

Лекція « Поняття комп'ютерної графіки»

*Щоб збагнути щось нове,
треба повернутися до витоків.*

Поль Гоген

1. Комп'ютерна графіка як розділ інформатики

Із розвитком інформаційних технологій комп'ютерна графіка набула поширення в усьому світі. Сьогодні вона застосовується в різних сферах людської діяльності: на виробництві, в науці, медицині, рекламі, поліграфії та ін. Вам добре відомі здобутки комп'ютерної графіки, наприклад, у створенні спецефектів у кіноіндустрії, комп'ютерних іграх тощо. Вивчаючи цей розділ, ви дізнаєтесь багато нового про комп'ютерну графіку, навчитеся створювати зображення за допомогою векторного графічного редактора.

Мабуть, ви любите: читати ілюстровані книжки, дивитися анімаційні фільми, грати в комп'ютерні ігри

Спочатку програмісти навчилися отримувати малюнки в режимі символної друку. На паперових аркушах за допомогою символів (зірочок, точок, хрестиків, букв) виходили малюнки, що нагадують мозаїку.

Сьогодні всі вони створюються з використанням комп'ютера.

Малюнки, креслення, графіки, діаграми, при підготовці яких використовується комп'ютер, називають комп'ютерною графікою, а програми для створення й редагування зображень називають графічними редакторами.

У попередніх класах ви вже працювали з графічним редактором, використовували інструменти для малювання: прямих і кривих ліній, геометричних фігур, заливання замкнених частин зображень, створення текстових написів.

Комп'ютерна графіка — це розділ інформатики, у якому вивчаються методи створення й опрацювання зображень за допомогою комп'ютера.

Основні сфери застосування технологій комп'ютерної графіки такі:

- графічний інтерфейс користувача;
- спецефекти, кінематографія й телебачення;
- цифрове телебачення, Інтернет, відеоконференції;
- обробка цифрових фотографій;
- комп'ютерні ігри, системи віртуальної реальності.

Сучасні апаратні та програмні засоби значно розширюють спектр застосування комп'ютерної графіки. Це зручні інструменти для роботи з графічними зображеннями, не лише для професіоналів, а й для пересічних користувачів

Засоби комп'ютерної графіки:

Апаратні:

- Відео-карта
- Монітор
- Принтер
- Сканер
- Плотер
- Цифрова фотокамера
- Графічний планшет

Програмні:

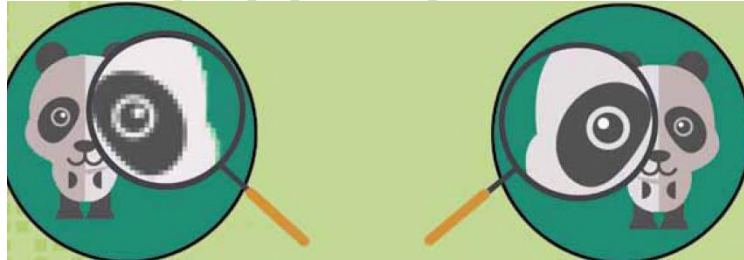
- Програми перегляду графічних зображень

- Графічні редактори
- Програми розпізнавання графічних зображень
- Програми спеціалізованого опрацювання графічних зображень.

Основним об'єктом комп'ютерної графіки є графічне зображення. Воно може бути малюнком або фотографією, діаграмою або схемою, графіком, технічним кресленням, рекламним плакатом.

2. Растрові та векторні зображення

Залежно від способу побудови та кодування графічного зображення розрізняють растрові та векторні графічні зображення.



Растрове зображення — це зображення, що являє собою набір пікселів, кожний із яких має певний колір.

Растрове зображення складається з точок — пікселів відповідних кольорів і нагадує аркуш паперу в клітинку, на якому кожна клітинка зафарбована певним кольором.

Під час перегляду растрового зображення у звичайному масштабі розміри пікселів такі малі, що зображення здається суцільним. Але після збільшення масштабу перегляду графічного зображення або його розмірів стає помітна мозаїчна структура зображення.

Це явище називають **пікселізацією зображення**.

Піксель є найменшим об'єктом растрового зображення і має такі властивості:

- Розташування, яке вказує на місце знаходження пікселя в сукупності пікселів зображення.
- Колір.

Растрова графіка дає можливість одержати високу якість зображення, тому за її допомогою можна ефективно відтворювати реальні образи. Переваги растрових зображень:

- Добре відтворюють напівтіні
- Плавні переходи між кольорами

Зменшені зображення втрачають деталі, натомість на збільшених — проявляється їхня мозаїчна структура.

Растрові зображення мають як переваги, так і недоліки.

Переваги:

- Реалістичність зображень
- Природність кольорів
- Можливість роботи з фотографіями та сканованими зображеннями

Недоліки:

- Великий обсяг даних
- Погіршення якості при збільшенні й зменшенні зображення
- Складність редагування

Кодування зображення в растровій графіці полягає в кодуванні кольору кожного пікселя зображення. Що більше пікселів містить зображення, то воно

якісніше і тому більше розмір файла. Крім кількості пікселів, на якість зображення і відповідно розміри файла впливає і кількість кольорів, якими можна зафарбувати кожен піксель.

Якщо створювати зображення тільки з чорних і білих пікселів, то для кодування кожного пікселя достатньо одного біта. Кодуємо чорний колір одиницею, а білий – нулем.

