

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Природничо-математичний факультет

Кафедра інформатики і обчислювальної техніки

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

з дисципліни

«КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА І МУЛЬТИМЕДІА»

Чернігів, 2025

УДК 378:004

Вінниченко Є.Ф. – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики і обчислювальної техніки Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

Рецензенти:

Горчинський Сергій Володимирович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної освіти та інформатики Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

Цибко Ганна Юхимівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики і обчислювальної техніки Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

Лабораторний практикум з дисципліни «Комп'ютерна графіка і мультимедіа» [Електронне видання] / Вінниченко Є.Ф. – Чернігів: НУЧК імені Т.Г.Шевченка, 2025. – 46 с.

Рекомендовано кафедрою інформатики і обчислювальної техніки Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка (протокол № 7 від 30.01.2025 р.)

© Вінниченко Є.Ф., 2025

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
Тема №1. Основи роботи з растровою графікою.	5
Тема №2. Редагування растрових зображень.	9
Тема №3. Основи роботи з векторною графікою.	16
Тема №4. Основи роботи з аналітичною та фрактальною графікою.	22
Тема №5. Основи 3D-моделювання засобами воксельної графіки.	25
Тема №6. Основи 3D-моделювання засобами полігональної графіки.	29
Тема №7. Основи роботи з комп'ютерною анімацією.	33
Тема №8. Основи роботи з цифровим звуком.	36
Тема №9. Основи роботи з цифровим відео.	40
Тема №10. Системи штучного інтелекту. Робота з нейронними мережами.	43
Перелік рекомендованих джерел	46

ПЕРЕДМОВА

Дисципліна «Комп'ютерна графіка і мультимедіа» є невід'ємною складовою сучасної освіти в галузі інформаційних технологій. Її вивчення забезпечує здобувачів освіти знаннями та навичками роботи з програмним забезпеченням, необхідним для створення графічних і мультимедійних проєктів.

Виконання лабораторних робіт має на меті закріплення теоретичних знань, отриманих студентами під час лекційних занять, а також формування практичних навичок роботи з сучасними графічними редакторами та мультимедійними інструментами. Виконання лабораторних робіт дозволить здобувачам освіти ознайомитися з основами роботи у професійних програмних середовищах для створення графіки та обробки мультимедіа, розвинути практичні навички створення двовимірної та тривимірної графіки, засвоїти основи редагування звукових і відеофайлів.

Сподіваємося, що виконання робіт, представлених в цьому практикумі, допоможуть глибше зрозуміти принципи роботи з комп'ютерною графікою та мультимедіа, а також надихнуть студентів на створення власних творчих проєктів.

Тема №1. Основи роботи з растровою графікою.

Вказівки до виконання роботи

1. Растровий графічний редактор для виконання роботи, відповідний інструментарій та шляхи виконання студентом обираються самостійно.
2. У власному каталозі створити папку **Rastr**, де будуть зберігатись файли растрової графіки.
3. Результат виконання кожного завдання необхідно записувати в окремий підкаталог, назва якої співпадає з номером завдання роботи.
4. Одержані в результаті виконання роботи **висновки** необхідно записати в протокол виконання роботи у вигляді текстового файлу з іменем **Звіт_Растр_Прізвище** (де *Прізвище* – прізвище виконавця роботи).
5. Для захисту роботи викладачу надається папка **Rastr**, в якій зберігаються всі створені файли, та файл звіту із відповідними висновками.

Практичне завдання

Завдання 1.

1. Використовуючи будь-який редактор растрової графіки, створити малюнок розміром 1200 x 800 пікселів. Малюнок повинен містити:
 - зображення, створене за допомогою інструменту «пензель»;
 - зображення, створене за допомогою інструментів «прямокутник» та «лінія»;
 - зображення, створене за допомогою інструменту «еліпс».При створенні всіх зображень можна додатково скористатись інструментами «олівець», «залівка кольором», «гумка» тощо.
2. «Розмножити» один або декілька об'єктів створеного малюнку, продублювавши їх **не менше двох** разів кожний.
3. Провести над одним або декількома продубльованими об'єктами **трансформації** «зміна розміру», «поворот», «нахил».
4. Виконайте вставку тексту в зображення, підписавши малюнок прізвищем виконавця.
5. Збережіть створений малюнок в файл **picture.bmp**

Приклад виконання завдання подано на рис. 1.1.

Завдання 2.

Створити привітальну листівку з будь-яким святом розміром 1200 x 800 пікселів. В листівці повинні бути наявні як самостійно намальовані об'єкти, так і зображення, фігури, що імпортовані з інших малюнків. Використати текст для привітання. Зберегти листівку у файл **card.bmp**

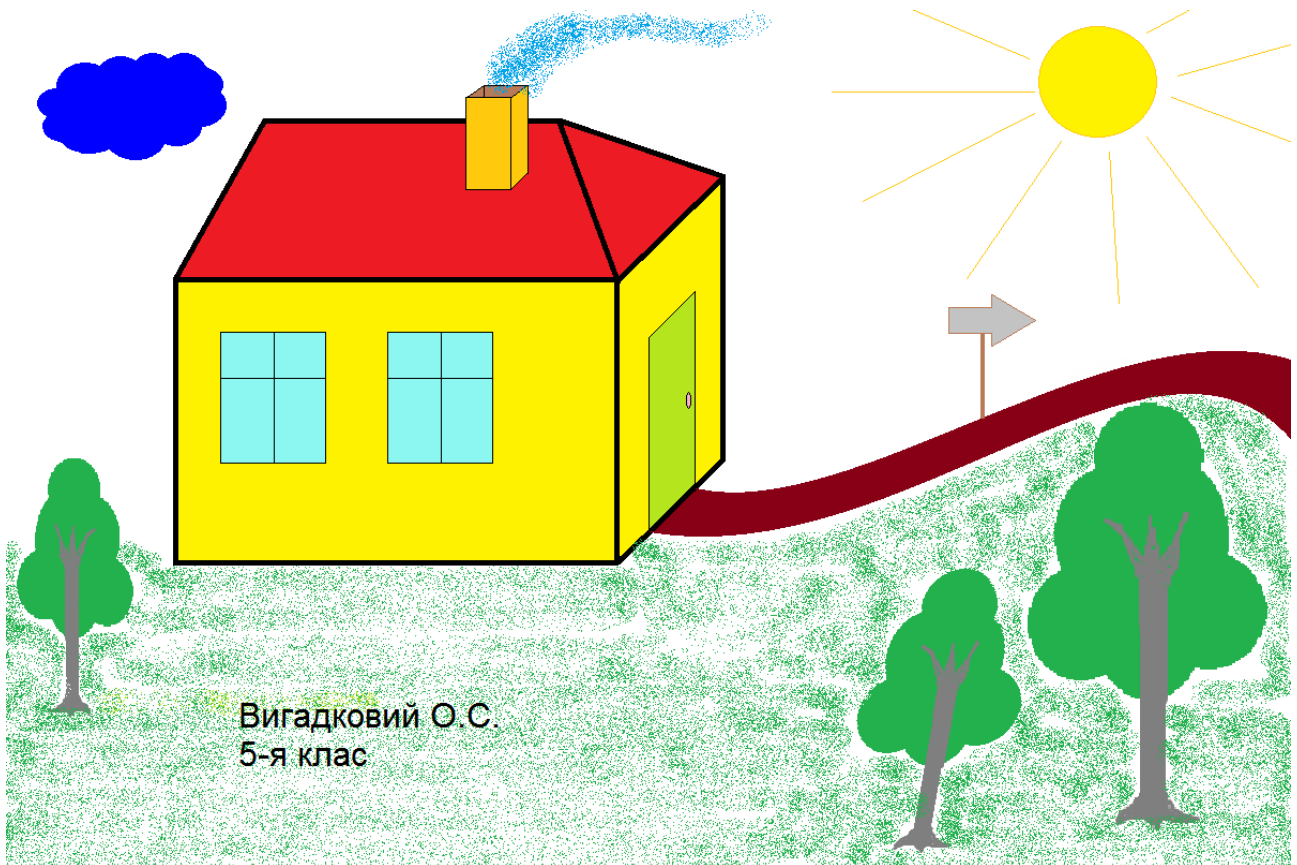


Рис. 1.1

Завдання 3.

Створити малюнок, що міг би бути використаний на занятті (уроці, пари) з подання нового матеріалу (ілюстрація математичної залежності, фізичного або хімічного експерименту, схеми, алгоритму тощо). Зберегти малюнок у файл **lesson.bmp**

Завдання 4.

1. Завантажити архів з графічними файлами, що міститься за адресою https://moodle.chnpu.edu.ua/pluginfile.php/26331/mod_folder/content/0/Rastr.zip?forcedownload=1
2. Проглянути файли, в яких зберігаються прапори України (**Ukraine.bmp**, **Ukraine_a.bmp**, **Ukraine_b.bmp**). Порівняти візуально малюнки, оцінити розмір файлів, в яких вони зберігаються, проаналізувати властивості файлів. **Зробити висновки.**
3. Взяти файли з малюнками прапорів п'яти країн – України (**Ukraine.bmp**), Польщі (**Poland.bmp**), Угорщини (**Hungary.bmp**), Італії (**Italy.bmp**), Туркменії (**Turkmenyuua.bmp**). Переглянути та малюнки, визначити їх фізичний розмір та розмір файлів в яких вони зберігаються. Порівняти вказані параметри. **Зробити висновки.**
4. Експортувати кожен з п'яти малюнків (**Ukraine.bmp**, **Poland.bmp**, **Hungary.bmp**, **Italy.bmp**, **Turkmenyuua.bmp**) в новий файл формату **GIF**. Переглянути одержані малюнки, визначити властивості та розмір

файлів в яких вони зберігаються. Порівняти вказані параметри. **Зробити висновки.**

***Зауваження.** При експортуванні зображення дотримуватись відсутності дизерингу!*

5. Зберегти кожен з п'яти малюнків (Ukraine.bmp, Poland.bmp, Hungary.bmp, Italy.bmp, Turkmenyua.bmp) в новий файл формату **JPEG** середньої якості. Переглянути одержані малюнки, визначити властивості та розмір файлів в яких вони зберігаються. Оцінити границю переходу кольорів. Порівняти вказані параметри. **Зробити висновки.**

Завдання 5.

1. Порівняти розміри файлів, створених в завданнях 1 і 2 (picture.bmp і card.bmp). **Зробити відповідні висновки.**
2. Взявши за основу малюнок з файлу **Winnie.bmp**, переписати його в три нові файли формату **JPEG** з найвищою (>95%), середньою (60% - 70%) та найнижчою (<5%) якістю. Переглянути одержані малюнки, візуально порівняти їх між собою. Порівняти розмір файлів в яких вони зберігаються. **Зробити висновки.**
3. Одну із своїх власних фотографій зберегти у файл з іменем **myfoto24.bmp** з глибиною кольору 24 біти. Переписати це фото в три інші фаали з різною глибиною кольору (*кожного разу треба брати за основу оригінальний файл*):
 - a) 8 біт, кольорове зображення (файл **myfoto8color.bmp**);
 - b) 8 біт, відтінки сірого (файл **myfoto8grey.bmp**);
 - c) 1 біт, чорно-біле зображення (файл **myfoto1.bmp**).Порівняти всі зображення та розмір файлів між собою. **Зробити висновки.**

Завдання 6.

1. Взявши за основу малюнок з файлу **picture.bmp**, зменшити його розмір в 4-5 разів та зберегти в файл **scale_1.bmp**.
2. Отримане зображення збільшити в стільки ж разів, привівши розмір малюнку до оригінального. Зберегти результат в файл **scale_2.bmp**. Переглянути одержані малюнки, порівняти їх між собою. **Зробити висновки.**

Запитання для самоконтролю

1. Які існують класифікації видів комп'ютерної графіки?
2. Що таке колірна модель? Які існують колірні моделі?
3. В чому полягають особливості кожної з колірних моделей?
4. В чому полягають особливості растрової графіки?
5. Що таке растр?
6. Що таке піксель?
7. Що таке глибина кольору? Яка її особливість?
8. Що таке колірна палітра? Якими вони бувають?
9. Що таке дизеринг і в яких випадках його застосовують?
10. Які відомі формати файлів растрової графіки?
11. В чому особливості зберігання малюнків у файлах різних форматів?
12. Від чого залежить розмір файлу растрової графіки?
13. Що таке пікселізація?
14. Що таке «артефакти» в растрових малюнках? В яких випадках вони з'являються?
15. Які існують переваги та недоліки растрової графіки?

Тема №2. Редагування растрових зображень.

