

Лекція. Понятійні компоненти комп'ютерної графіки: комп'ютерний дизайн та графіка.

План лекції:

- 1 Історичний огляд розвитку комп'ютерної графіки
- 2 Сфери застосування комп'ютерної графіки
- 3 Класифікація комп'ютерної графіки.
4. Системи обробки комп'ютерної графіки

1 Історичний огляд розвитку комп'ютерної графіки.

Представлення даних на моніторі у графічному виді вперше було реалізовано всередині 60-х років для великих ЕОМ, що застосовувались в наукових і військових дослідженнях. Тепер, графічний спосіб відображення даних став належністю великого числа комп'ютерних систем. Графічний інтерфейс є необхідним для програмного забезпечення різного класу, починаючи з операційних систем.

Сьогодні прийнято користуватися термінами «комп'ютерна графіка» і «комп'ютерна анімація». Поняття «комп'ютерна графіка» об'єднує всі види робіт із статичними зображеннями, «комп'ютерна анімація» має справи з зображеннями, які динамічно змінюються.

Комп'ютерна графіка, це спеціальна ділянка інформатики, що вивчає методи і засоби створення та обробки зображень за допомогою програмно-апаратних обчислювальних комплексів.

2 Сфери застосування комп'ютерної графіки

Справжнього широкого розвитку комп'ютерна графіка зазнала з появою персональних комп'ютерів «Macintosh» (MAC) фірми Apple, які спеціально визначалися для потреб поліграфії. Саме для платформи MAC почали з'являтися перші спеціалізовані операційні системи та графічні редактори. Але сталося так, що справжніми «масовими» комп'ютерами стали комп'ютери класу IBM/PC (PC). Тоді більшість звичайних сьогодні для багатьох оболонок та редакторів почали відтворюватися на базі графічного досвіду MAC, але перекладені для комп'ютерів PC. Так з'явилася славнозвісна операційна система Windows, а також дуже велика кількість звичних для користувачів комп'ютерів PC пакетів, різнопланових програм та редакторів (наприклад: QuickTime, Page Maker, майже всі продукти корпорації Adobe та багато інших).

Комп'ютерна графіка охоплює всі види та форми представлення зображень, як на екрані монітора, так і на зовнішньому носії (папір, плівка, тощо). У теперішній час, завдяки грандіозному розвитку комп'ютерної техніки, деякі сторони нашого життя неможливо уявити собі без застосування комп'ютерних технологій, у тому числі без комп'ютерної графіки. Комп'ютерна графіка застосовується для візуалізації даних у різних сферах людської діяльності:

1. медицина - комп'ютерна томографія;
2. наука - склад речовин, векторні поля графіки процесів;
3. дизайн - реклама, поліграфія, моделювання, телебачення.

Наслідками всестороннього вторгнення комп'ютеризації у майже всі сфери діяльності людини є й поява нових типів мистецтва. До таких можна віднести комп'ютерну музику та анімацію. Остання з'явилася саме завдяки розвитку одного з видів комп'ютерної графіки, а саме — тривимірної (3D) графіки та анімації. Цей тип графіки, а точніше, клас редакторів 3D набув за останні 1-2 роки достатньо широкого розповсюдження не тільки у колах спеціалістів, які користуються спеціалізованими дуже міцними графічними станціями, а й у колах користувачів середнього класу, у т. ч. й користувачів домашніх комп'ютерів. Цьому, перш за все, сприяє розвиток спрямованих на працю з 3D графікою не тільки програмних продуктів, а й поява апаратних засобів, також спрямованих на підтримку та прискорення різноманітних 3D процесів. До цих засобів слід віднести такі, як:

1. 3D акселератори, які входять до складу майже всіх сучасних відеоадаптерів;
2. процесори з підтримкою MMX команд;

3. спеціалізовані процесори типу RISC, Silicon Graphics;
4. процесори з підтримкою нової технології 3D NOW (розширення для набору інструкцій платформи x86, яку розробила компанія Advanced Micro Devices(AMD) та ін.

