери для повороту, кнопки відображення по горизонталі та вертикалі  . За потреби установіть збільшений масштаб перегляду .
- Виберіть жовтий колір заповнення. Створіть коло жовтого кольору. Розмістіть його в центрі квітки. .
- Установіть максимальний масштаб відображення робочого поля та відцентруйте його, вибравши кнопку **Recenter** .
- Налаштуйте анімацію збільшення та повороту квітки. Для цього:
 - Виберіть кнопку **Add Tween**  на панелі керування шарами та анімацією.
 - Виберіть праву границю першого кадру та перетягніть її на 24 кадри або установіть довжину кадру 24 на панелі **Inspector**.
 - Виберіть кадр 6 на шкалі часу.
 - Виберіть зображення квітки. *Зверніть увагу*, зображення згрупувалось і утворився єдиний об'єкт.
 - Зробіть більшим зображення, поверніть його на 60 градусів. Утримуйте натиснутою клавішу **Shift** під час збільшення та повороту зображення, щоб не виникало спотворення його пропорцій.
 - Повторіть дії зі збільшення та повороту зображення на кадрах 12, 18, 24.
 - Перегляньте анімацію, вибравши кнопку . Зупиніть перегляд кнопкою .
- Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.6.gif**. Для цього виберіть у рядку меню кнопку **Export**, далі у вікні **Export**, що відкрилося, кнопку **Export GIF**, виберіть папку на носії даних, уведіть ім'я файлу **вправа 3.6** і виберіть кнопку **Зберегти**. Закрийте вікно **Exporting gif**.
- Відкрийте файл **вправа 3.6.gif** для перегляду анімації у вікні програми для перегляду зображень. Перегляньте анімацію. Закрийте вікно програми-переглядача.

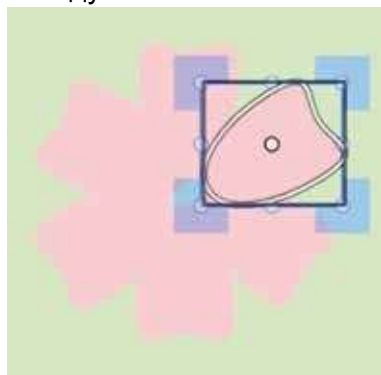


Рис. 3.53.



Найважливіше в цьому пункті

8. Закрийте вікно браузера.

Для створення векторної анімації може бути використаний онлайн-редактор анімації **Wick Editor** (editor.wickeditor.com).

Wick Editor має набір інструментів для виконання таких функцій: створення та редагування векторного зображення; імпорт растрових і векторних зображень та звуків; створення анімації в техніках покадрової анімації та твіннінгу; використання шарів для створення анімації; створення сценаріїв для опрацювання подій миші та клавіатури; використання таймера в сценаріях; збереження проєктів на носії даних у власному форматі редактора **wick** і відкриття збережених проєктів; експорт анімації у файли форматів **gif**, **mp4**, **zip**, **html** та інші.

Для створення векторних зображень у редакторі **Wick Editor** є інструменти, типові для будь-якого графічного редактора. Створене зображення можна формувати та редагувати, змінюючи вигляд та положення окремих його складових. Використовуючи маркери, вибраний об'єкт можна повернути та змінити його розміри, а використовуючи інструменти керування панелі **Inspector** – змінити значення цих та інших властивостей.

Для створення *покадрової* анімації у **Wick Editor** потрібно створити зображення в ключових кадрах, вибираючи потрібні кадри на шкалі часу.

Твіннінг у редакторі **Wick Editor** передбачає автоматичне обчислення положення, розміру, кута повороту та прозорості об'єкта під час анімації на визначеній кількості кадрів. Змінення кольору та форми об'єктів під час твіннінгу не підтримується.

Зображення може міститися в кількох шарах – каналах анімації. У кожному шарі можна не лише створювати різні частини зображення, а й налаштовувати анімацію кожної частини незалежно від анімації інших частин.

1. Які основні функції онлайн-редактора **Wick Editor**?



Дайте відповіді на запитання

2. Які інструменти малювання векторних зображень використовуються у **Wick Editor**? Значення яких властивостей цих інструментів можна налаштовувати?

3. Як уставити в проєкт растрове зображення?

4. Як створити покадрову анімацію у **Wick Editor**?

5. Як створити анімацію в техніці твіннінг у **Wick Editor**? Які є обмеження в застосуванні цієї техніки?



6. З якою метою можуть бути використані шари під час створення анімації в **Wick Editor**?

7. Які, на ваш погляд, переваги та недоліки покадрової анімації та анімації твіннінг у редакторі **Wick Editor** порівняно з редактором **Synfig**?

8. У яких форматах можна зберегти анімацію у **Wick Editor**?

1. Створіть у редакторі **Wick Editor** покадрову анімацію зростання паростка. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.6.1.gif**.

2. Створіть у редакторі **Wick Editor** у техніці твіннінг анімацію серця,











Виконайте завдання

що пульсує. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.6.2.gif**.

3. Створіть анімацію за таким сценарієм: упродовж 24 кадрів блакитний прямокутник переміщується уздовж периметра робочого поля, поступово змінюючи розмір і кут нахилу сторін. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.6.3.gif**.

4. Створіть у редакторі **Wick Editor** покадрову анімацію з 8 ключових кадрів людини, що біжить. Положення тіла людини в кожному кадрі під час бігу наведено на рисунку 3.54. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.6.4.gif**.

			
Кадр 1	Кадр 2	Кадр 3	Кадр 4
			
Кадр 5	Кадр 6	Кадр 7	Кадр 8

5. Створіть у редакторі **Wick Editor** анімацію *Акваріум* з використанням шарів. В одному шарі – покадрову анімацію руху рибки від лівого краю робочого поля до правого краю і в оберненому напрямку. У другому шарі – анімацію твіннінг руху водоростей. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.6.5.mp4**.



3.7. Керована анімація. Створення керованої анімації в редакторі Wick Editor



4. Які види анімаційних ефектів використовуються в комп'ютерних презентаціях? Як можна керувати переходом між слайдами?
5. Які події можуть відбуватися з об'єктами в проєктах, створених у відомому вам середовищі розробки проєктів?
6. Векторну анімацію яких видів можна створити в редакторі Wick

Засоби створення керованої анімації

Анімація буває керована і некерована. У *некерованій анімації* процес змінення значень властивостей об'єктів розпочинається з моменту запуску анімації вибором відповідного елемента керування в редакторі анімації або після відкриття файлу з анімацією в програмі-переглядачі. Аналогічно й завершується відтворення анімації.

У *керованій анімації* змінення значень властивостей об'єктів може розпочатися після настання певної події з деяким об'єктом і може тривати до настання іншої події.