Вказівки до виконання роботи

1. Растровий графічний редактор для виконання роботи, відповідний інструментарій та шляхи виконання студентом обираються самостійно.
2. У власному каталозі створити папку **RastrPhoto**, де будуть зберігатись файли, що одержуються в процесі виконання роботи, та файли-оригінали.
3. Кожне виконане завдання записується в окремий каталог, назва якого співпадає з номером завдання. В каталозі також повинні міститись оригінали зображень, над якими відбувалися відповідні перетворення.
4. Для виконання всіх завдань необхідно використовувати виключно власні фотокартки (особисту, в компанії, на природі тощо).
5. Результат зберігати у форматі PNG.
6. Для захисту роботи викладачу надається папка **RastrPhoto**, в якій зберігаються всі створені файли та файли-оригінали.

Практичне завдання

Завдання 1.

З будь-якого зображення необхідно виділити два *однакові за розміром* фрагменти та записати їх на диск в окремі файли **Fragment_1** та **Fragment_2**.

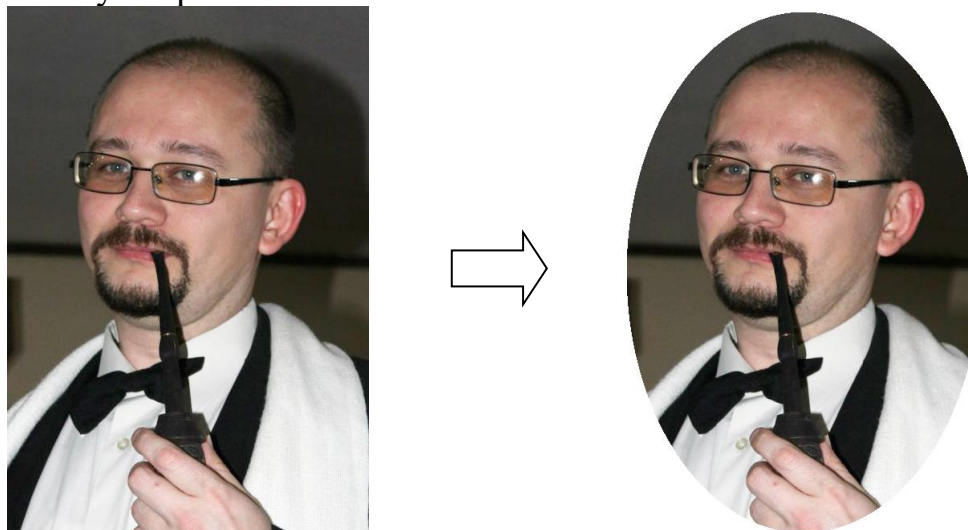
Наприклад, із зображення розміром 1536 x 2048 пікселів виділити два фрагменти розміром 384 x 512 пікселів (рис.2.1).



Рис. 2.1

Завдання 2.

Із прямокутного зображення власного портрету виділіть овальний або фігурний фрагмент та запишіть його в окремий файл **Portrait_oval**, встановивши **прозорий фон** малюнку (рис.2.2). Розмір полотна “обрізати” під ширину та висоту зображення.



Зауваження. Формат **PNG** на відміну від **JPG** підтримує прозорий фон малюнку.

Завдання 3.

З п'яти різних фотографій скомбінувати зображення, аналогічно до того, як показано на рис. 2.3. (при цьому можна використовувати результат попереднього завдання). Записати отриману комбінацію в файл **Combine**.



Рис. 2.3

Завдання 4.

Власну фотографію помістити у рамку (рис.2.4) і записати в окремий файл **Frame**.



Рис. 2.4

Завдання 5.

За допомогою інструмента **Штамп** або будь-якого іншого подібного вилучити із зображення деякий фрагмент (рис. 2.5) та зберегти утворений малюнок в файл **Stamp**.

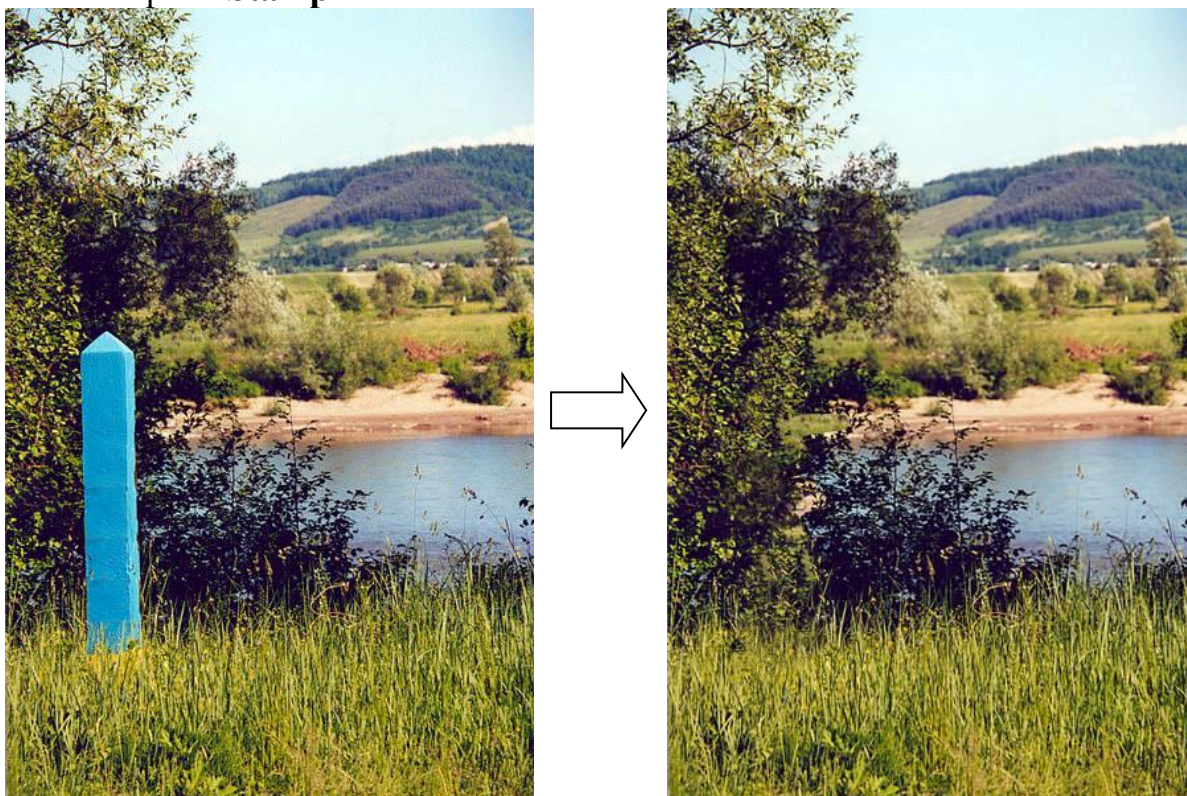


Рис. 2.5

Завдання 6.

Використовуючи власну фотокартку, зробити заміну кольорів будь-якого елемента (квітів, одяжі, кольору волосся тощо) аналогічно до того, як це зроблено на рис.2.6 з кольором квітів. Записати одержаний малюнок на диск у вигляді файлу **MyColour**.

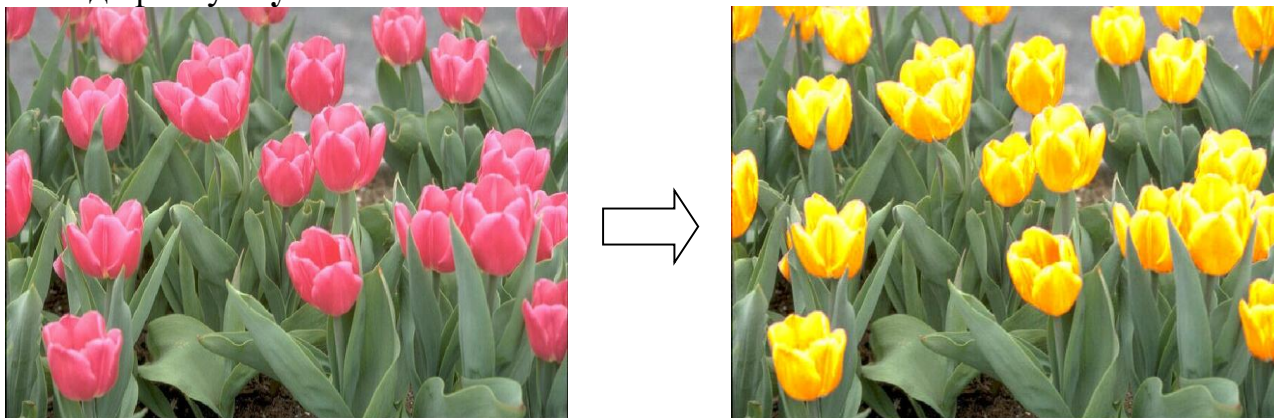


Рис. 2.6

Завдання 7.

Використовуючи власну фотокартку, створіть складніше зображення з елементами градієнтної заливки деталей власної одяжі або інших елементів, присутні на зображенні. Додайте в зображення текстовий напис, використовуючи будь-які ефекти перетікання тексту (рис.2.7). Одержаний малюнок записати у файл **Photo text**.



Рис. 2.7

Завдання 8.

Використовуючи власну фотокартку “розмножити” власне зображення, тобто розмістити його в різних частинах малюнка (рис.2.8). Записати одержаний малюнок в файл **Many**.



Рис. 2.8

Завдання 9.

Використовуючи власну фотокартку, перенесіть власне зображення на інший фон таким чином, щоб **окремі деталі обох вихідних малюнків перекривалися** (рис. 2.9). В разі необхідності, зображення повинно мати тінь, що узгоджується з джерелом світла на малюнку. Одержаний малюнок записати у файл **MyBG**.

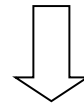
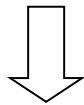


Рис. 2.9

Завдання 10.

Використовуючи власну фотокартку, внесіть зміни в такі параметри зображення як контрастність, яскравість, баланс кольорів, рівні, відтінки тощо з метою покращення якості вихідного зображення (рис.2.10). Записати одержаний малюнок у файл **Level**.

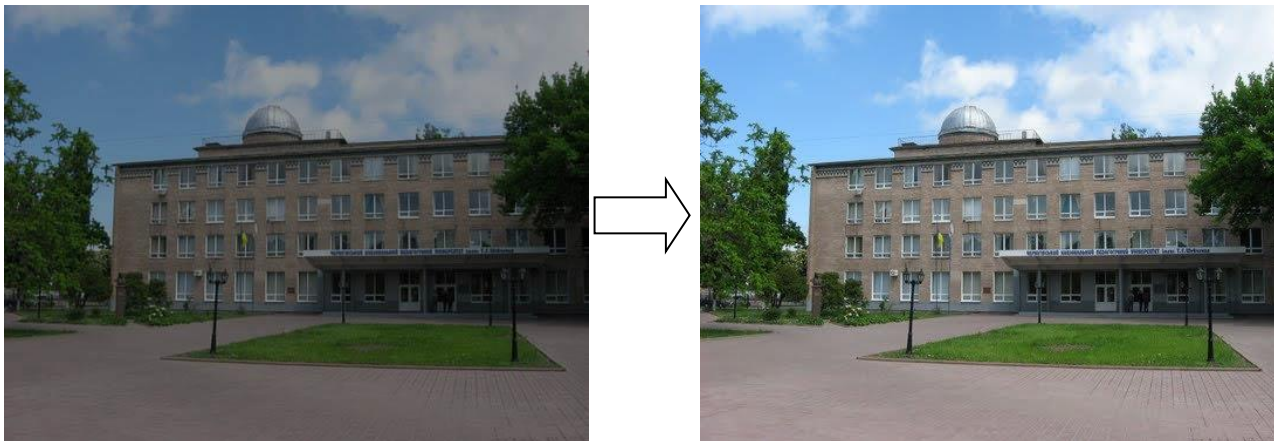


Рис. 2.10

Завдання 11.

Використовуючи власну фотокартку, накладіть на неї не менше трьох будь-яких візуальних ефектів (фільтрів). Записати одержані малюнки у файли **Effects_n** (де n – цифра, що визначає номер малюнку з фільтром).

Дозволяється на одне зображення накласти кілька ефектів (рис.2.11).



Рис. 2.11

Запитання для самоконтролю

1. Що таке шар (layer) у графічному редакторі? Які переваги використання шарів?
2. Як створити новий шар у графічному редакторі? Які типи шарів існують?
3. Що таке прозорість шару? Як її змінити?
4. Як працює інструмент "Клонуючий штамп" (Clone Stamp)? У яких випадках його застосовують?
5. Як здійснюється виділення частини зображення? Які інструменти для цього використовуються?
6. Що таке градієнт? Як його можна налаштувати в графічному редакторі?
7. Як додати текст до растрового зображення? Які властивості тексту можна редагувати?
8. Що таке фільтри у графічному редакторі? Назвіть кілька прикладів популярних фільтрів.
9. Як виконати корекцію кольору та освітлення зображення? Які інструменти для цього використовуються?
10. Як виконати обрізання (кадрування) зображення? Які інструменти для цього використовуються?
11. Що таке "розмиття" (Blur) у графічному редакторі? У яких випадках воно може бути корисним?
12. Як зберегти зображення з високою якістю для друку? Які налаштування важливо врахувати?
13. Як працює функція "Історія" (History)? Як можна відмінити виконані дії?