Своєрідним синтезом майже усіх типів комп'ютерної графіки став й такий тип графіки, як «Web-дизайн», який прийшов до нас разом із втіленням у повсякденне життя все більшої й більшої спільноти Інтернету. Тут присутні й елементи, які досі використовувались лише при верстці друкованих видань, і фрагменти анімації та відео, й моменти моделювання різних об'єктів.

3Класифікація комп'ютерної графіки.

За спеціалізацією в різних галузях діяльності, комп'ютерну графіку поділяють на інженерну, наукову, веб-графіку, комп'ютерну поліграфію.

За способами представлення кольорів виділяють чорно-білу та кольорову графіку.

Комп'ютерну графіку поділяють також на статичну (фотографії, рисунки, схеми, діаграми, окремі елементи оформлення Web-сторінок) та динамічну (анімація, комп'ютерна мультиплікація).

За способами формування зображень виділяють чотири основні види комп'ютерної графіки: растрову, векторну, фрактальну та тривимірну. Вони відрізняються принципами формування зображення при відображенні на екрані монітора або при друці на папері.

Растрова графіка – це вид комп'ютерної графіки, у якому зображення подається у вигляді набору забарвлених точок (пікселів). Растр – це сукупність ліній із забарвлених точок, які виводяться на екран або інший графічний пристрій виведення. Лінії растра складаються з пікселів. Піксель – найменший елемент двовимірного цифрового зображення в растровій графіці (зазвичай квадратної або круглої форми), що має певні властивості: розмір і колір.

Растрову графіку застосовують при розробці електронних (мультимедійних) і поліграфічних видань. Зображення, виконані її засобами, рідко створюються вручну за допомогою комп'ютерних програм. Найчастіше для цього використовують скановані ілюстрації, підготовлені художниками, фотографії, зображення, отримані за допомогоюцифрових фото-тавідеокамер.

Більшість растрових графічних редакторів цього виду призначені для роботи з растровими ілюстраціями й орієнтовані не стільки на створення зображень, скільки на їх обробку.

Розглянемо особливості растрової графіки:

1. Зображення формується з множини пікселів. Растровий малюнок схожий на аркуш у клітинку, на якому кожна клітинка зафарбована певним кольором.
2. Малюнки ефективно використовуються для відтворення реальних образів із великою кількістю деталей.
3. У ході масштабування та обертання картинок виникають викривлення.
4. Малюнки можна легко друкувати на принтерах без попередньої растрезації (переведення в пікселі растра).

До основних проблем растрової графіки відносяться великі об'єми даних. Для роботи з нею потрібні великі розміри оперативної пам'яті та високопродуктивні процесори. Інший недолік растрового зображення пов'язаний з неможливістю їх збільшення для деталізації зображення. Оскільки зображення складається з точок, то його збільшення приводить до того, що ці точки стають більшими, якість зображення погіршується. Цей ефект називається пікселізацією. Перевагою використання растрової графіки є природність зображень та реалістичність кольорів.

Основними характеристиками растрових зображень є: кількість кольорів (монохромне, 8, 16, 256 – колірне зображення); роздільна здатність растра (одиницею виміру є dpi (dots per inch) – кількість пікселів на один дюйм довжини); форма пікселів.

Векторна графіка – це вид комп'ютерної графіки, у якому зображення подається у вигляді сукупності прямих ліній, дуг, кіл, еліпсів, прямокутників, областей однотонного або змінного кольору тощо. Означення «векторна» походить від терміна «вектор», який представляє собою набір даних, що характеризують який-небудь об'єкт.

Основним елементом векторної графіки є лінія (пряма чи крива), яка задається формулою, а не комбінацією точок як у растровій графіці.

У векторній графіці об'єм пам'яті, який займає лінія, не залежить від розмірів, оскільки лінія представляється у вигляді формули, тобто у вигляді декількох параметрів. Що б ми не робили з цією лінією, міняються тільки її параметри, що зберігаються в елементах пам'яті. Однак кількість осередків залишається незмінною для будь-якої лінії.