Керована анімація застосовується в різних галузях:

- комп'ютерних іграх;
- комп'ютерних тренажерах і симуляціях;
- комп'ютерних презентаціях, керованих доповідачем;
- анімованих листівках, якими обмінюються користувачі соцмереж;
- інтерактивних додатках, що відтворюються браузерами та ін.

Для створення керованої анімації можуть бути використані різні засоби:

- **мови програмування**, у яких реалізовані графічні можливості та засоби опрацювання події. Так, у відомих вам середовищах створення проєктів **Scratch**, **Python** і **Lazarus** можна створити проєкти, у яких для старту анімації графічних об'єктів і керування нею можна використовувати мишу або клавіатуру. На рисунку 3.55 наведено фрагмент скрипту, створеного в середовищі **Scratch**, у якому організовано переміщення графічного об'єкта в різних напрямках залежно від натискання на клавіатурі клавіш-стрілок;



- **конструктори відеоігор та ігрові рушії** (англ. *game engine* – ігровий двигун) – спеціалізовані програмні комплекси для створення комп’ютерних ігор. Вони мають засоби як для створення графічних 2D- або 3D-об’єктів, так і для програмування їхніх дій. Популярними конструкторами ігор є програми **Construct**, **Game**



Рис. 3.55. Фрагмент скрипту, що реалізує керування графічним об’єктом

Maker та ін., які не вимагають від розробника знань програмування. Ігрові рушії **Unity**, **Unreal Engine**, **Blender Game Engine** тощо – це професійні засоби для розробки ігор, що орієнтовані на програмування певними мовами;

- **редактори презентацій**, наприклад **Microsoft PowerPoint**, або онлайн-редактор презентацій **Prezi** (prezi.com), у яких можна використовувати не лише анімацію змінення слайдів після

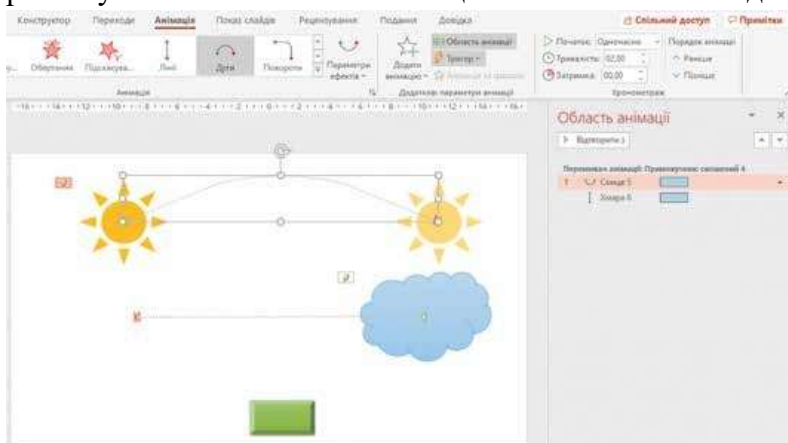


Рис. 3.56. Використання тригера для керування анімацією руху об’єктів на слайді презентації

натискання клавіш або клацання кнопки миші, а й керовану



анімацію об'єктів на слайді, яка реалізується з використанням *тригерів*. **Тригер** (англ. *trigger* – спусковий гачок) – це засіб для запуску анімації після настання певної події. На рисунку 3.56 наведено слайд презентації, на якому анімація руху зображень сонця та хмари розпочнеться лише після клацання по зеленому прямокутнику.

Для створення вебдодатків, у яких керована анімація відтворюється браузерами, були розроблені кілька технологій, найвідоміші з яких **Microsoft Silverlight**, **JavaFX**, **Apache Flex**, **Adobe Flash** та ін. У силу різних причин ці технології втратили популярність. Спільним їхнім недоліком є потреба у встановленні в браузерах додаткових компонентів – **плагінів** (англ. *plugin* – підключати) для відтворення файлів анімації. В останніх версіях розробники браузерів відмовляються від підтримки відповідних плагінів. Наразі основним засобом для реалізації керованої анімації в браузерах є мова програмування **JavaScript**, інтерпретатор якої вбудовано безпосередньо у усі сучасні браузери.

Сучасна керована анімація базується на використанні формату векторної графіки **SVG** (англ. *scalable vector graphics* – масштабована векторна графіка) у поєднанні з таблицями стилів **CSS** (англ. *cascading style sheets* – каскадні таблиці стилів) і мовою програмування **JavaScript**. Файл формату **SVG** містить зображення, що складається з окремих графічних примітивів. Анімація, створена засобами **CSS**, отримала назву **keyframe animation** (англ. *keyframe animation* – анімація ключових кадрів). Її суть полягає в описі початкового, проміжних і кінцевого положень векторного об'єкта, а браузер за правилами **CSS** відтворює анімацію. Мова **JavaScript** забезпечує реакцію на події, що робить можливим керування анімацією.

Об'єкти анімації, пов'язані з ними події та команди

Редактор анімації **Wick Editor** має засоби для створення керованої анімації, основаної на використанні мови програмування **JavaScript**.

Для реалізації керованої анімації потрібно визначити:

- об'єкти, з якими можуть бути пов'язані події;
- сутність цих подій;
- дії тих самих або інших об'єктів після настання події. Для опису дій об'єктів, що відбуваються у відповідь на настання події, розробляють **скрипти** (англ. *script* – сценарій) з використанням команд мови програмування **JavaScript**.



Об'єктами, з якими можуть бути пов'язані події, у **Wick Editor** є кадри і графічні об'єкти, розміщені на кадрах.

Після вибору на шкалі часу будь-якого кадру на панелі **Inspector** з'являється розділ **Scripts**. Розділ містить дві кнопки:

- **Default** – для створення скрипту, який буде виконуватися в кадрі раніше за усі інші скрипти;
- **add script** для додавання нового скрипту (рис. 3.57).

Після вибору в робочому полі будь-якого гра- у вікні **Inspector** фічного об'єкта з'являються кнопки **Make Button**

(англ. *make button* – створити кнопку)

та **Make Clip** (англ. *make clip* – створити кліп) на панелі **Inspector**, вибір яких також відкриває розділ **Scripts** з кнопками **Mouseclick** та **add script**.

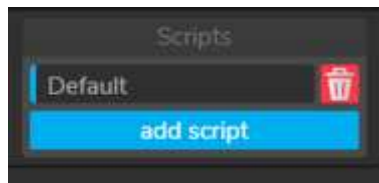


Рис. 3.57. Розділ **Scripts**

Вибір будь-якої з кнопок розділу **Scripts** приводить до відкриття вікна редактора коду **Code Editor** (рис. 3.58), у якому можна вибрати подію та створити скрипт для опису дій об'єктів після настання цієї події.