Тема №3.
Основи роботи з векторною графікою.

Вказівки до виконання роботи

1. Векторний графічний редактор для виконання роботи, відповідний інструментарій та шляхи виконання студентом обираються самостійно.
2. У власному каталозі створити папку **Vector**, де будуть зберігатись файли, що одержуються в процесі виконання роботи.
3. Кожне виконане завдання записується в окремий каталог, назва якого співпадає з номером завдання.
4. Результат виконання роботи необхідно зберегти в двох форматах:
 - основний формат графічного редактору, в якому створювалось зображення (із вказанням назви та версії редактору);
 - у будь-якому загальновідомому форматі, що має сумісність з більшістю векторних графічних редакторів (наприклад, svg).
5. Для захисту роботи викладачу надається папка **Vector**, в якій зберігаються всі створені файли.

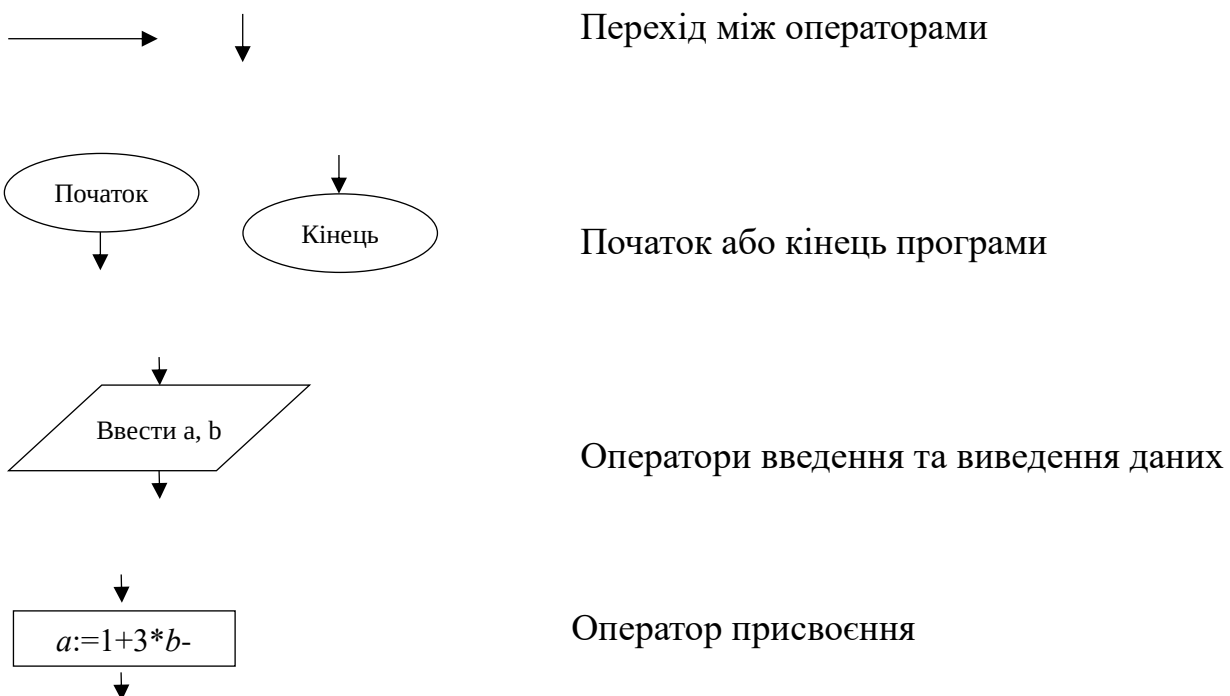
Практичне завдання

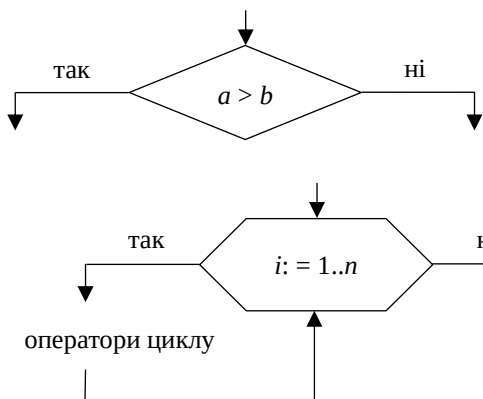
Завдання 1.

Побудувати блок-схему алгоритму, згідно номеру свого варіанта. Зберегти блок-схему у файл **Scheme**.

Дозволяється створення блок-схеми для будь-якого іншого алгоритму за узгодженням з викладачем.

В блок-схемі рекомендується використовувати наступні структури:





Умовний оператор (порівнюються змінні a і b)

Оператор циклу з лічильником (лічильник циклу – змінна i , змінюється від 1 до n)

Наприклад, блок-схема алгоритму знаходження максимуму з двох чисел виглядає наступним чином (рис.3.1):

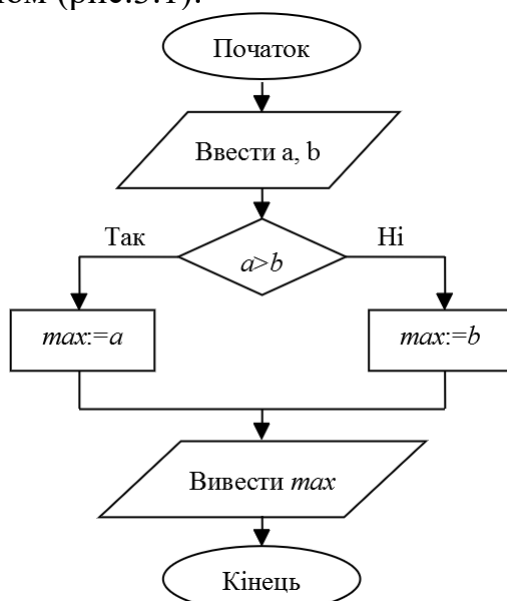


Рис. 3.1

Варіанти:

1. Знайти максимальне та мінімальне з трьох чисел.
2. Дано три числа a, b, c . Знайти корені рівняння $ax^2 + bx + c = 0$.
3. Дано три числа a, b, c . Якщо ці числа можуть розглядатись як сторони трикутника, то необхідно обчислити площу цього трикутника за формулою Герона. В протилежному випадку вважати $S=0$.
4. За введеним числом, яке вважати номером року, визначити чи є цей рік високосним.
5. Обчислити суму перших n членів послідовності

$$y = \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \dots + \frac{n+1}{n+2} + \dots$$
6. Визначити, чи належить точка $A(x, y)$ фігурі, що утворена лініями $y = x^2 - 4, y = 2 - |x|$.
7. З'ясувати, де знаходиться центр координат по відношенню до прямої $y = kx + b$ (вище прямої, нижче прямої, на прямій).

8. Знайти максимальний елемент у введеної лінійній таблиці.
9. Обчислити нескінченну суму ряду із заданою точністю ϵ , вважаючи, що потрібна точність досягнута, якщо наступний доданок менший по модулю, за ϵ : $S = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$
10. Дано дійсні додатні числа a, b, c, d . Дайте відповідь, чи можна прямокутник із сторонами a і b розмістити всередині прямокутника із сторонами c і d так, щоб кожна із сторін одного прямокутника була паралельною або перпендикулярною кожній стороні іншого прямокутника.
11. Вивести на екран перші k додатних членів послідовності $A_n = \sin(n)$.
12. Обчислити факторіал числа N .

Завдання 2.

Використовуючи послуги програми, побудувати схему своєї квартири, аналогічно до того, як це зображено на рис.3.2. Зберегти схему у файл **MyFlat**.

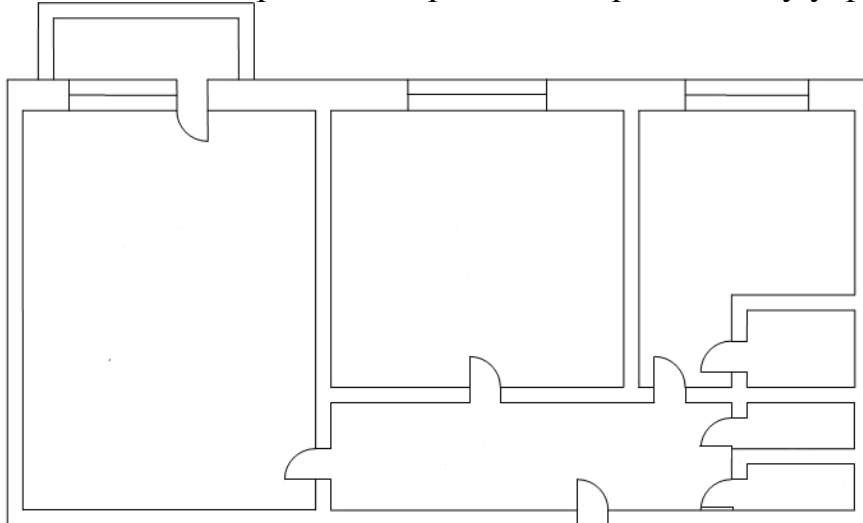


Рис. 3.2

Завдання 3.

Виконуючи логічні операції з об'єктами, створити будь-які три фігури з шести представлених на рис.3.3:

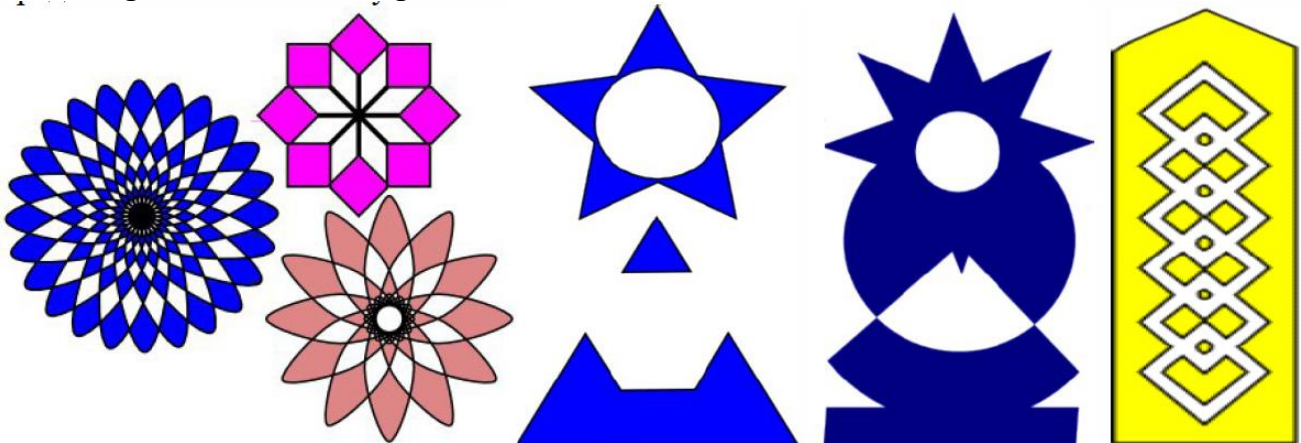


Рис. 3.3

Завдання 4.

Створити привітальну листівку з будь-яким святом на листі формату А5 альбомної орієнтації (рис.3.4). Зберегти листівку у файл **Card**.



Рис. 3.4

Завдання 5.

Використовуючи послуги програми, побудувати креслення заданого об'єкта згідно номера свого варіанта в трьох ортогональних проекціях на одному листі формату А4, встановивши альбомну орієнтацію (рис.3.5). Вказати розміри окремих елементів об'єкту.

Зробити підпис креслення (назва об'єкту, прізвища виконавця). Зберегти креслення у файл **Drawing**.

Дозволяється створення будь-якого іншого креслення за узгодженням з викладачем.

***Зуваження.** Ізометричну проекцію заданого об'єкту малювати не потрібно!*

Варіанти:

1. Обценьки.
2. Системний блок.
3. Стілець зі спинкою.
4. Комп'ютерний стіл.
5. Книжкова шафа.
6. Ключ від замка для двері.
7. Крісло-гойдалка.
8. Шестигранний загострений олівець з гумкою.
9. Чотиригранна викрутка з шестигранною ручкою.