Якщо зображення матиме 256 відтінків сірого кольору, то для кодування одного пікселя буде потрібно 8 біт ($256=2^8$). Піксель чорного кольору тоді матиме код 11111111, а білого – 00000000.

Кольорові комп'ютерні фотографії, як правило, мають не менше 16 777 217 або 2^{24} кольорів. Кожен піксель буде кодуватися 24 бітами або 3 байтами.

Якщо растрова графіка описує зображення з використанням кольорових крапок — пікселів, то у векторній графіці базовим елементом є лінія.

Векторне зображення — це зображення, що складається з геометричних об'єктів (ліній, кіл, кривих тощо), які описуються математичними рівняннями, — графічних примітивів.

Векторне зображення будується з окремих базових об'єктів — графічних примітивів.

Графічні примітиви характеризуються такими властивостями:

- Кольором і товщиною контуру
- Кольором і способом заливки внутрішньої області
- Розміром та іншими

Збільшення розмірів зображення не впливає на його якість.

Для побудови круга достатньо вказати:

- Координати центра
- Радіус круга
- Товщину, стиль і колір лінії кола
- Колір заливки

У результаті розмір файла з векторним зображенням буде набагато меншим, ніж у растровій графіці. Причому розмір файла векторного зображення не залежить від розмірів зображення.

Бо збільшення розмірів зображення приводить тільки до зміни значень деяких його властивостей, не збільшуючи загальної кількості даних.

Недоліком векторної графіки є «неприродність» малюнка. Природа «уникає» прямих ліній, і не завжди малюнок можна скласти з кіл і прямих ліній без втрати якості.

Через це векторну графіку використовують здебільшого для побудови:

- Креслень
- Технічних та стилізованих малюнків
- Шрифтів
- Карт

Крім того, у векторних малюнках нечітко відтворюється колористичність відтінків.

Кодування у векторній графіці дуже схоже з кодування графічних примовою програмування. Для кожного графічного примітива визначається математична модель його опису, визначають, які дані повинен надати користувач для побудови тієї чи іншої геометричної фігури.

Основна перевага векторної графіки полягає у можливості довільно масштабувати й повертати зображення без втрати якості.

Переваги та недоліки векторних зображень

Переваги

- Невеликі за розміром файли зображень
- Збереження якості після масштабування
- Простота редагування окремих елементів зображення

Недоліки

- Складність реалістичного відтворення об'єктів навколишнього середовища
- Відсутність пристроїв для автоматизованого створення зображення

3. Колірні моделі

Згадаємо, що кольори пікселів растрових зображень кодуються числами. Так само кодуються кольори об'єктів у векторних зображеннях і будь-які інші кольори в комп'ютерній графіці. Механізм, за яким певному числу або набору чисел зіставляється колір, визначається **колірною моделлю**.

Колірною моделлю називають систему кодування кольорів, яка використовується для зберігання, відображення на екрані та друку зображення.

Є десятки колірних моделей, більш чи менш поширених. Ми розглянемо дві найуживаніші — RGB і CMYK

Колірна модель RGB

Для того щоб ми змогли що-небудь побачити, потрібне світло. Його випромінюють сонце, електричні лампи, вогонь, газова горілка, телевізор, монітор. Світло може мати певний колір, а світло, що здається нам безколірним, насправді містить кольорові складові (згадайте раду). Кольори джерел світла можна описати за допомогою колірної моделі RGB, у якій кольори розглядаються як результат змішування (додавання) трьох базових кольорів: **червоного (Red)**, **зеленого (Green)**, **синього (Blue)**.

Частки базових кольорів визначаються трьома числами з діапазону від 0 до 255 та записуються в порядку їх згадування в моделі. Так, чистий червоний колір у моделі RGB подається як 255, 0, 0 (червона складова максимальна, зелена і синя — відсутні), чистий зелений — як 0, 255, 0, а синій — як 0, 0, 255

Чорний колір подається як 0, 0, 0 (жоден з кольорів не випромінюється, частка всіх складових дорівнює нулю). Білий колір відповідає максимуму випромінювання — рівень кожної складової максимальний; у числовому вигляді білий колір записується так: 255, 255, 255.

Позаяк частка кожного базового кольору описується 256 числами, всього в моделі RGB можна описати 256^3 кольорів (близько 16,8 мільйона).

Колірна модель CMYK

Ви задумувалися над тим, чому об'єкт, на який падає світло, має певний колір? Це пояснюється тим, що матеріал поверхні об'єкта одні компоненти світла поглинає, а інші відбиває. Якщо, наприклад, об'єкт відбиває лише червоні компоненти світла, вони сприймаються оком, і об'єкт здається нам червоним.

Для опису цього явища застосовують колірну модель **CMYK** (Cyan, Magenta, Yellow, Black), базові кольори якої утворено шляхом вилучення з білого світла

базових кольорів моделі RGB: **блакитний** (білий мінус червоний), **пурпуровий** (білий мінус зелений), **жовтий** (білий мінус синій).

Основна сфера застосування колірної моделі CMYK — повноколірний друк, оскільки у разі її використання за допомогою чотирьох фарб можна отримати на папері повноколірне зображення. Це стає можливим завдяки властивості людського ока «усереднювати» колір маленьких і близько розташованих об'єктів. Тому якщо, наприклад, дуже близько або з накладанням нанести на папір пурпурні та жовті крапки, око сприйматиме їх як область червоного кольору. Друкуючи у такий спосіб крапки чотирьох базових кольорів, можна отримати більшість існуючих кольорів.