1. Набори команд редактора
2. Вкладки з групами подій
3. Тип об'єкта, з яким може відбутися подія
4. Блоки подій

Рис. 3.58. Вікно редактора коду у **Wick Editor**

Вибір *події* виконується на одній з трьох вкладок вікна **Code Editor**:

- **Mouse** – події, що виникають після виконання певних дій з використанням миші, наприклад, **Mouseclick** – клацання лівої кнопки миші, **Mousehover** – знаходження вказівника над об'єктом, **Mouseleave** – вихід вказівника за межі об'єкта, **Mousedrag** – перетягування об'єкта тощо;
- **Keyboard** (англ. *keyboard* – клавіатура) – події, що виникають після виконання певних дій з використанням клавіатури, наприклад,



Keypressed – натискання деякої клавіші, **Keyreleased** – відпускання клавіші, **KeyDown** – утримання клавіші натиснутою;

- **Timeline** (англ. *timeline* – хронологія) – події, пов’язані з певним етапом відтворення анімації, наприклад, **Default** – початок відтворення анімації (об’єкт повинен набути значень властивостей, установлених за замовчуванням), **Load** – початок відображення об’єктів кадру, **Unload** – перехід до відображення об’єктів наступного кадру та ін.

У вікні, зображеному на рисунку 3.58, вибраною є вкладка **Mouse**. На вкладці відображаються блоки окремих подій.

Для створення скриптів у вікні редактора **Code Editor** окремі команди мови **JavaScript** потрібно вводити з клавіатури, а деякі можна вибирати з набору команд редактора. Команди розподілені на кілька груп, які відображені на рисунку 3.59 зліва, наприклад:

- **Timeline** – команди для керування зміною відображення кадрів, наприклад, **stop** – призупинити анімацію, **play** – відтворити анімацію, **gotoNextFrame** (англ. *goto next frame* – перейти до наступного кадру) – перейти до відображення об’єктів наступного кадру, **gotoPrevFrame** (англ. *goto previous frame* – перейти до попереднього кадру) – перейти до відображення об’єктів попереднього кадру, **gotoAndStop** (англ. *goto and stop* – перейти та зупинитися) – перейти до вказаного кадру та призупинити анімацію та ін.;

- **Object** – команди для визначення або встановлення значень властивостей об’єкта, наприклад, **x**, **y** – положення об’єкта, **width**, **height** – ширина та висота об’єкта та ін.;

- **Input** – команди для отримання даних з пристроїв уведення, наприклад, **mouseX**, **mouseY** – координати вказівника на екрані, **key** – код клавіші, яку було натиснуто на клавіатурі, **isKeyDown** – перевірка, чи була клавіша натиснута, та ін.;

- **Project** – команди для визначення та встановлення значень властивостей усього проєкту: **project.width**, **project.height** – ширина та висота вікна проєкту, **project.framerate** – частота кадрів;

- **Sound** – команди для керування відтворенням звуків: **playSound** – почати програвання звуку, **stopAllSounds** – зупинити програвання усіх звуків та ін.

Алгоритм створення скрипту, що забезпечує дії об’єктів у відповідь на настання певної події:

1. Вибрати об’єкт, з яким буде пов’язана подія.
2. Вибрати відповідну кнопку в розділі **Scripts** панелі **Inspector**.



3. Вибрати вкладку з назвою категорії подій.
4. Вибрати блок з назвою потрібної події.
5. Увести команди скрипту або вибрати їх у групах команд (рис. 3.59).
6. Закрити вікно редактора коду.

Наведений на рисунку 3.59 скрипт буде виконуватись після настання події **Mouseclick** з об'єктом типу **button**. Скрипт містить єдину команду **gotoAndStop(1)**, яка означає, що після вибору кнопки **button** повинен відбутися перехід до перегляду кадру з номером 1, після чого анімація призупиниться.

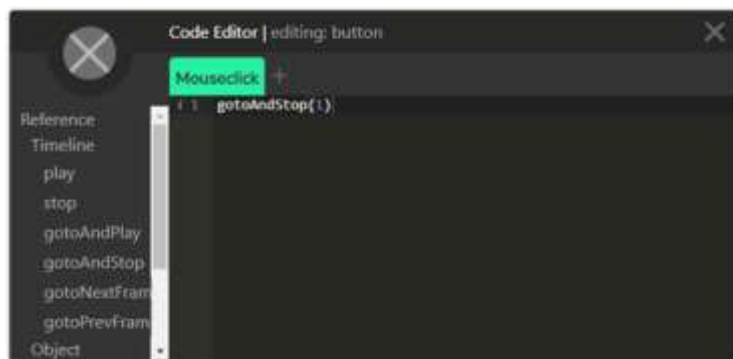



Рис. 3.59. Вікно редактора коду з текстом скрипту

Після створення скриптів назви відповідних подій відображатимуться в розділі **Scripts** панелі **Inspector**.

Переглянувши анімацію, можна перевірити правильність виконання скриптів. За потреби скрипт можна змінити, вибравши в розділі **Scripts** назву відповідної події та відредагувавши команди. Помилково створений скрипт можна видалити, вибравши кнопку **Delete**  у відповідному рядку. Видалити всі скрипти, пов'язані з об'єктом, можна, вибравши кнопку **Break Apart** (англ. *break apart* – розірватися) на панелі **Inspector**.

Керування зміненням кадрів

У некерованій анімації змінення кадрів відбувається автоматично зі швидкістю, заданою в налаштуваннях анімації. В анімаційних проектах, створених у **Wick Editor**, можна керувати зміненням кадрів, тобто здійснювати перехід від перегляду одного кадру до іншого лише після настання певної події. Це подібно до керування користувачем переходу між слайдами під час демонстрації комп'ютерної презентації.

Наприклад, потрібно розмістити на кількох кадрах анімації зображення різних сторінок книжки (рис. 3.60) і реалізувати ефект перегортання цих сторінок лише після вибору відповідної кнопки:



блакитної – перехід до перегляду наступного кадру, зеленої – перехід до перегляду попереднього кадру, червоної – початок автоматичного




Рис. 3.60. Приклад кадрів анімації

відтворення анімації.

Після запуску анімації зображення першої сторінки книжки повинно залишатися на екрані, поки не буде вибрана хоча б одна з кнопок. Тому для першого кадру потрібно створити скрипт за замовчуванням **Default** з командою **stop** призупинення анімації.

Кольорові прямокутники потрібно перетворити на кнопки, після вибору яких будуть відбуватися переходи до певних кадрів. Для цього потрібно вибрати кожен прямокутник і кнопку **Make Button**.

Після перетворення об'єкта на кнопку для цього об'єкта можна задати ім'я та створювати скрипти. Подією за замовчуванням для кнопки вважається **Mouseclick**. Під час відтворення анімації після наведення вказівника на такий об'єкт вказівник набуває вигляду .