10. Гайковий ключ 10 на 12.
11. Мережений фільтр з вимикачем.
12. Гайка.

На малюнку зображено деяка деталь в ізометричній проекції та її креслення в трьох ортогональних проекціях:

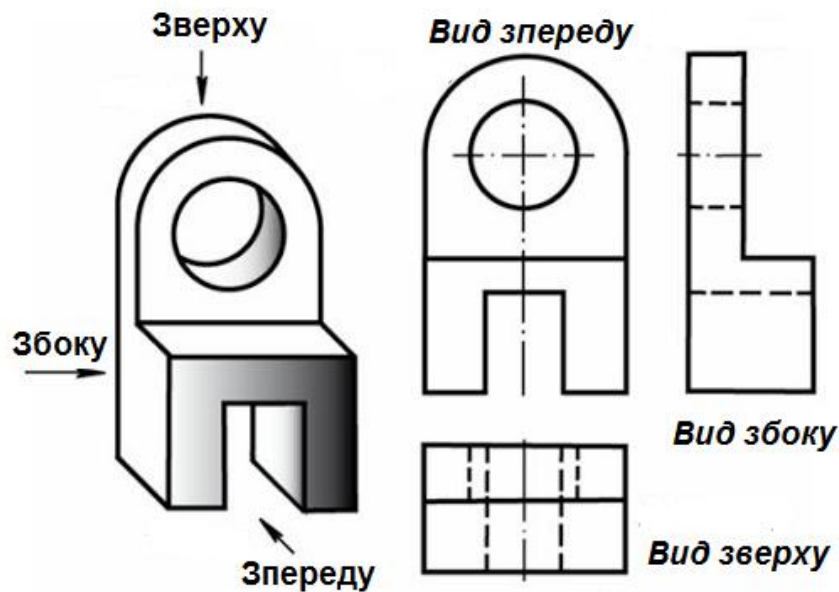


Рис. 3.5

Запитання для самоконтролю

1. Що являє собою векторна графіка?
2. У яких галузях найчастіше використовується векторна графіка?
3. Які переваги та недоліки має векторна графіка порівняно з растровою?
4. Як змінюється якість зображення при масштабуванні у векторній графіці?
5. Що таке вузли (точки) у векторній графіці?
6. Як виконати редагування вузлів у векторному зображенні? Для чого це потрібно?
7. Як змінювати порядок розташування об'єктів у векторному зображенні (наприклад, на передній або задній план)?
8. Що таке "групування" об'єктів у векторному редакторі? Які переваги це надає?
9. Що таке булеві операції над векторними об'єктами? В чому полягає особливість виконання таких операцій?
10. Які основні інструменти малювання використовуються у векторних графічних редакторах?
11. Як виконати трасування растрового зображення у векторне? У яких випадках це використовується?
12. Які основні формати файлів використовуються для збереження векторних зображень?
13. Які особливості потрібно враховувати при збереженні векторного

зображення для подальшого друку чи використання в інших програмах?

Тема №4.

Основи роботи з аналітичною та фрактальною графікою.

Вказівки до виконання роботи

1. Для виконання завдань необхідно скористатись програмним засобом Wolfram Alpha (зокрема, онлайн-версією за посиланням www.wolframalpha.com) або будь-яким аналогічним іншим, здатним будувати графіки функцій та поверхонь, фрактали або малюнки на їх основі.
В даній лабораторній роботі вказівки (команди) розраховані на використання саме програмного засобу Wolfram Alpha
2. Одержані в результаті виконання роботи зображення та опис алгоритмів побудови необхідно записати в протокол виконання роботи у вигляді текстового файлу з іменем *Звіт_Фрактал_Прізвище* (де *Прізвище* – прізвище виконавця роботи).
3. Для захисту роботи викладачу надається файл *Звіт_Фрактал_Прізвище*.

Практичне завдання

Завдання 1.

- a) побудувати *Сніжинку Коха*, скориставшись командою **Koch snowflake**;
- b) провести побудови сніжинок Коха для 1, 3 та 5 ітерацій.
- c) кожне з одержаних зображень зберегти у файл-звіт;
- d) проаналізувати, яким чином відбувається побудова фрактала та записати у звіт алгоритм його побудови.

Завдання 2.

- a) побудувати *Антисніжинку Коха*, скориставшись командою **Koch antisnowflake**;
- b) провести побудови сніжинок Коха для 1, 2 та 3 ітерацій
- c) кожне з одержаних зображень зберегти у файл-звіт;
- d) проаналізувати, яким чином відбувається побудова фрактала та записати у звіт алгоритм його побудови.

Завдання 3.

- a) побудувати *Губку Менгера*, скориставшись командою **menger sponge**;
- b) провести побудови Губки Менгера для 2 та 3 ітерацій;
- e) кожне з одержаних зображень зберегти у файл-звіт;
- f) проаналізувати, яким чином відбувається побудова фрактала та записати у звіт алгоритм його побудови.

Завдання 4.

- a) побудувати фрактали, що засновані на правильних багатокутниках, скориставшись командами **pentaflake** та **hexaflake**;
- g) провести побудови обох фракталів для 1 та 4 ітерацій;
- h) кожне з одержаних зображень зберегти у файл-звіт;
- b) проаналізувати, яким чином відбувається побудова фракталів та записати у звіт алгоритми їх побудови.

Завдання 5.

- a) побудувати **Трикутник Серпинського**, скориставшись командою **Sierpinski sieve**;
- b) провести побудови трикутника Серпинського 1 та 3 ітерацій;
- c) кожне з одержаних зображень зберегти у файл-звіт;
- d) проаналізувати, яким чином відбувається побудова фрактала та записати у звіт алгоритм його побудови.

Завдання 6.

- a) побудувати **Множину Жюліа**, скориставшись командою **Julia Set**;
- b) провести різні побудови Множини Жюліа, змінюючи параметр **Re(c)** в межах від -0.3 до 0.3 , а параметр **Im(c)** в межах від -0.1 до 0.1 ;
- e) будь-які два з побудованих зображень зберегти у файл-звіт;
- c) знайти будь-яке **кольорове** зображення цього фракталу в мережі Інтернет та зберегти його у файл-звіт.

Завдання 7.

- a) побудувати **Дерево Піфагора**, скориставшись командою **Pythagoras Tree**;
- b) провести різні побудови дерева Піфагора, змінюючи його параметри (**small side 1, small side 2, iterations**).
- c) одне із зображень цього фракталу зберегти у файл-звіт.

Завдання 8.

- a) скориставшись демонстраційними побудовами Wolfram Alpha (<https://demonstrations.wolfram.com/search?query=fractal>), вибрати та побудувати один з представлених фракталів;
- b) зображень обраного фракталу зберегти у файл-звіт.

Завдання 9.

- a) скориставшись можливостями програми Wolfram Alpha, побудувати поверхню, задану деяким рівнянням у тривимірному декартовому просторі;
- b) зображення побудованої поверхні зберегти у файл-звіт.

Запитання для самоконтролю

1. Що таке фрактальна графіка? У чому її основна ідея?
2. Що таке самоподібність у фрактальній графіці? Наведіть приклади.
3. Які відомі фрактали ви знаєте?
4. У яких галузях використовується фрактальна графіка?
5. Які переваги та недоліки має фрактальна графіка?
6. Як відбувається побудова фракталів у комп'ютерній графіці?
7. Які програмні засоби використовуються для побудови фракталів?
8. Які обмеження існують при створенні фракталів на комп'ютері?
9. Як використовуються фрактали в комп'ютерних іграх та візуалізації?
10. Що таке розмірність фракталу? Як вона визначається?
11. Як за допомогою фракталів створюються природні об'єкти (наприклад, дерева, гори, хмари)?
12. У яких випадках фрактальна графіка є більш доцільною для використання порівняно з іншими типами графіки?
13. Що таке аналітична графіка? У чому її відмінність від інших типів графіки?
14. Які переваги та недоліки має аналітична графіка?
15. Які математичні функції найчастіше використовуються в аналітичній графіці?
16. Як взаємопов'язані фрактальна графіка та аналітична графіка?

Тема №5. Основи 3D-моделювання засобами воксельної графіки.

Вказівки до виконання роботи

1. Для виконання завдань рекомендується скористатись програмним засобом Magical Voxel (який можна знайти за адресою (<https://github.com/ephtracy/ephtracy.github.io/releases/download/0.99.7/MagicalVoxel-0.99.7.1-win64.zip>) або будь-яким іншим, здатним створювати воксельні моделі.
2. У власному каталозі створити папку **Voxel**, де будуть зберігатись файли, що одержуються в процесі виконання роботи. Отримані в процесі виконання файли слід зберігти в цьому каталозі.
3. Для захисту роботи викладачу надається папка **Voxel**, в якій зберігаються всі створені файли.

Практичне завдання

Завдання 1.

Використовуючи будь-які інструменти програми, побудувати об'єкт, зображений на рис.5.1. Зберегти модель у файл з іменем **frame**.

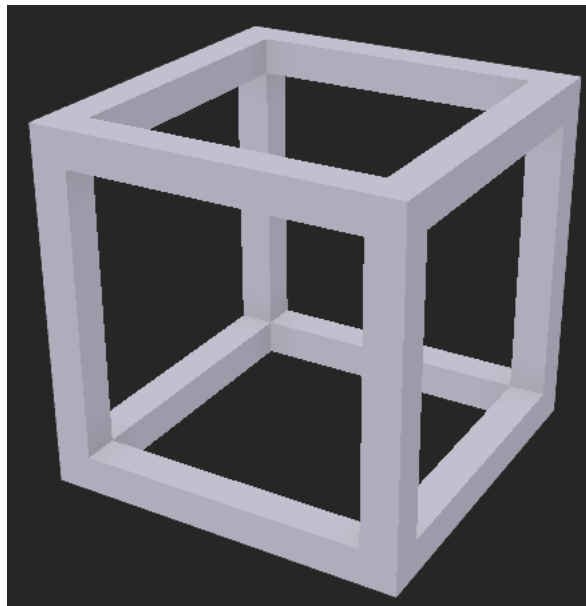


Рис. 5.1

Завдання 2.

Використовуючи шейдер «stair» та інші інструменти програми, побудувати модель сходів, зображених на рис.5.2. Зберегти модель у файл з іменем **steps**.

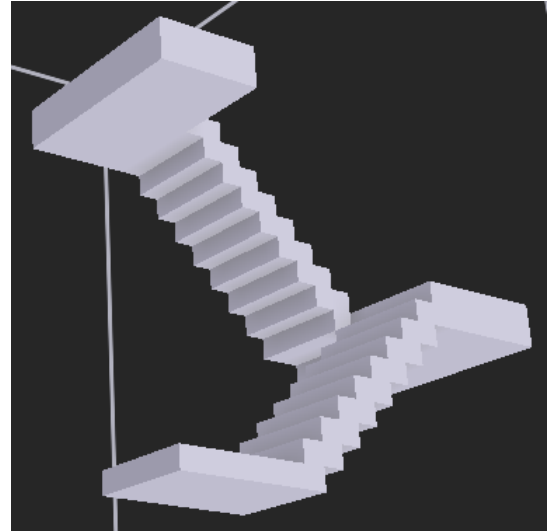
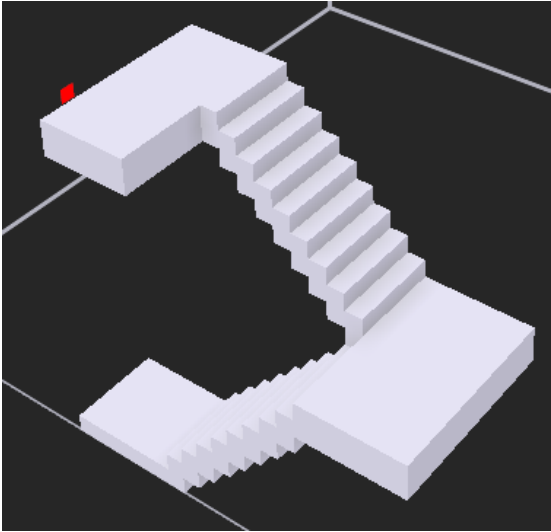


Рис. 5.2

Завдання 3.

Використовуючи шейдер «torus» та інші інструменти програми, побудувати модель дитячої іграшки «пірамідка», зображеної на рис.5.3. Зберегти модель у файл з іменем **pyramid**.