Лінія описується математично як єдиний об'єкт, і тому об'єм даних для відображення об'єкту засобами векторної графіки істотно менший, ніж в растровій графіці.

Проста незамкнута лінія обмежена двома точками, іменованими вузлами. Вузли також мають властивості, параметри яких впливають на форму кінця лінії і характер сполучення з іншими об'єктами. Всі інші об'єкти векторної графіки складаються з ліній. Збільшення або зменшення об'єктів здійснюється шляхом збільшення або зменшення відповідних коефіцієнтів у математичних формулах.

Прості об'єкти об'єднуються в складніші, наприклад об'єкт чотирикутник можна розглядати як чотири зв'язані лінії, а об'єкт куб ще складніший: його можна розглядати або як дванадцять зв'язаних ліній, або як шість зв'язаних чотирикутників. Через такий підхід векторну графіку часто називають об'єктно-орієнтованою графікою.

Як і всі об'єкти, лінії мають властивості. До цих властивостей відносяться: форма лінії, її товщина, колір, характер лінії (суцільна, пунктирна і т. п.). Замкнуті лінії мають властивість заповнення. Внутрішня область замкнутого контуру може бути заповнена кольором, текстурою. Проста лінія, якщо вона не замкнута, має два вершини, які називаються вузлами. Вузли теж мають властивості, від яких залежить, як виглядає вершина лінії і як дві лінії сполучаються між собою.

Перевагами використання векторної графіки є те, що вона не залежить від роздільної здатності (може бути показана на різних вихідних пристроях із різною роздільною здатністю без втрати якості), невеликий розмір зображення, якісне масштабування в будь-яку сторону. Недоліком використання векторної графіки є неможливість одержати зображення фотографічної якості для об'єктів складної структури.

Фрактальна графіка – це вид комп'ютерної графіки, у якому зображення будується за рівнянням або системою рівнянь. Змінюючи в рівнянні коефіцієнти, можна одержати зовсім інший об'єкт (фрактал).

Цей вид так як і ВГ є обчислювальним, але в пам'яті ПК ніякі об'єкти не зберігаються. Зображення будується за рівнянням чи системою рівнянь, тому нічого, крім формули, зберігати не потрібно. Змінюючи коефіцієнти у рівнянні, можна отримати інше зображення. Найпростішим об'єктом є фрактальний трикутник (рівносторонній). Зображення складається з множини трикутників, які наслідують властивості батьківських структур. Фрактальними властивостями володіють багато об'єктів живої та неживої природи (н-д, сніжинки, листки папороті).

Фрактал – це малюнок, який складається з подібних між собою елементів. Існує велика кількість графічних зображень, які є фракталами: трикутник Серпінського, сніжинка Коха, —дракон! Хартера-Хейтуея.

Побудова фрактального малюнка здійснюється за алгоритмом або шляхом автоматичної генерації зображень за допомогою обчислень за конкретними формулами. Зміни значень в алгоритмах або коефіцієнтів у формулах приводить до модифікації цих зображень. Перевагами фрактальної графіки є малі обсяги даних, простота модифікації, можливість деталізації зображень. До недоліків фрактальної графіки відносять абстрактність зображень та необхідність використання досить складних математичних понять та формул.

Тривимірна графіка (3D-графика) вивчає прийоми і методи створення об'ємних моделей об'єктів, які максимально відповідають реальним. Такі об'ємні зображення можна обертати та розглядати з усіх боків. Для створення об'ємних зображень використовують різні графічні фігури і гладкі поверхні.

За допомогою них спочатку створюється каркас об'єкту, потім його поверхню покривають матеріалами, візуально схожими на реальні. Після цього роблять освітлення, гравітацію, властивості атмосфери та інші параметри простору, в якому знаходиться об'єкт. Для рухомих об'єктів указують траєкторію руху, швидкість.