Для кожної кнопки потрібно створити скрипт **Mouseclick**. Залежно від призначення (кольору) кнопки скрипт повинен містити відповідну команду з групи **Timeline**: **gotoNextFrame** для переходу до відображення об'єктів наступного кадру, **gotoPrevFrame** для переходу до відображення об'єктів попереднього кадру, **play** – для запуску автоматичної анімації.

Зверніть увагу: під час виконання команд **gotoNextFrame** та **gotoPrevFrame** для останнього кадру наступним вважатиметься перший кадр, а для першого кадру попереднім – останній кадр.

Під час виконання команди **play** кадри будуть відображатися послідовно, як при некерованій анімації, але після переходу від показу останнього до першого кадру анімація призупиниться, оскільки для першого кадру буде виконано скрипт **Default** з командою **stop**, яка призупиняє анімацію. Щоб анімація продовжувалася без зупинки, можна використати штучний прийом, наприклад створити кадр 4, на якому повторити зображення з кадру 1. Для кадру 4 у скрипті за замовчуванням **Default** організувати перехід до перегляду кадру 2. У такому випадку після



виконання команди **play** у скрипті, пов'язаному з кадром 1, будуть показані кадри в послідовності 1 – 2 – 3 – 4 – 2 – 3 – 4 і т. д.

Для прискорення розробки анімації можна створити кнопки на першому кадрі, розробити для них відповідні скрипти, після чого скопіювати ці кнопки та вставити їх на наступних кадрах, використавши кнопки **Copy**  та **Paste** .

Якщо після вибору кнопки потрібно перейти на певний кадр, який для поточного кадру може бути ні наступним, ні попереднім, потрібно використовувати команди **gotoAndPlay** та **gotoAndStop**. Після виконання першої з цих команд відбудеться перехід до перегляду вказаного кадру та продовжиться відтворення анімації, після виконання другої команди після переходу анімація буде призупинена. Для позначення кадру, до перегляду якого потрібно перейти, у дужках після команди слід вказати номер кадру або його ім'я.

Таким чином, для створення керованої анімації змінення кадрів слід:

1. Створити зображення на кадрах майбутньої анімації.
2. Вибрати кадр, перехід з якого повинен бути керованим.
3. Вибрати кнопку **Default** у розділі **Scripts** панелі **Inspector**.
4. Створити скрипт за замовчуванням **Default**, вибравши в групі

Timeline команду **stop** призупинення анімації.

5. Виділити в робочому полі об'єкт, з яким повинна відбутися подія, що приведе до переходу до перегляду іншого кадру.

6. Вибрати кнопку **Make Button** у розділі **Scripts** панелі **Inspector** для перетворення цього об'єкта на кнопку.

7. Створити для цієї кнопки скрипт, у якому забезпечити перехід до перегляду потрібного кадру, використавши відповідну команду з групи **Timeline**.

Зміна вигляду кнопки

Часто для переходу до перегляду деякого кадру використовують кнопку, вигляд якої змінюється залежно від її стану – *очікування вибору, у фокусі* (наведення вказівника), *натиснуто*. Наприклад, на рисунку 3.61 наведено вигляд однієї кнопки в трьох різних станах.

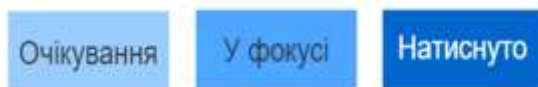


Рис. 3.61. Вигляд кнопки в трьох станах

Щоб у **Wick Editor** задати вигляд кнопки в кожному з трьох станів, слід:

1. Створити зображення кнопки в початковому стані.



2. Вибрати зображення кнопки.
3. Вибрати кнопку **Make Button** на панелі **Inspector**.
4. Вибрати кнопку **Edit Timeline** на панелі **Inspector**. На шкалі часу з'явиться вкладка **Clip** з трьома кадрами, що відповідають станам кнопки: **up** – кнопка в стані очікування, **over** – кнопка у фокусі з наведеним поверху вказівником, **down** – кнопка в стані натиснення (рис. 3.62).



Рис. 3.62. Кадри, що відповідають станам кнопки

5. Вибрати по черзі кадри та відредагувати вигляд кнопки на кожному з них відповідно до стану.
6. Вибрати на шкалі часу заголовок вкладки **Project**.
7. Запустити анімацію та переглянути, як змінюється вигляд кнопки. За потреби повторити кроки 4 та 5 для змінення вигляду кнопки.
8. Створити для кнопки скрипт переходу до перегляду потрібного кадру.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Завдання 1. Створіть у **Wick Editor** керовану анімацію переключення кадрів за таким сценарієм:





Кадр 1. Зображення ноутбука з кнопкою вмикання та тачпадом (рис. 3.63, а). Після вибору кнопки вмикання – перехід до перегляду другого кадру.

Кадр 2. На екрані того самого ноутбука з'являється зображення значка **Windows** (імітація завантаження) (рис. 3.63, б). Після вибору кнопки вмикання – перехід до першого кадру. Після вибору тачпада – перехід до третього кадру.

Кадр 3. На екрані того самого ноутбука з'являється зображення динаміка (імітація звуку) (рис. 3.63, в). Після вибору кнопки вмикання – перехід до першого кадру.



Рис. 3.63. Кадри анімації

1. Відкрийте у вікні браузера сторінку редактора **Wick Editor** (editor.wickeditor.com).
2. Уведіть ім'я проекту *Ноутбук*.
3. Створіть на першому кадрі зображення ноутбука за зразком (рис. 3.63, а).
4. Скопіюйте створене зображення на кадри 2 та 3. Для цього:
 1. Виберіть інструмент **Cursor**  на панелі інструментів малювання.
 2. Виділіть протягуванням область у робочому полі так, щоб у неї вмістилося зображення ноутбука. Зверніть увагу на появу маркерів навколо всіх елементів зображення.
 3. Виберіть кнопку **Copy**  на панелі інструментів редагування.
 4. Виберіть на шкалі часу другий кадр.
 5. Виберіть кнопку **Paste**  на панелі інструментів редагування.
 6. Виберіть на шкалі часу третій кадр і вставте зображення ноутбука.
5. Завантажте файли **win.jpg** і **sound.png**, уставте їх на другий і третій кадри відповідно. Для цього:
 1. Виберіть кнопку **Upload Assets**  на панелі додаткових бібліотек **Asset Library**.
 2. Виберіть і відкрийте файл **Розділ 3\Вправа 3.7\win.jpg**.
 3. Виберіть другий кадр.
 4. Перетягніть рядок вибраного файлу з панелі **Asset Library** в робоче поле другого кадру.
 5. Змініть розміри та нахил зображення для відповідності зразку, використовуючи маркери.
 6. Завантажте файл **Розділ 3\Вправа 3.7\sound.png** і розмістіть його на третьому кадрі.
6. Перегляньте анімацію та переконайтеся, що вона відтворюється без зупинки.
7. Створіть скрипт для зупинки автоматичного відтворення анімації на першому кадрі. Для цього:
 1. Виберіть на шкалі часу перший кадр.