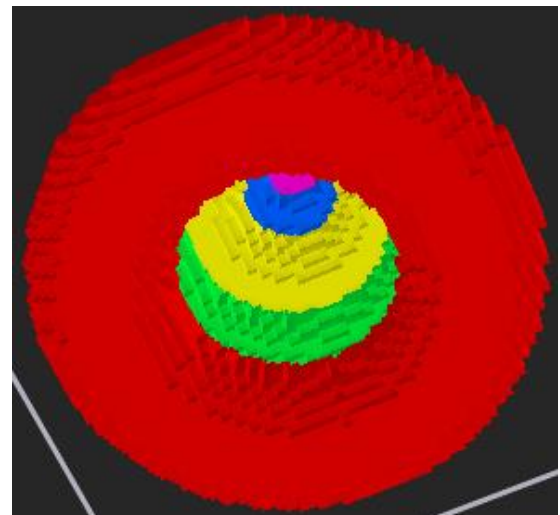
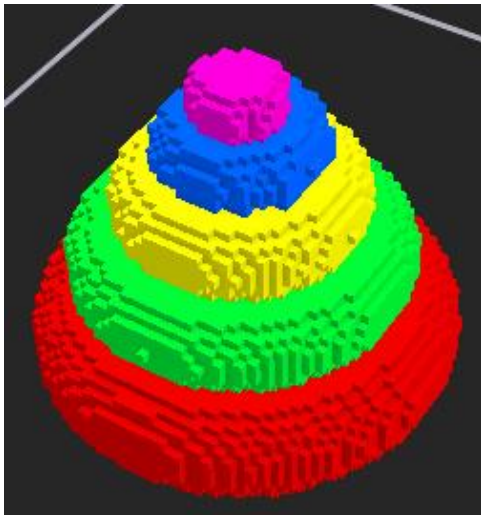
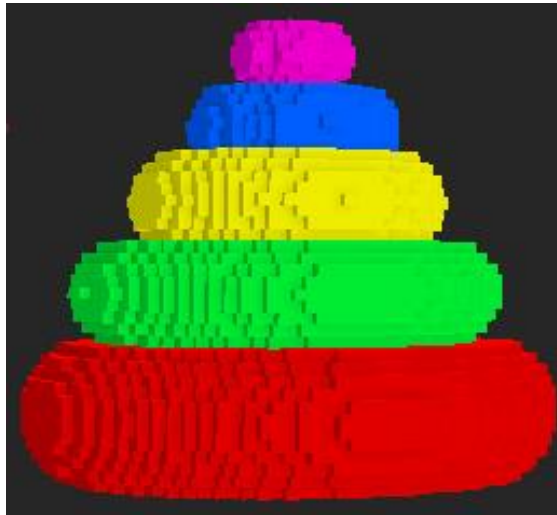


Рис. 5.3

Завдання 4.

Використовуючи віддзеркалення, створити будь-яку **симетричну** модель в просторі не менше ніж 10 x 10 x 10 з використанням не менше як 4 різних кольорів (рис.5.4).

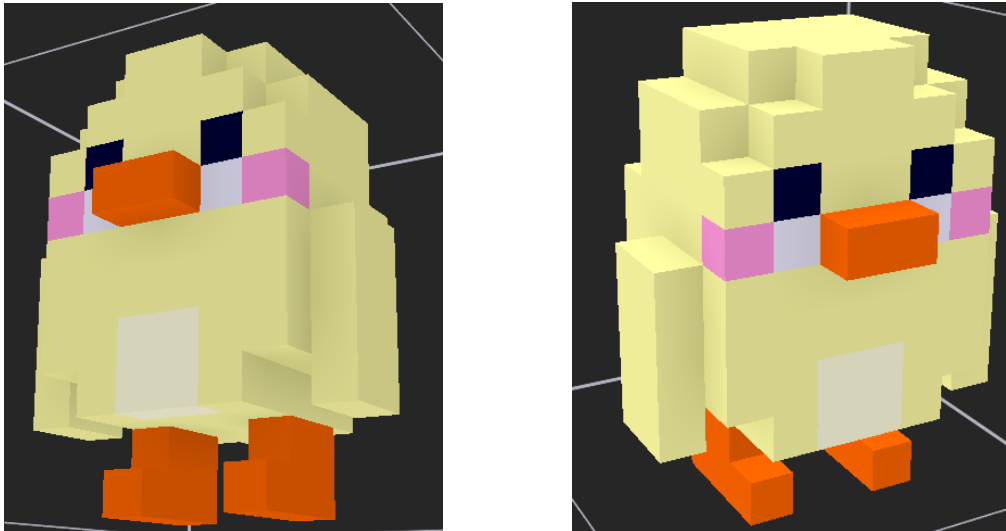


Рис. 5.4

Завдання 5.

Використовуючи інструменти програми, створити будь-яку глобальну сцену (ліс, поле, акваріум, острів, домашня кімната, клас тощо). Сцена має включати в себе не менше, ніж 7 об'єктів, щонайменше 3 з яких різні. Об'єкти сцени мають бути розфарбовані.

Зауваження. Для створення сцени дозволяється використовувати стандартні об'єкти програми (паттерни) та об'єкти, що створювались в попередніх лабораторних роботах.

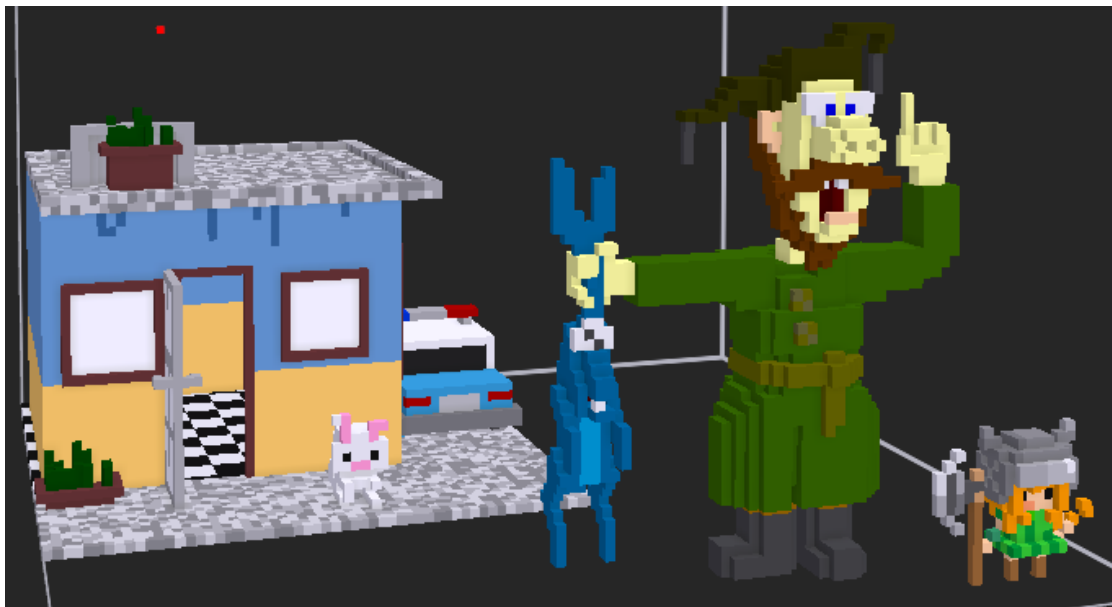


Рис. 5.5

Запитання для самоконтролю

1. Що являє собою воксельна графіка?
2. Як визначається поняття «воксель»?
3. У чому полягає відмінність між вокселями та пікселями?
4. У яких галузях застосовується воксельна графіка?
5. Які основні переваги воксельної графіки перед іншими типами графіки?
6. Як створюється тривимірна сцена за допомогою вокселів?
7. Як зберігаються дані у воксельній графіці?
8. Чим відрізняється воксельна графіка від полігональної?
9. Які методи рендерингу використовуються для воксельної графіки?
10. Як виконується масштабування воксельної графіки?
11. Які обмеження має воксельна графіка порівняно з іншими видами графіки?
12. Як воксельна графіка використовується в сучасних комп'ютерних іграх? Наведіть приклади.

Тема №6.
Основи 3D-моделювання засобами полігональної графіки.

Вказівки до виконання роботи

1. Для виконання завдань рекомендується скористатись програмним засобом Blender (<https://www.blender.org/download/>) або будь-яким іншим, здатним створювати тривимірні полігональні моделі.
2. У власному каталозі створити папку **Polygon**, де будуть зберігатись файли, що одержуються в процесі виконання роботи. Отримані в процесі виконання файли слід зберігти в цьому каталозі.
3. Для захисту роботи викладачу надається папка **Polygon**, в якій зберігаються всі створені файли.

Практичне завдання

Завдання 1.

Використовуючи будь-які інструменти програми, побудувати модель сходів, зображену на рис.6.1. Зберегти модель у файл з іменем **steps**.

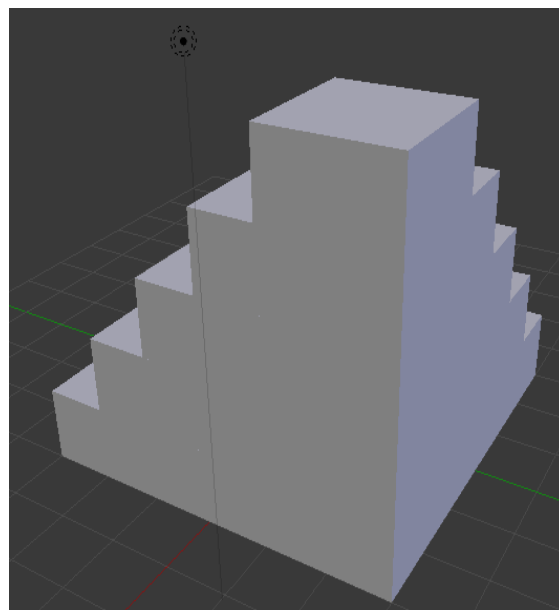
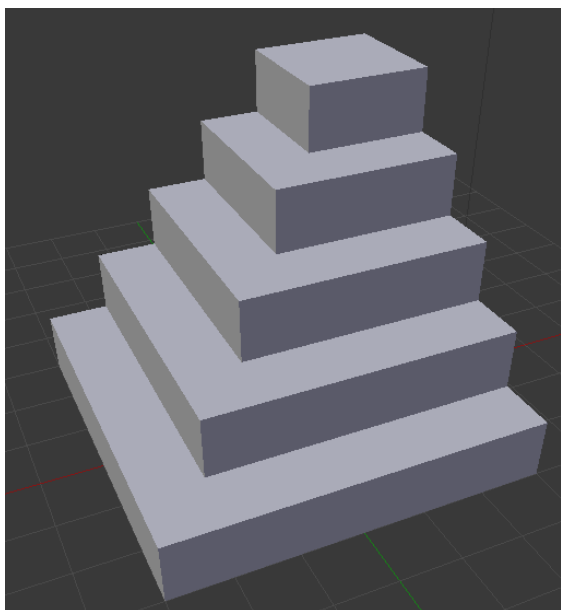


Рис. 6.1

Завдання 2.

Використовуючи будь-які інструменти програми, побудувати модель дитячої іграшки «пірамідка», зображеної на рис. 6.2. Провести згладжування та розфарбувати елементи моделі в різні кольори. Зберегти модель у файл з іменем **pyramid**.

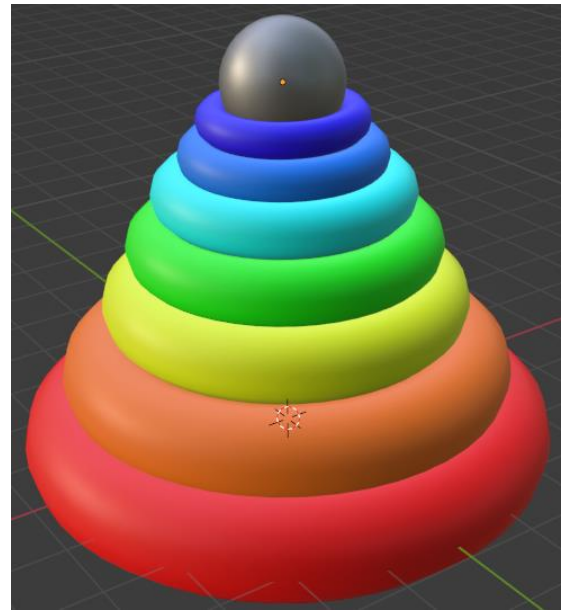
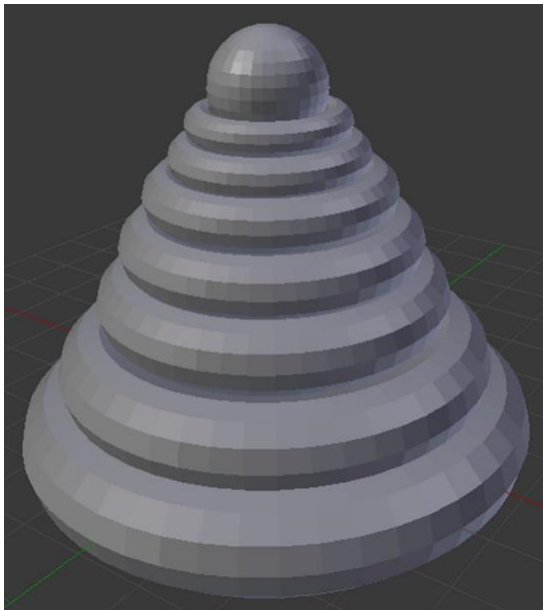


Рис. 6.2

Завдання 3.