Малюнок у тривимірних редакторах створюється в три етапи. Найбільш тривалий і трудомісткий із них – побудова моделі, коли з окремих тривимірних об'єктів-примітивів формується сцена. Такі об'єкти можна змінювати будь-як за допомогою численних модифікаторів і об'єднувати у більш складні об'єкти. Готову сцену можна оглядати з усіх боків, переміщуючи й обертаючи камеру.

Далі потрібно встановити джерела освітлення та задати розташування камери. На цьому етапі для орієнтації у створюваному об'ємному просторі екран монітора зазвичай розподіляється на кілька частин: вигляд зверху, збоку, спереду і довільний вид. Після того, як сцену створено, її необхідно «оживити», наклавши на об'єкти текстури (texture mapping) і рельєф (bump mapping).

На етапі рендерингу (візуалізації) створюється власне малюнок, з урахуванням усіх текстур, відблисків, тіней, різноманітних ефектів – якщо, звісно, редактор їх підтримує. Але можливості 3D-редакторів не обмежуються побудовою статичних зображень. Можна задати переміщення і змінену об'єктів сцени у часі. Результатом такого рендерингу стане справжній мультфільм! До того ж 3D- редактори використовують для створення персонажів різних ігор.

Перевагами тривимірної графіки є об'ємність зображень та можливість моделювання реальних об'єктів. Недоліками тривимірної графіки є складність створення та редагування зображень та підвищені вимоги до апаратної складової комп'ютера.

3.4. Системи обробки комп'ютерної графіки

Графічний редактор – це комп'ютерна програма, яка надає можливість користувачу створювати та редагувати на екрані комп'ютера зображення і зберігати їх для подальшого використання. Деякі графічні редактори призначені для редагування фотографій, інші — переважно для створення та редагування малюнків.

Є редактори, які підтримують як векторну, так і растрову графіку, завдяки вбудованим програмам для конвертації файлів з одного формату в інший.

Зазвичай растрові редактори використовуються для роботи з уже готовими зображеннями, наприклад для їх обробки, створення колажів і редагування фотографій. Для створення великих малюнків «з чистого аркуша» растрові редактори не завжди зручні.

Серед растрових редакторів слід відзначити Microsoft Paint, Corel Photo-Paint, Adobe Photoshop, Live Picture, Macromedia XRes, Micrografx Picture Publisher, Paint Shop Pro, Adobe Photoshop, Gimp.

Формати зберігання растрових зображень: bmp, psd, jpeg, gif, fpx, png.

Векторні редактори застосовують насамперед для створення великих малюнків у поліграфії (плакатів і рекламних афіш) і в меншій мірі для обробки зображень. Художня підготовка ілюстрації засобами даної графіки складна. Однак оформлювальні роботи, що ґрунтуються на застосуванні шрифтів і найпростіших геометричних елементів, простіше виконувати засобами векторної графіки, ніж із використанням можливостей растрової.

Векторні графічні редактори дозволяють користувачеві створювати й редагувати зображення безпосередньо на екрані комп'ютера, а також зберігати їх у різних векторних форматах, наприклад, eps, dcs, pdf, cdr, cdx, cmx, cpx G. Найпопулярніші векторні графічні редактори – Adobe Illustrator, CorelDraw, Macromedia FreeHand, Xara.

Найпотужнішим тривимірним графічним редактором, на думку більшості професіоналів, є Maya, а найпопулярнішим у всьому світі – 3D- Studio Max.

Література:

- 1 Васильюк А. С., Мельникова Н. І. Комп'ютерна графіка Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. - 308 с.
- 2 Глушаков С.В., Капитанчук А.В., Вещев Е.В., Кнабе Г.А. Компьютерная графика. 3-е изд., доп. и перераб. – Харьков: Фолио, 2006. – 511 с.

Інформаційні ресурси:

- 3 Photoshop User Guide, <https://www.adobe.com/ua/>