2. Виберіть на панелі **Inspector** кнопку **Default** для створення скрипту, що зупиняє відтворення анімації.
3. Виберіть у вікні **Code Editor** групу команд **Timeline** та команду **stop**.
4. Закрийте вікно редактора коду.
8. Створіть скрипт для налаштування переходу з першого кадру на другий. Для цього:
 1. Виберіть у робочому полі першого кадру зображення кнопки вмикання.
 2. Виберіть на панелі **Inspector** кнопку **Make Button**.
 3. Виберіть на панелі **Inspector** кнопку **Mouseclick** для створення скрипту, що здійснює перехід до наступного кадру та зупиняє анімацію на ньому.
 4. Виберіть у вікні **Code Editor** групу **Timeline** та команду **gotoAndStop**.
 5. Змініть аргумент функції **gotoAndStop** з 1 на 2 – номер кадру для переходу.
 6. Закрийте вікно редактора коду та перегляньте анімацію.
9. Створіть скрипт для налаштування переходу з другого кадру на перший після вибору кнопки вмикання на другому кадрі. У функції **gotoAndStop** залиште аргумент 1.
10. Створіть скрипт для налаштування переходу з другого кадру на третій після вибору тачпада на другому кадрі. Змініть аргумент функції **gotoAndStop** з 1 на 3.
11. Створіть скрипт для налаштування переходу з третього кадру на перший після вибору кнопки вмикання на третьому кадрі. У функції **gotoAndStop** залиште аргумент 1.
12. Перегляньте анімацію, переконайтесь у правильності виконання скриптів.
13. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.7.1.html**. Для цього:
 1. Виберіть у рядку меню кнопку **Export**.
 2. Виберіть у вікні **Export**, що відкрилося, вкладку **Interactive**.
 3. Виберіть кнопку **Export HTML**.
 4. Виберіть папку на носії даних, уведіть ім'я файлу **вправа 3.7.1** і виберіть кнопку **Зберегти**.
14. Відкрийте файл **вправа 3.7.1.html** для перегляду анімації. Перегляньте анімацію, здійсніть перехід між кадрами відповідно до сценарію.
15. Закрийте вікно браузера.



Дайте відповіді на запитання

Керованою називають комп'ютерну анімацію, у якій змінення кадрів і тривалості їх відображення, змінення вигляду об'єктів та їх положення на кадрах може відбуватися після настання деякої події – клацання кнопки або переміщення миші, натискання клавіш клавіатури користувачем, отримання повідомлення від операційної системи або мережи тощо.

Для створення керованої анімації можуть бути використані різні засоби: **мови програмування**, у яких реалізовані графічні можливості та засоби опрацювання події; **конструктори відеоігор** та **ігрові рушії** – спеціалізовані програмні комплекси для створення комп'ютерних ігор; **редактори презентацій** та ін.

Сучасна керована анімація базується на використанні формату векторної графіки **SVG** у поєднанні з таблицями стилів **CSS** і мовою програмування **JavaScript**.

Для реалізації керованої анімації потрібно визначити об'єкти, з якими можуть бути пов'язані події, сутність цих подій, дії об'єктів після настання події. Для опису дії об'єктів після настання подій розробляють **скрипти**.

Об'єктами, з якими можуть бути пов'язані події, у **Wick Editor** є кадри та графічні об'єкти, розміщені на них.

Події поділяються на три категорії:

- **Mouse** – події, що виникають після виконання певних дій з мишею;
- **Keyboard** – події, що виникають після виконання певних дій з клавіатурою;
- **Timeline** – події, пов'язані з певним етапом відтворення анімації.

Для створення скриптів у **Wick Editor** використовується мова програмування **JavaScript**. Алгоритм створення скрипту, що забезпечує дії об'єктів після настання певної події:

1. Вибрати об'єкт, з яким буде пов'язана подія.
2. Вибрати відповідну кнопку в розділі **Scripts** панелі **Inspector**.
3. Вибрати вкладку з назвою категорії подій.
4. Вибрати блок з назвою потрібної події.
5. Увести команди скрипту або вибрати їх у групах команд.
6. Закрити вікно редактора коду.

В анімаційних проєктах, створених у **Wick Editor**, можна керувати зміненням кадрів, тобто здійснювати перехід від перегляду одного кадру до іншого лише після настання певної події.

У **Wick Editor** можна змінювати вигляд кнопок на кадрах анімації залежно від стану, у якому вони перебувають: **up** – очікування вибору, **over** – у фокусі (наведення вказівника), **down** – натиснуто.



1. Що таке керована анімація? У яких галузях вона використовується?
2. Які засоби можна використовувати для створення керованої анімації? Охарактеризуйте їх.
3. На яких технологіях базується сучасна керована анімація, яка відтворюється в браузерях? Поясніть їхні особливості.
4. Що потрібно визначити для реалізації керованої анімації?
5. З якими об'єктами можуть бути пов'язані події в керованій анімації у **Wick Editor**?
6. На які категорії поділені події в редакторі коду **Wick Editor**? Охарактеризуйте їх.
7. За яким алгоритмом відбувається створення скрипту, що забезпечує реакцію об'єкта на настання певної події?
8. Як створити керовану анімацію змінення кадрів у **Wick Editor**?
9. У чому відмінність виконання команди `gotoNextFrame` (`gotoPrevFrame`) та команд `gotoAndPlay` та `gotoAndStop`?
10. У яких станах може перебувати кнопка? Як створити анімацію змінення вигляду кнопки?
 1. Створіть у **Wick Editor** керовану анімацію переключення кадрів, на яких зображено закриту книжку та два розвороти її сторінок з різними картинками. Перегортання сторінок повинно відбуватися після клацання на кнопках *Вперед* і *Назад*. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з



Виконайте завдання

іменем **завдання 3.7.1.html**.

2. Створіть анімацію за таким сценарієм: на першому кадрі розмістити три кнопки *1 клас*, *5 клас* і *10 клас*. Після вибору кожної кнопки відбувається перехід до перегляду кадру, у якому зображено фігуру учня відповідного віку. З кожного кадру можна повернутися до кадру 1, вибравши кнопку *Назад*.

Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.7.2.html**.

3. Створіть анімацію за таким сценарієм: на першому кадрі розміщено зображення космічного корабля та кнопку, яка змінює свій вигляд після наведення та відведення вказівника та при виборі кнопки. Після вибору кнопки відбувається анімація типу твіннінг старту космічного корабля. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.7.3.html**.