Використовуючи різні модифікатори, створити модель вази (рис 6.3). Продублювати створену модель та призначити їй різні матеріали – золото та скло. Зберегти моделі у файл з іменем **vases**.

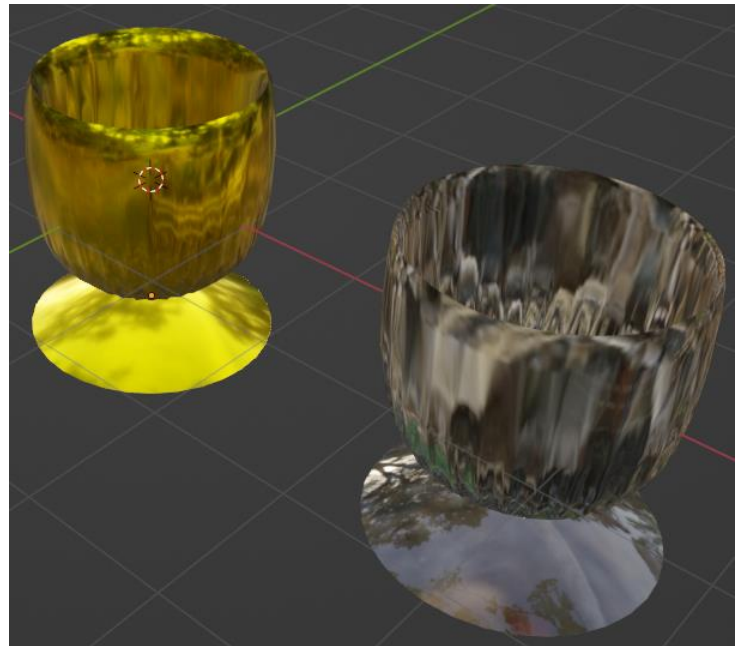
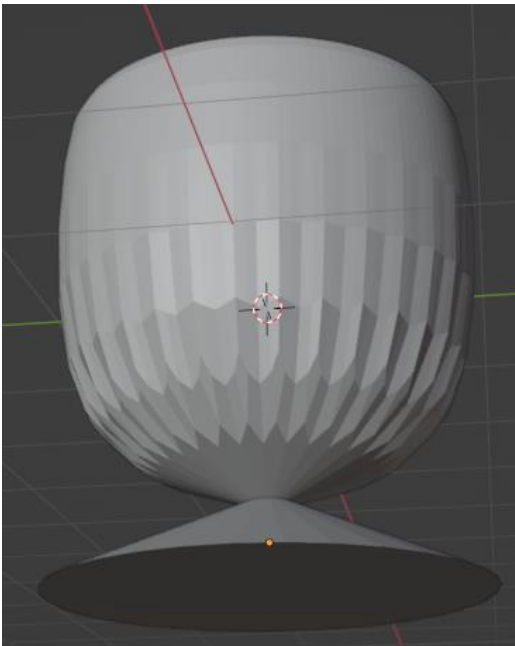


Рис. 6.3

Завдання 4.

Використовуючи будь-які інструменти програми, побудувати модель літака (рис 6.4). Призначити моделі камуфляжну текстуру, використовуючи вузли (nodes). Зберегти модель у файл з іменем **airplane**.

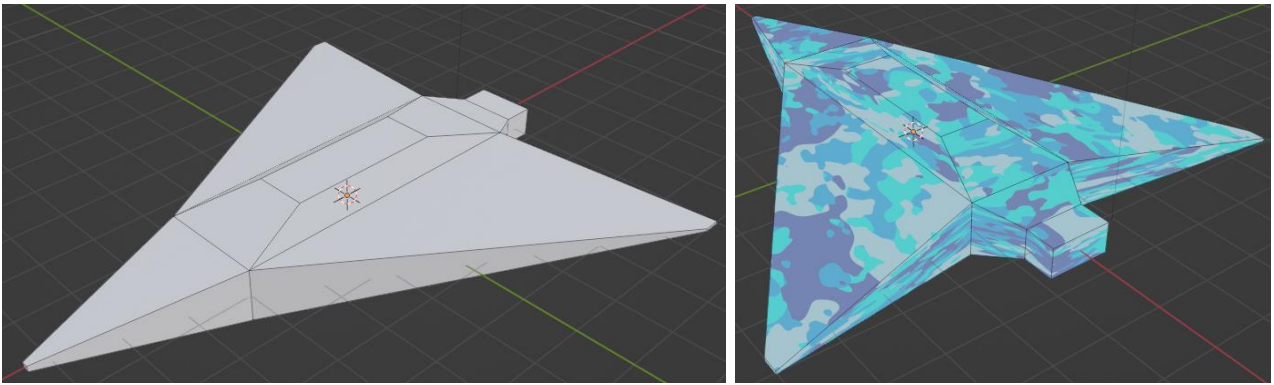


Рис. 6.4

Завдання 5.

Використовуючи будь-які інструменти програми, створити модель будиночку (рис. 6.5).

Модель має містити отвори для вікна та дверей. Для побудованої моделі визначити текстури стін (цегла) та криші (черепиця), знайдені в мережі Інтернет. Зберегти модель у файл з іменем **house**.

***Зауваження.** Файли текстур мають зберігатися в тому ж каталозі, що і файл-модель будинку (папка Polygon) і надсилатись на перевірку разом з іншими створеними файлами.*

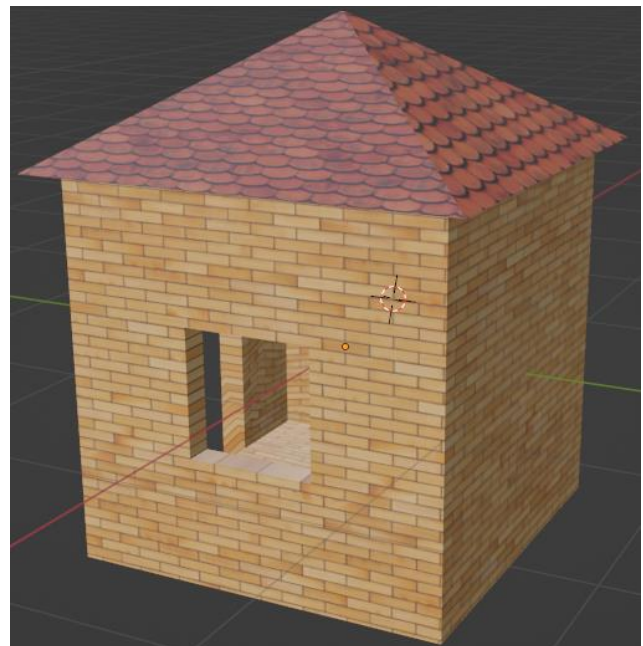
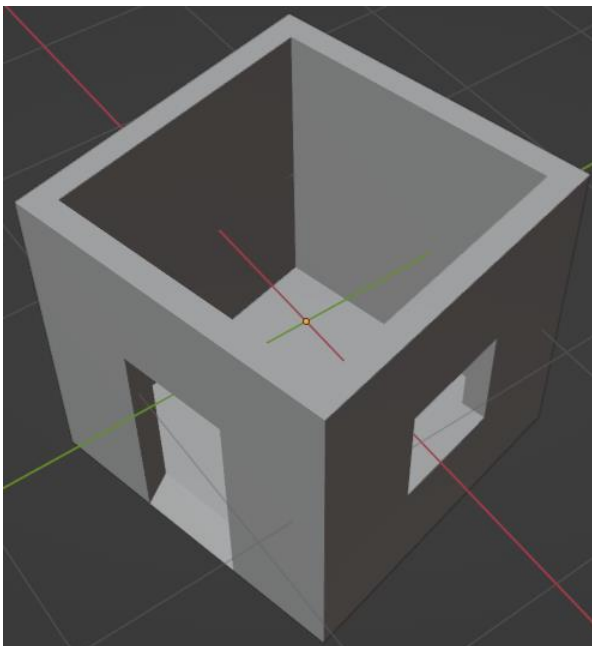


Рис. 6.5

Запитання для самоконтролю

1. Що являє собою полігональна графіка?
2. Який основний елемент використовується для створення об'єктів у полігональній графіці?
3. Що таке полігон? Які типи полігонів використовуються у комп'ютерній графіці?
4. Що таке нормаль до поверхні полігону, і для чого вона використовується?
5. Як впливає кількість полігонів на якість графіки та продуктивність системи?
6. Що таке текстурування, і як воно використовується в полігональній графіці?
7. Що таке сітка (mesh) у полігональній графіці?
8. Як відбувається процес оптимізації полігональних моделей?
9. Які етапи створення тривимірного об'єкта у полігональній графіці?
10. Що таке "шейдинг", і які його види використовуються в полігональній графіці?
11. Які переваги та недоліки полігональної графіки порівняно з іншими типами графіки?

Тема №7. Основи роботи з комп'ютерною анімацією.

Вказівки до виконання роботи

1. Редактори анімації для виконання роботи, відповідний інструментарій та шляхи виконання студентом обираються самостійно.
2. У власному каталозі створити папку **Animation**, де будуть зберігатись файли, що одержуються в процесі виконання роботи, та файли-оригінали. Отримані в процесі виконання файли слід зберегти в цьому каталозі.
3. В протокол виконання роботи у вигляді текстового файлу з іменем *Звіт_Анімація_Прізвище* (де *Прізвище* – прізвище виконавця роботи) заносяться назви програмних засобів, в яких виконувалось завдання, та 2 – 3 екранні копії (screenshots) процесу створення та налаштування анімації у вказаному програмному засобі.
4. Для захисту роботи викладачу надається папка **Animation**, в якій зберігаються всі створені файли та файли-оригінали разом із файлом-звітом.

Практичне завдання

Завдання 1.

Використовуючи будь-які інструменти програми, побудувати модель сходів, зображену на рис.6.1. Зберегти модель у файл з іменем **steps**.

Завдання 1.

Використовуючи будь-який редактор растрової графіки, що має можливість опрацьовувати багатошарові малюнки та здатний записувати файли в форматі GIF (наприклад, egifan, GIF_ani, gif_animator, agif, GIMP, Portable_MoveGear тощо), створити анімаційний фільм за принципом *покадрової анімації*.

Малюнки для анімації створюються самостійно.

Тривалість анімаційного фільму – не менше 2 секунд, Кількість кадрів – не менше 10.

Записати отриманий анімаційний фільм в файл **mult.gif**

У файлі-звіті вказати програму, в якій виконувалось завдання, та 2 – 3 екранні копії (screenshots) процесу створення та налаштування анімації у вказаному програмному засобі (рис.7.1).

Завдання 2.

Використовуючи цифровий фотоапарат (смартфон) та будь-який редактор растрової графіки, що має можливість опрацьовувати багатошарові малюнки та

здатний записувати файли в форматі GIF, створити анімаційний фільм за принципом *стоп-кадрової анімації*.

У якості об'єктів анімації можуть виступати будь-які реальні об'єкти оточуючого світу, зміна положення яких можлива лише під стороннім впливом людини.

Тривалість анімаційного фільму – не менше 2 секунд, Кількість кадрів – не менше 10.

Записати отриманий анімаційний фільм в файл **animation.gif**.

У файлі-звіті вказати програму, в якій виконувалось завдання, та 2 – 3 екранні копії (screenshots) процесу створення та налаштування анімації у вказаному програмному засобі.

Окремо зробити фотографію виконавця на фоні сцени, на якій знімався мультфільм, та додати її в файл звіту.