4. Створіть анімацію за таким сценарієм: на першому кадрі розмістити дві кнопки *Автомобіль* і *Сонце*. Після вибору кнопки *Автомобіль* починається анімація типу твіннінг руху автомобіля від правої до лівої межі робочого поля. Після вибору кнопки *Сонце* починається по-



кадрова анімація руху сонця від лівої до правої межі робочого поля. Зображення автомобіля вставте з файлу, наприклад **Розділ 3\Пункт 3.7.4\завдання 3.7.4.png**, зображення кнопок і сонця побудуйте з графічних примітивів. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.7.4.html**.

5. Створіть анімацію за таким сценарієм: у робочому полі розміщено зображення автобуса (в одному шарі), людини та дерева (у другому шарі), наприклад з файлів папки **Розділ 3\Пункт 3.7\Завдання 3.7.5**. Після запуску анімації автобус рухається від лівої межі робочого поля вправо та зупиняється поруч з людиною. На кадрі з'являється зображення кнопки. Після вибору кнопки фігурка людини зменшується та розміщується за автобусом, автобус рушає та виїжджає за праву межу робочого поля. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.7.5.html**.

3.8. Керування рухом і виглядом графічних об'єктів у редакторі Wick Editor



1. Як реалізувати керування переходом між кадрами анімації в редакторі **Wick Editor**?
2. Який вигляд має команда присвоювання для змінення вдвічі ширини об'єкта в проєктах, створених у відомому вам середовищі розробки проєктів?
3. Як записати команди повного та неповного розгалуження за правилами мови програмування, яку ви знаєте?

Керування рухом графічних об'єктів

У **Wick Editor** можна створювати анімацію об'єктів, рухом яких керує користувач з використанням миші або клавіатури. Для цього потрібно:

1. Виділити графічний об'єкт, рухом якого потрібно керувати.
2. Вибрати кнопку **Make Clip** на панелі **Inspector**.
3. Створити скрипт, у якому задати команди, за якими відбуватиметься змінення положення об'єкта при настанні визначеної події.

Після перетворення об'єкта на кліп можна задати ім'я об'єкта та створювати скрипти для цього об'єкта. Ім'я об'єкта можна ввести в поле **Name** панелі **Inspector**.

Щоб у скрипті звернутися до деякої властивості об'єкта, з яким пов'язаний цей скрипт, використовується запис **this.ім'я_властивості** (англ. *this* – цей). Так, координати об'єкта у робочому полі позначають



this.x та **this.y**. Відлік координат ведеться з верхнього лівого кута робочого поля, координата **x** зростає зліва направо, координата **y** – зверху вниз.

У скрипті нові значення координат можуть бути обчислені на основі тих значень, які були перед настанням події, або вони можуть бути пов'язані з координатами вказівника **mouseX** та **mouseY**.

Наприклад, потрібно, щоб після натискання на клавіатурі будь-якої клавіші об'єкт перемістився на 10 точок праворуч. Для цього потрібно створити скрипт, пов'язаний з подією **KeyDown**, та використати в ньому команду присвоювання:

```
this.x = this.x + 10;
```

Знаком присвоювання в мові **JavaScript** є символ **=**.

Якщо переміщення повинно відбутися лише за натискання клавіші *стрілка вправо*, то команда змінення координати повинна виконуватись, лише якщо натиснуто відповідну клавішу, тобто з використанням команди розгалуження:

```
if (key === «right») {  
  this.x = this.x + 10;  
}
```

Тут змінна **key** містить код натиснутої клавіші, значення **«right»** означає натискання клавіші *стрілка вправо*, знак **===** (три знаки **=** без пропусків) використовується для порівняння коду натиснутої клавіші з указаним значенням. Команда повного розгалуження в мові **JavaScript** має такий вигляд:

```
if (логічний вираз) {  
  команди, які виконуються при значенні логічного виразу True;  
}  
else {  
  команди, які виконуються при значенні логічного виразу False;  
}
```

У команді неповного розгалуження не використовується частина **else**.

Код клавіші *стрілка вліво* – **«left»**, *стрілка вгору* – **«up»**, *стрілка вниз* – **«down»**, пробіл – **«space»**, коди алфавітно-цифрових клавіш такі, як символ на клавіші.





Під час анімації об'єкт може змінювати не лише координати, а й напрямок повороту – значення властивості **rotation**. Значенням властивості є число – кут повороту об'єкта в градусах відносно додатного напрямку осі ординат. Так, напрямок вгору позначають числом **0**, вправо –



90, вниз – 180, вліво – числом 270 або -90. Вигляд об'єкта при різних значеннях властивості **rotation** наведено у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Вигляд об'єкта при різних значеннях властивості **rotation**

			
<code>this.rotation = 0;</code>	<code>this.rotation = 90;</code>	<code>this.rotation = -90;</code>	<code>this.rotation = 180;</code>

Наприклад, якщо під час натискання клавіші *стрілка вправо* об'єкт повинен повернути в напрямку вправо та переміститись на 10 точок у цьому напрямку, то скрипт має містити команду:

```
if (key === «right») {
  this.rotation = 90;
  this.x = this.x + 10;
}
```

Для прискорення розробки скриптів, у яких відслідковується натискання клавіш на клавіатурі, можна у вікні редактора коду **Code Editor** вибрати в групі **Input** команду **if (key)**. Після цього в скрипт буде вставлений фрагмент коду:

```
if (key === «a») { //
  Add your code here. }
```

У цьому фрагменті слід замінити «a» на код потрібної клавіші, а команди, які повинен виконувати об'єкт після настання події, записати замість коментаря **// Add your code here** (англ. *add your code here* – додайте сюди свій код).

Зверніть увагу, в мові **JavaScript** можуть використовуватись і подвійні, і одинарні лапки, тобто запис **«right»** та **'right'** є однаково правильним.

Керування виглядом графічних об'єктів

Під час анімації в об'єкта також можуть змінюватись значення властивостей:

- **width** – ширина;
- **height** – висота;
- **opacity** – прозорість;









- **scaleX** – стиснення/розтягування об'єкта по горизонталі;
- **scaleY** – стиснення/розтягування об'єкта по вертикалі та ін.

Прозорість задають числом від 0 (повністю прозорий) до 1 (не прозорий).