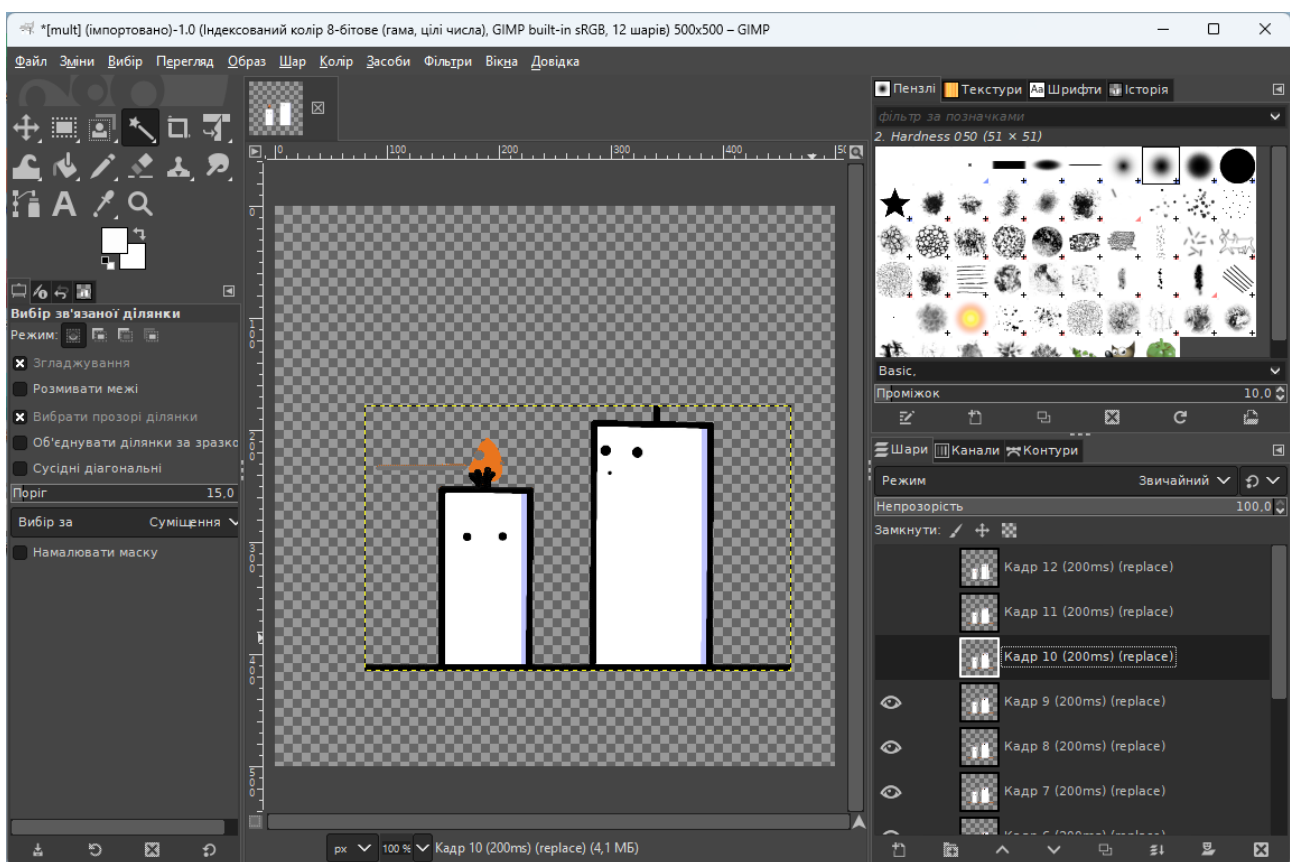


Рис.7.1

Завдання 3.

Використовуючи будь-яку з програм морфінгу (Free_Morphing, SqirlzMorph, WinMorph, SmartMorph або іншу), створити морфінг зображень:

- свого обличчя в обличчя будь-якої іншої відомої людини. Зберегти одержані проект та анімаційний фільм в файли з іменем **portret** у форматі **gif**;

- двох простих предметів, тварин, рослин тощо (морква — картопля, кицька — лев, стакан — бокал або інше на вибір виконавця роботи). Зберегти анімаційний фільм в файли з іменем **morph** у форматі **gif**.

У файлі-звіті вказати програму, в якій виконувалось завдання, та 2 – 3 екранні копії (screenshots) процесу створення та налаштування одного з морфінгів у вказаному програмному засобі (рис.7.2).

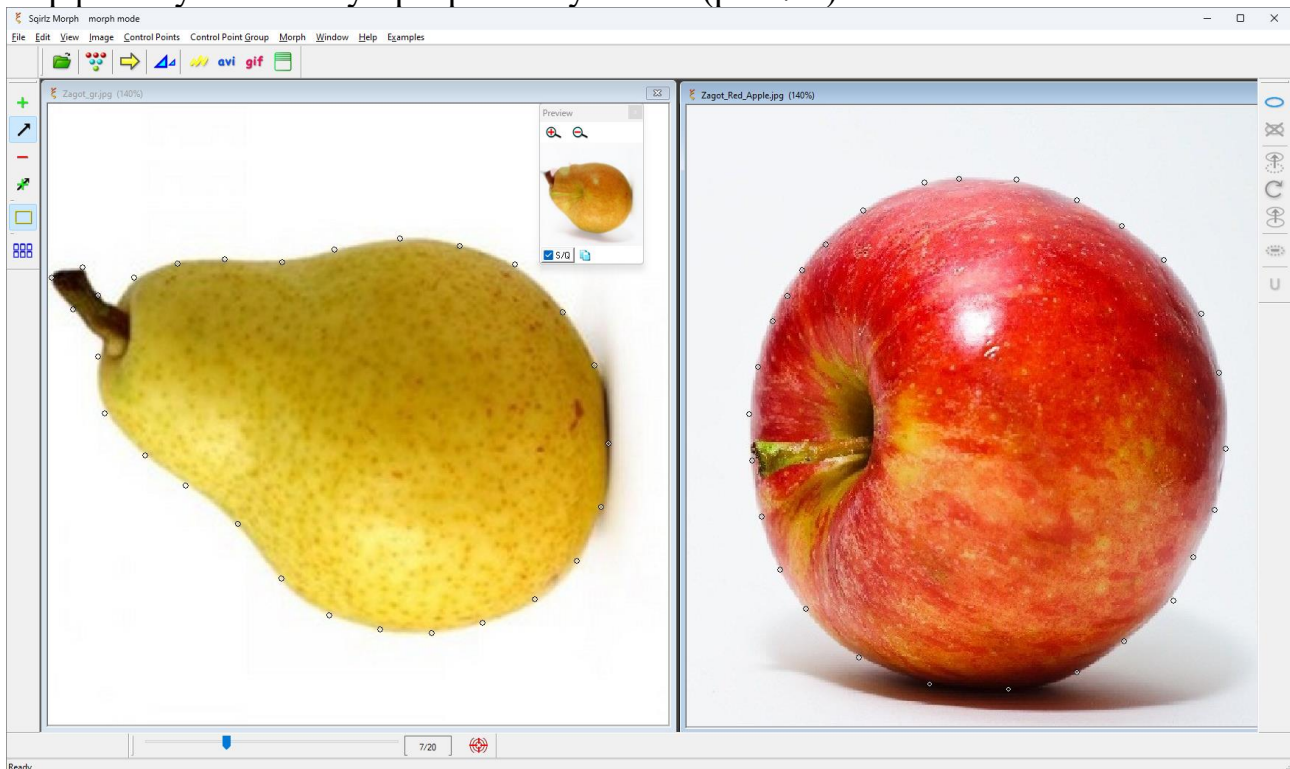


Рис. 7.2

Запитання для самоконтролю

1. Що являє собою комп'ютерна анімація?
2. Які основні види комп'ютерної анімації існують?
3. Чим відрізняється 2D-анімація від 3D-анімації?
4. Що таке ключові кадри (keyframes) в анімації? Які необхідні умови створення анімації по ключових кадрах?
5. Що таке стоп-кадрова (stop motion) анімація? В чому різниця між покадровою та стоп-кадровою анімацією?
6. Де і як використовується спрайтова анімація?
7. Які програмні засоби найчастіше використовуються для створення комп'ютерної анімації?
8. Що таке морфінг (morphing) в анімації?
9. Як працює скелетна анімація (skeletal animation)?
10. Як використовується фізика у комп'ютерній анімації?
11. Що таке процедурна анімація? Яка вона буває та де вона застосовується?
12. Що таке захват руху (motion capture), як він працює і де використовується?

Тема №8. Основи роботи з цифровим звуком.

Вказівки до виконання роботи

1. Редактори звукових файлів для виконання роботи, відповідний інструментарій та шляхи виконання студентом обираються самостійно.
2. У власному каталозі створити папку **Sound**, де будуть зберігатись файли, що одержуються в процесі виконання роботи, та файли-оригінали.
3. Результат виконання кожного завдання необхідно записувати в окремий підкаталог, назва якої співпадає з номером завдання роботи.
4. Всі файли, що беруться в роботі за основу (оригінали пісень, мелодій тощо) подаються разом з файлами, що були одержані в ході роботи.
5. Аудіофайли повинні подаватися лише в форматах MP3, MIDI або WAV, якщо не вказано іншого.
6. В протокол виконання роботи у вигляді текстового файлу з іменем **Звіт_Звук_Прізвище** (де *Прізвище* – прізвище виконавця роботи) заносяться назви програмних засобів, в яких виконувалось завдання, та відповідні висновки, якщо це необхідно.
7. Для захисту роботи викладачу надається папка **Sound**, в якій зберігаються всі створені файли та файли-оригінали, разом із файлом-звітом.

Практичне завдання

Завдання 1.

Використовуючи мікрофон, записати одну і ту ж будь-яку фразу довжиною 5-8 секунд в окремі файли з різною частотою дискретизації та бітністю, відповідно до таблиці. Файли записати в форматі **wav** з відповідним іменем, наприклад **8b_22kHz.wav**:

- 8 біт, 1 000 Гц;
- 8 біт, 44 100 Гц;
- 16 біт, 1 000 Гц;
- 16 біт, 96 000 Гц.

Зауваження. Кожного разу необхідно створювати **новий** звукозапис. Категорично забороняється записати один раз файл в деякому форматі, а потім перезаписувати один і той самий файл з різною частотою або бітністю.

У файл-звіт записати назву програми, за допомогою якої робився звукозапис. Порівняти якість одержаного при запису звуку. **Зробити висновки** щодо впливу бітності та частоти дискретизації на якість звуку.

Завдання 2.

Створити звуковий файл тривалістю 20-30 с., який би містив короткі відомості про студента (П.І.Б., факультет, № групи, дата народження тощо), з наступними параметрами: частота дискретизації – 44 кГц, бітність – 16 біт.

Зберегти дані одного й того ж самого звукозапису в два файли різних форматів "**Biografy.wav**" та "**Biografy.mp3**".

Порівняти ці файли між собою. **Зробити висновки**, які записати у файл-звіт відносно розміру файлів та відповідної якості звучання.

Завдання 3.

В створеному файлі "**Biografy.wav**" змінити частоту дискретизації (**без перебудови цифрового ряду**) на:

- 33 кГц. Зберегти одержаний результат у вигляді файлу "**Slow**";
- 66 кГц. Зберегти одержаний результат у вигляді файлу "**Fast**".

Порівняти звучання між собою. **Зробити висновки**, які записати у файл-звіт, відносно розміру файлів та відповідної якості звучання

Завдання 4.

Використовуючи можливості програми опрацювання звуку, з будь-якої пісні **вилучити** її частину тривалістю не менше, ніж 15-30 секунд (наприклад, один з куплетів або приспів) так, щоб місце "стику" не було помітно. Одержаний результат (пісню без вирізаного фрагменту) записати в файл з іменем "**Part**".

В файл-звіт записати:

- назву програми, за допомогою якої робилося перетворення;
- з точністю до секунди місце початку та кінця фрагменту, що вилучається, в оригіналі звукового фалу.

Завдання 5.

Взявши за основу оригінал тієї самої пісні, не додаючи та не вилучаючи фрагментів, змінити час її виконання (збільшити та зменшити) двома способами:

- зменшити швидкість на 20% відносно оригіналу, результат записати у файл "**Speed_slow**";
- збільшити швидкість на 20% відносно оригіналу, результат записати у файл "**Speed_fast**";

- зменшити темп на 20% відносно оригіналу, результат записати у файл "**Tempo_slow**";
- збільшити темп на 20% відносно оригіналу, результат записати у файл "**Tempo_fast**".

В файл-звіт записати відомості про програму, в якій виконувались перетворення, вказати відповідні пункти меню та розміри всіх файлів. Порівняти звучання оригінального файлу і файлів-результатів та їх розміри.
Зробити висновки.

Завдання 6.

Взявши будь-який **MIDI**-файл, з використанням спеціалізованої програми або надбудови, створити відповідний йому звукозапис в форматі **WAV** або **MP3**. Результат записати у файл "**Convert**".

В файл-звіт записати відомості про програму або надбудову, за допомогою якої робилося перетворення.

Завдання 7* (додаткове, виконується за бажанням).