Стиснення/розтягування може набувати як додатних, так і від'ємних значень. Якщо значення -1, то відбувається віддзеркалення об'єкта по горизонталі для властивості **scaleX** або по вертикалі для властивості **scaleY**. Вигляд об'єкта при різних значеннях властивостей **scaleX** та **scaleY** наведено в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Вигляд об'єкта при різних значеннях властивостей **scaleX** та **scaleY**

		
<code>this.scaleX = 1;</code>	<code>this.scaleX = 2;</code>	<code>this.scaleX = -1;</code>
		
<code>this.scaleY = -1;</code>	<code>this.scaleX = -1; this.scaleY = -1;</code>	<code>this.scaleY = 0.5;</code>

Взаємодія об'єктів анімації

Керувати об'єктом також можна, використовуючи інший графічний об'єкт. Наприклад, можна викликати змінення положення одного об'єкта, вибравши або перемістивши інший об'єкт. У такому випадку потрібно дати об'єкту ім'я, увівши його в поле **Name** панелі **Inspector**. Після цього у виразі для змінення значення деякої властивості такого об'єкта потрібно вказати **ім'я_об'єкта.назва_властивості**. Наприклад, для зменшення на 10 пікселів ширини прямокутника з іменем **rect** можна використати команду:

```
rect.width = rect.width - 10;
```

Однією з подій, яка може впливати на перебіг анімації, є доторкання об'єктів один до одного. Для перевірки того, що один об'єкт торкнувся іншого, використовують логічну функцію **hitTest** (англ. *hit test* – перевірка на влучання). Можна вибрати цю функцію або відповідну команду розгалуження **if (hitTest)** в групі **Object** вікна **Code Editor**. Після вибору команди розгалуження **if (hitTest)** у скрипт буде вставлено фрагмент:

```
if (this.hitTest(that)) {
```



```
// Add your code here!
```

```
}
```

У цьому фрагменті слово **that** (англ. *that* – той) потрібно змінити на ім'я об'єкта, доторкання до якого потрібно відслідкувати. Команди, які будуть виконуватись у разі доторкання об'єктів, слід увести замість коментаря **// Add your code here!**.

Наприклад потрібно, щоб у об'єкта, з яким пов'язано скрипт, удвічі збільшувалась висота після того, як він торкнеться об'єкта з іменем *door* (англ. *door* – двері), а об'єкт *door* зник після торкання (властивість прозорість набуває значення 0). Відповідний фрагмент скрипта може бути таким:

```
if (this.hitTest(door)) {
  this.height = this.height * 2;
  door.opacity = 0;
}
```



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Завдання. Створіть у **Wick Editor** анімацію їжачка, який повертається та рухається у відповідному напрямку після натискання клавіш-стрілок на клавіатурі та «з'їдає» яблуко, коли торкається його.

Ефект «з'їдання» можна реалізувати за рахунок установаження для яблука значення прозорості 0. Щоб під час руху голова їжачка була повернута або вліво, або вправо, а рух міг відбуватися в кожному з чотирьох напрямків, можна задавати значення властивостей **scaleX** і **scaleY** – для віддзеркалення зображення зліва направо та зверху вниз, **rotation** – для визначення напрямку руху.

1. Відкрийте у вікні браузера сторінку **Wick Editor**.

2. Уведіть ім'я проекту *Їжачок*.

3. Створіть на першому кадрі зображення їжачка та яблука за зразком (рис. 3.64).



4. Виділіть протягуванням область на екрані таким чином, щоб у неї вмістилось зображення яблука. *Рис. 3.64.*

5. Виберіть на панелі **Inspector** кнопку **Make Clip**. Зверніть їжачок та яблуко увагу на групування об'єктів і зміну вигляду маркерів.

6. Уведіть ім'я *apple* (англ. *apple* – яблуко) в поле **Name** на панелі **Inspector**.

7. Виділіть протягуванням область на екрані таким чином, щоб у неї вмістилось зображення їжачка.



8. Виберіть на панелі **Inspector** кнопку **Make Clip**.
9. Уведіть ім'я *thorn* (англ. *thorn* – колючка) в поле **Name** на панелі **Inspector**.
10. Створіть скрипт для керування рухом їжака з використанням клавіш-стрілок та зникнення яблука в момент торкання їжака. Для цього:
 1. Виберіть на панелі **Inspector** кнопку **add script**.
 2. Виберіть у вікні **Code Editor** вкладку **Keyboard** і блок **Keydown**.
 3. Уведіть код скрипту для повороту та переміщення їжака на 10 пікселів у відповідному напрямку після натискання клавіш-стрілок і зникнення яблука під час торкання його їжаком (рис. 3.65). Для прискорення введення можна використати команду **if (key)** з групи **Input** і команду **if (hitTest)** з групи **Object**.

```

Code Editor | editing: clip
Default Keydown +
1
2- if (key ==> "right" ) {
3   this.rotation = 0;
4   this.scaleX = 1;
5   this.scaleY = 1;
6   this.x = this.x + 10;
7 }
8- if (key ==> "left" ) {
9   this.rotation = 0;
10  this.scaleX = 1;
11  this.scaleY = 1;
12  this.x = this.x - 10;
13 }
14- if (key ==> "up" ) {
15  this.rotation = -90;
16  this.scaleX = 1;
17  this.scaleY = 1;
18  this.y = this.y - 10;
19 }
20- if (key ==> "down" ) {
21  this.rotation = 90;
22  this.scaleX = 1;
23  this.scaleY = 1;
24  this.y = this.y + 10;
25 }
26- if (this.hitTest(apple)) {
27   apple.opacity = 0;
28 }
29

```

Рис. 3.65. Текст скрипта

4. Закрийте вікно редактора коду.
11. Перегляньте анімацію, переконайтесь у правильності виконання скриптів.
12. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **вправа 3.7.2.html**.
13. Закрийте вікно браузера.



Найважливіше в цьому пункті

У **Wick Editor** можна створювати анімацію об'єктів, рухом яких керує користувач з використанням миші або клавіатури. Після перетворення об'єкта на кліп можна задати ім'я об'єкта та створювати скрипти для цього об'єкта.

Щоб у скрипті звернутися до деякої властивості об'єкта, з яким відбувається подія, використовується запис **this.ім'я_властивості**.

Щоб визначити, яка клавіша була натиснута на клавіатурі, використовується команда розгалуження. Для прискорення розробки скриптів, у яких відслідковується натискання клавіш на клавіатурі, можна у вікні редактора коду **Code Editor** вибрати в групі **Input** команду **if (key)**. Після цього в скрипт буде вставлено фрагмент коду:

```
if (key === «a» ) { //  
  Add your code  
  here.  
}
```

Тут змінна **key** містить код натиснутої клавіші. Значення **«right»** означає натискання клавіші *стрілка вправо*, **«left»** – *стрілка вліво*, **«up»** – *стрілка вгору*, **«down»** – *стрілка вниз*, **«space»** – *пробіл*, коди алфавітно-цифрових клавіш такі, як символ на клавіші.