Провести мікшування (зведення) аудіозаписів. Для цього:

- використовуючи будь-які засоби (мелодію, одержану при виконанні попереднього завдання, дані з мережі Інтернет або інші), знайти звукозапис мелодії без вокального супроводу будь-якої пісні (бажано українською мовою). Зберегти її в фалі "**Minus**".
- використовуючи знайдену мелодію та мікрофон, записати відповідну вокальну партію у власному виконанні без музичного супроводу. В одержаному звукозаписі по можливості прибрати сторонні шуми. Зберегти вокальну партію на диск у файл "**Song**".
- виконати зведення двох окремих звукозаписів, отриманих при виконанні попередніх завдань, в один звукозапис так, щоб вокальна партія та музичний супровід відповідали один одному.

При необхідності при зведенні обох звукозаписів відрегулювати їх гучність так, щоб їх рівень відповідав один одному. Одержаний результат записати у файл "**Plus**".

Зауваження. При оцінювання цього завдання не береться до уваги майстерність виконання пісень, а лише відповідність часових елементів звучання голосу та мелодії, а також відповідність їхньої гучності.

Запитання для самоконтролю

1. Що таке звук як фізичний процес?
2. Які існують основні характеристики звуку як фізичного процесу?
3. Що таке спектр звуку і як він візуалізується?
4. Який звук називається цифровим?
5. Яка схема запису / відтворення звуку в комп'ютері?
6. Що таке аналогово-цифровий та цифрово-аналоговий перетворювачі? Навіщо вони використовуються?
7. Які існують основні характеристики цифрового звуку?
8. Що таке частота дискретизації? На що вона впливає?
9. Що таке розрядність звукового файлу? На що вона впливає?
10. На яких етапах проходження звуку через комп'ютер може відбуватися втрата якості звуку?
11. Які ви знаєте формати стиснення аудіофайлів?
12. В чому полягають особливості формату MIDI?
13. Як працює синтез звуку і які його основні методи?
14. Як можна створювати, опрацьовувати, зберігати та прослуховувати аудіофайл?
15. Які є способи запису звукового файлу? В чому полягає їх відмінність?
16. Яке співвідношення між якістю звуку та розміром файлу?
17. Які операції можна виконувати над звуковими файлами?
18. Що таке еквалізація? Для чого вона використовується?
19. Які методи використовуються для усунення шумів у звукових файлах?

Тема №9.
Основи роботи з цифровим відео.

Вказівки до виконання роботи

1. Редактори відео для виконання роботи, відповідний інструментарій та шляхи виконання студентом обираються самостійно.
2. У власному каталозі створити папку **Video**, де будуть зберігатись файли, що одержуються в процесі виконання роботи.
3. Для захисту роботи викладачу надається папка **Video**, в якій зберігаються всі створені файли та файли-оригінали, разом із файлом-звітом.

Практичне завдання

Завдання 1.

За допомогою програми опрацювання відео (Windows Movie Maker, Ulead Studio, Sony Vegas, KDenlive, Avidemux, VirtualDubMod або будь-якої аналогічної іншої) створити відеофільм за принципом потокового слайд-шоу з використанням власних фотографій.

Вимога до відеофільму	К-ть балів
На початку фільму повинна міститись його назва	5%
В фільмі повинно бути використано не менше 5 власних фотографій	10%
Кожен "слайд" повинен бути присутнім на екрані не менше 5 секунд	10%
Загальна тривалість відеофільму від 30 до 60 секунд	15%
"Слайди" повинні змінювати один інший з використанням різних ефектів переходу	15%
Принаймні на 2 "слайди" повинні бути накладені будь-які фільтри або ефекти	15%
Хоча б на одному слайді має міститися текстове повідомлення (титри)	10%
Наприкінці фільму повинні міститись титри з прізвищем виконавця	10%
Протягом всієї тривалості фільму повинна звучати будь-яка мелодія або пісня	10%

Записати в папку **Video** проект фільму та сам відеофільм з назвою **Movie**. Фільм рекомендується записувати в форматі медіаконтейнеру **MPEG, AVI** або **MKV** використовуючи кодек **DivX, xvid, H.2xx** або **mpeg-4** будь-якої версії.

Завдання 2.

Використовуючи програми опрацювання відео, створити власний відеокліп з використанням фрагментів із фільмів, мультфільмів, відеокліпів або власних відеозаписів. Створюваний відеокліп повинен відображати деяку загальну думку автора, а його назва та зміст повинні формувати у глядача цю думку.

Вимога до відеокліпу	К-ть балів
На початку фільму повинна міститись його назва	5%
В фільмі повинно бути використано не менше трьох фрагментів різних фільмів або три принципово різні частини одного фільму	10%
Відеофрагменти відділяються один від одного різними (помітними) ефектами переходу	10%
Загальна тривалість відеокліпу від 30 секунд до 2 хвилин	10%
Принаймні на 2 відеофрагменти повинні бути накладені <i>інші</i> звукові доріжки (їх можна вирізати з пісні або кліпу, записати самостійно з використанням мікрофону або взяти з інших відеофрагментів).	10%
Наприкінці відеокліпу повинні міститись титри з прізвищем виконавця роботи	5%
Зміст відеокліпу та його відповідність відображуваній думці автора	50%

Записати фільм на диск з іменем **Kino**.

Фільм рекомендується записувати в форматі медіаконтейнеру **MPEG, AVI** або **MKV** використовуючи кодек **DivX, xvid, H.2xx** або **mpeg-4** будь-якої версії, встановивши розмір екрану – 720 x 576 точок, частоту кадрів – 25 fps.

Зауваження. Важливим елементом оцінювання цього завдання є зміст відеокліпу. Відеоряд повинен нести певну думку та намагатися донести її до глядача.

Запитання для самоконтролю

1. Що являє собою комп'ютерне відео і які його основні характеристики?
2. Що таке частота кадрів (FPS) і як вона впливає на плавність відео?
3. Які існують основні відеостандарти (PAL, NTSC, SECAM)?
4. Які існують стандарти роздільної здатності відео?
5. Що таке прогресивна та чересстрокова розгортка відео?
6. Що таке колірна глибина та як вона впливає на якість відео?
7. Що таке бітрейт відео і як він впливає на якість та розмір файлу?
8. Які основні формати відеофайлів використовуються? Чим вони відрізняються?
9. Що таке кодек відео і яку роль він відіграє? Які існують популярні відеокодеки?
10. Що таке ключові кадри (keyframes) у відео?
11. Що таке стиснення відео і які його основні види?
12. Як працює хромакей (greenscreen) у відеообробці?
13. Що таке відеострімінг і які технології його забезпечують?
14. Які особливості роботи відеокарт при обробці відео?

Тема №10.

Системи штучного інтелекту. Робота з нейронними мережами.

Вказівки до виконання роботи

1. Нейромережі для виконання роботи студентом обираються самостійно.
2. У власному каталозі створити папку **AI**, де будуть зберігатись файли, що одержуються в процесі виконання роботи разом з файлами-оригіналами (там де це необхідно).
3. Кожне виконане завдання записується в окремий каталог, назва якого співпадає з номером завдання.
4. В каталозі **AI** також має міститись протокол виконання роботи у вигляді текстового файлу з іменем *Звіт_AI_Прізвище* (де *Прізвище* – прізвище виконавця роботи), в якому для кожного завдання буде записано ім'я сервісу, за допомогою якого виконувалося дане завдання, посилання на нього та вказані умови та налаштування цього сервісу для виконання завдання.
5. Для захисту роботи викладачу надається папка **AI**, в якій зберігаються всі створені файли.

Практичне завдання

Завдання 1.

Використовуючи не менше двох різних сервісів, згенерувати зображення за його текстовим описом.

У звіт включити:

- назву сервісу (нейромережі) та її електронну адресу в мережі Інтернет;
- текстовий опис зображення, за яким відбувалася його генерація нейромережею;
- екранну копію (screenshot) сторінки нейромережі, на якій показані згенеровані зображення.

Завдання 2.

Використовуючи не менше двох різних сервісів, згенерувати зображення на основі малюнку, створеного виконавцем роботи. В разі потреби необхідно для уточнення деталей додатково доповнити вихідний малюнок текстовим описом.

У звіт включити:

- назву сервісу (нейромережі) та її електронну адресу в мережі Інтернет;
- оригінал малюнку, створеного виконавцем роботи;

- текстовий опис зображення (якщо використовувався);
- екранну копію (screenshot) сторінки нейромережі, на якій показані згенеровані зображення.

Завдання 3.

Для виконання цього завдання необхідно взяти будь-яку чорно-білу фотографію низької якості (старі фото міста в якому живеш, скановані фотографії старших родичів тощо).

Використовуючи нейромережеві сервіси, покращити якість обраної фотографії, збільшивши її роздільну здатність, прибравши шуми, покращивши різкість / яскравість / контрастність тощо. Зберегти отримане зображення в файл **Photo1**.

Використовуючи нейромережеві сервіси та зображення з файлу **Photo1**, перетворити отриману чорно-білу фотографію у кольорову. Зберегти отримане зображення в файл **Photo2**.

У звіт включити:

- назву сервісу (нейромережі) та її електронну адресу в мережі Інтернет;
- екранну копію (screenshot) сторінки нейромережі, на якій показані згенеровані зображення.

Завдання 4.

Використовуючи не менше двох різних сервісів, згенерувати відео на основі текстового опису та/або малюнку, створеного виконавцем роботи.

У звіт включити:

- назву сервісу (нейромережі) та її електронну адресу в мережі Інтернет;
- оригінал малюнку, створеного виконавцем роботи та/або текстовий опис зображення;
- екранну копію (screenshot) сторінки нейромережі, на якій показаний один із кадрів згенерованого відео.

Згенероване відео зберегти в каталозі **AI** з іменем **Video**.

Завдання 5.

Використовуючи не менше двох різних сервісів, згенерувати анімацію або відео на основі власної фотографії.

У звіт включити:

- назву сервісу (нейромережі) та її електронну адресу в мережі Інтернет;

- власну фотографію, на основі якої створювалася анімація/відео (за потреби доповнити текстовим описом);
- екранну копію (screenshot) сторінки нейромережі, на якій показаний один із кадрів згенерованого відео.

Згенероване відео зберегти в каталозі **AI** з іменем **MyVideo**.

Запитання для самоконтролю

1. Що являє собою штучний інтелект і як він може використовуватися в комп'ютерній графіці?
2. Які основні напрямки застосування нейронних мереж у мультимедіа?
3. Як нейромережі допомагають покращувати якість зображень? Які параметри впливають на якість результату?
4. Як працює технологія Deepfake і які її можливі застосування?
5. Яку роль відіграє штучний інтелект у генерації 3D-моделей?
6. Які існують методи автоматичної генерації зображень за допомогою нейронних мереж?
7. Як працюють нейромережі у процесі автоматичного створення музики?
8. Які переваги дає штучний інтелект в автоматизації відеомонтажу?
9. Як працює технологія нейронного розпізнавання об'єктів у відео?
10. Які сучасні інструменти на основі штучного інтелекту використовуються для створення мультимедійного контенту?
11. Як працюють алгоритми розпізнавання міміки та рухів у графічних системах?
12. Які етичні та правові питання пов'язані з використанням ШІ у графіці та мультимедіа?

Перелік рекомендованих джерел

1. Березовський В.С., Потієнко В.О., Завадський І.О. Основи комп'ютерної графіки: Навч. посібн. – К.: Вид. група ВНУ, – 2009. – 400 с.: іл.
2. Василюк А.С, Мельникова Н.І. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, – 2016. – 308 с.
3. Демиденко М.А. Комп'ютерна графіка, дизайн та мультимедіа: навч. посіб./ Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : 2022.– 123 с.
4. Комп'ютерна графіка (2D/3D): навчальний посібник для дистанційної форми навчання / О. С. Булгакова, В. В. Зосімов, Г. В. Ходякова. – Миколаїв: СПД Румянцева, 2021. – 150 с.
5. Річард Уільямс. Анімація посібник з виживання: методи, принципи та інструменти для класичної, цифрової, стоп-кадрової анімації. – Видавництво ArtHuss, 2019. – 384 с.
6. Сось Ю.Ю. Основи тривимірного моделювання в середовищі Blender: Навчально-методичний посібник. – Дубно, 2021. – 155 с.
7. Ткач М.Р. Практичні заняття з комп'ютерної графіки: навчальний посібник. – Львів, “Новий Світ – 2000”, – 2024. – 212 с.
8. Foley J., Dam van A., Feiner S., Hughes J. / Computer Graphics: Principles and Practice. USA: Addison-Wesley, – 2014. – P. 1210.
9. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville / Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning series) // The MIT Press, - 2016. – P. 800
10. Jürgen Schmidhuber AI and Art: Neural Networks in Graphics. <https://people.idsia.ch/~juergen/onlinepub.html>
11. <https://www.tinkercad.com>
12. https://uk.wikibooks.org/wiki/Blender/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA
13. <https://videoinfographica.com/blender-tutorials/#- Blender 171 187>
14. <https://blender3d.com.ua/>