Під час анімації об'єкт може змінювати напрямок повороту – значення властивості **rotation**. Значенням властивості є число – кут повороту об'єкта в градусах відносно додатного напрямку осі ординат: напрямком вгору – 0, вправо – 90, вниз – 180, вліво – 270 або -90.

В об'єкта також можуть змінюватися значення властивостей **width** – ширина, **height** – висота, **opacity** – прозорість, **scaleX/scaleY** – стиснення/розтягування об'єкта по горизонталі/вертикалі та ін.

Керувати об'єктом також можна, використовуючи інший графічний об'єкт. У такому випадку потрібно дати об'єкту ім'я, увівши його в поле **Name** панелі **Inspector**. Після цього у виразі для змінення значення деякої властивості такого об'єкта потрібно указати **ім'я_об'єкта.назва_властивості**.

Для перевірки того, що один об'єкт торкнувся іншого, використовують логічну функцію **hitTest** (англ. *hit test* – перевірка на влучання). Можна вибрати цю функцію та відповідну команду розгалуження **if (hitTest)** у групі **Object** вікна **Code Editor**.

1. Як створити анімацію об'єктів, рухом яких керує користувач з використанням миші або клавіатури?



Дайте відповіді на запитання

2. Які можливості з'являються в розробника після перетворення графічного об'єкта на кліп?



3. Як звернутися в скрипті до деякої властивості об'єкта, з яким пов'язаний цей скрипт?
 4. Як перевірити в скрипті, чи була натиснута потрібна клавіша?
 5. Які коди мають клавіші-стрілки в скриптах?
 6. Які властивості об'єктів, що пов'язані з виглядом об'єктів, можуть змінюватися під час керованої анімації? Охарактеризуйте їх.
 7. Як звернутися в скрипті до деякої властивості об'єкта, з яким цей скрипт не пов'язаний?
 8. Які відслідкувати в скрипті доторкання об'єктів анімації?
 9. Як реалізувати в анімаційному проєкті появу нового об'єкта після доторкання один одного деяких інших об'єктів анімації?
1. Створіть у **Wick Editor** анімацію руху стрілки. Керування рухом – з використанням клавіш-стрілок. Після натискання клавіші стрілка повинна



Виконайте завдання

повертати у відповідному напрямку. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.8.1.html**.

2. Створіть у **Wick Editor** анімацію руху зірки. Керування рухом – з використанням клавіш-стрілок. Після натискання клавіш повинно відбуватися переміщення без змінення вигляду зірки. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.8.2.html**.

3. Створіть анімацію за таким сценарієм: у робочому полі розміщено зображення стола, цвяха та молотка. Після натискання клавіші пробіл цвях і молоток опускаються, створюючи ефект забивання цвяха в кришку столу. Після торкання молотком кришки столу, молоток зникає. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.8.3.html**.

4. Створіть анімацію обертання штурвала корабля вліво при натисканні клавіші *стрілка вліво* та обертання вправо при натисканні клавіші *стрілка вправо*. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.8.4.html**.

5. Створіть анімацію за таким сценарієм: у робочому полі розміщені дві фігурки людей обличчями одна до одної. Після натискання клавіші з цифрою 1 ліва фігурка переміщується вправо. Після натискання клавіші з цифрою 0 права фігурка переміщується вліво. Після торкання фігур розпочинається анімація твіннінг збільшення та обертання зірки. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.8.5.html**.

6. Познайомтеся з прикладами анімації, розміщеними на сайті **The Wick Editor** (wickeditor.com). На основі прикладів **Follow Mouse** (англ. *follow mouse* – дотримуватися миші) та **Multiple Rooms** (англ. *multiple rooms* – кілька кімнат) створіть власну анімацію руху об'єкта за вказівником. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.8.6.html**.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3



«Створення керованої анімації»

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Варіант 1

Створіть у **Wick Editor** керовану анімацію за таким сценарієм: на першому кадрі розмістити дві кнопки *М'яч* і *Рибка*, які змінюють свій вигляд, перебуваючи в різних станах. Після вибору кнопки *М'яч* починається анімація типу твіннінг руху м'яча від лівого до правого краю екрана по криволінійній траєкторії. Після вибору кнопки *Рибка* починається керована клавішами-стрілками анімація руху рибки. Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **практична 05.html**.

Варіант 2

Створіть у **Wick Editor** керовану анімацію за таким сценарієм: на першому кадрі розмістити дві кнопки *Хмара* та *Човен*, які змінюють свій вигляд, перебуваючи в різних станах. Після вибору кнопки *Хмара* починається анімація типу твіннінг руху хмаринки вздовж периметра робочого поля. Після вибору кнопки *Човен* починається керована клавішами-стрілками анімація руху парусного човна.

Збережіть анімацію у вашій папці у файлі з іменем **практична 03.html**.



ЗМІСТ

Розділ 1 .

ОСНОВИ АНІМАЦІЇ

1.1. Основи анімації	3
1.2. Поняття про растрову, векторну та анімацію. Тривимірна анімація ...	15
1.3. Програмні середовища для створення анімацій	27

Розділ 2 .

РАСТРОВА АНІМАЦІЯ

2.1. Анімація в редакторі растрової графіки	38
2.2. Особливості застосування інструментів GIMP. Підготовка малюнків для створення анімації	54
2.3. Покадрова анімація в GIMP	67
2.4. Анімація зіткнення об'єктів. Анімація руху кількох об'єктів в GIMP ...	82
2.5. Анімація тексту. Створення анімованого банера для веб-сторінок ...	95
2.6. Морфінг. Створення анімації з відео	111

Розділ 3

ВЕКТОРНА АНІМАЦІЯ

3.1. Редактор векторної анімації Synfig Studio	129
3.2. Редагування і форматування векторних зображень. Опрацювання растрових зображень	147
3.3. Створення векторної анімації в редакторі Synfig	161
3.4. Анімація кількох об'єктів. Ключові кадри	174
3.5. Скелетна анімація	184
3.6. Засоби створення керованої анімації. Редактор Wick Editor	192
3.7. Створення керованої анімації в редакторі Wick Editor	206
3.8. Керування рухом і виглядом графічних об'єктів у редакторі Wick Editor	219

Електронне видання

Лисенко Тетяна Іванівна
Шакотько Віктор Васильович

Комп'ютерна анімація

**посібник для учнів закладів профільної середньої освіти,
студентів закладів фахової передвищої та вищої освіти**

Підп. до розповсюдження 29.01.2025.
Формат 60x84/16. Умов. друк. арк. 13,43. Зам. №3542
Облік.-вид. арк. 8,87. Папір офсетний. Гарнітура Таймс.
Видавництво Глухівського національного педагогічного
університету імені Олександра Довженка
41400, м. Глухів, Сумська обл., вул. Київська, 24
тел/факс (05444) 2-33-06.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи СМв №046 від 16 червня 2014 року