

## **Вступ. Визначення поняття „комп’ютерна графіка”, сфери та напрями її застосування.**

Сучасна комп’ютерна графіка - це одна з найбільш швидко розвиваючих областей сучасних технологій. Методи комп’ютерної графіки широко застосовуються в розробці різних продуктів, навчальних програм, створенні музичних кліпів і телевізійної реклами, кінофільмах, аналізі даних, наукових дослідженнях, медичних процедурах, а також в інших застосуваннях. В цих прикладних застосуваннях використовуються різноманітні технології і апаратні рішення. На даний час ґрунтовно досліджені основні елементи геометричних перетворень та опису кривих та поверхонь. Достатньо досліджені, але продовжують розвиватися методи растрового сканування, відсічі, вилучення невидимих ліній та поверхонь, методи врахування кольорових ефектів та ефектів прозорості. В самостійну область комп’ютерної графіки виділяються питання про формати файлів графічних представлень, взаємні переходи між цими форматами, питання архівування та розархівування графічних файлів. Більша частина сучасних досліджень в області комп’ютерної графіки зв’язана з підвищенням ефективності, реалістичності і швидкості генерації зображень. Щоб отримати реалістичне зображення природної сцени, графічна програма повинна імітувати ефекти реального заломлення світла від фізичних об’єктів. Таким чином, в комп’ютерній графіці спостерігається тенденція до впровадження в графічні алгоритми оптимізаційних апроксимацій фізичних принципів, щоб краще імітувати складні взаємодії між об’єктом і світловим середовищем.

При такому розвитку комп’ютерної графіки для спеціалістів, які працюють в цій області, постійно пропонують все нові і нові терміни. Часто нові терміни та поняття є, як правило, похідними від вже раніше використовуваних, які мають чітке визначення і зміст. Більше того, все більше проникнення комп’ютерної графіки в інші галузі призводить до того, що термінологія відповідної області мимоволі впливається в термінологію комп’ютерної графіки.

Оскільки немає єдиного набору термінів в комп’ютерній графіці, то застосуємо лише встановлену термінологію, яка застосовується більшістю спеціалістів.

У Державному стандарті України ДСТУ 2939-94 дається таке визначення: **комп’ютерна графіка** – це сукупність методів і способів перетворення за допомогою комп’ютера даних у графічне зображення і графічного зображення у дані.

Одна з перших областей застосування комп’ютерної графіки – це демонстрація простих **графіків** даних. Побудова графіків до цих пір залишається найбільш поширеним прикладом застосування комп’ютерної графіки, але сьогодні можна дуже просто створювати **діаграми** для звітів та презентацій, які демонструють складні взаємозв’язки даних, використовуючи слайди, плакати або мультиплікацію. Графіки і діаграми, як правило, використовуються для узагальнення фінансових, статистичних, математичних, наукових, технічних і економічних даних при оформленні наукових доповідей, адміністративних звітів, інформаційних бюлетенів і публікацій інших видів. Зараз існує багато комерційних графічних програм, які перетворюють зображення на екрані у фільм, слайди або плакати, які використовуються для презентацій або архівного зберігання. Типовими прикладами графічного зображення даних – це лінійні графіки, гістограми, секторні діаграми, площинні діаграми, контурні і інші схеми, що показують взаємозв’язки між декількома параметрами в двох-, трьохмірному або більшого розміру просторі. Трьохмірні графіки і діаграми використовуються для того, щоб показати додаткову інформацію про параметри, хоча деколи ними користуються просто, щоб надати інформації більш вражаючий ефект або показати залежність даних в більш наглядній формі.

Комп’ютерна графіка широко використовується в процесах проектування, а саме, в технічних і архітектурних системах. В наш час ці системи називаються системами **автоматизованого проектування (АП, computer-aided design – CAD)** або **автоматизованого проектування і складання креслень (АПСК, computer-aided drafting and design - CADD)** і використовуються для проектування будинків, автомобілів, кораблів, космічних апаратів, комп’ютерів, текстильних виробів, побутової техніки і іншої продукції. В

цих областях проектування предмет спочатку зображується у вигляді каркасної моделі, яка показує загальну форму і характерні особливості об'єкта. Коли проектування об'єкта завершується, накладаються умови реалістичного освітлення і замальовуються поверхні, в результаті отримуємо зображення, яке показує завершальний зовнішній вигляд продукту.

Одне з самих нових застосувань комп'ютерної графіки – це створення *віртуальної реальності*, в якій користувач може взаємодіяти з предметами в трьохмірному просторі. Архітектурний проект можна перевірити, здійснюючи віртуальний обхід по кімнатах або навколо будинку, щоб краще оцінити загальне враження від розробленого проекту. Анімація віртуальної реальності часто використовується для навчання водінню транспортним засобом або аналізу ефективності різних моделей складових засобу та зручності розміщенню елементів управління ним.

Створення графічних відображень наукових, технічних, медичних даних і процесів – це ще одна з нових областей застосувань комп'ютерної графіки, яку ще називають *науковою візуалізацією*. А термін *ділова (комерційна) візуалізація* використовують у зв'язку з наборами даних, які відносяться до торгівлі, промисловості і інших ненаукових сфер. Дослідникам, аналітикам та іншим спеціалістам часто доводиться працювати з великими масивами інформації або вивчати проходження процесів високої складності. Під час комп'ютерного моделювання часто видаються файли, що містять не одну тисячу значень. Також аналогічно супутникові камери та інші записуючі пристрої накопичують файли великих об'ємів швидше, ніж їх можна обробити. Перегляд цих значних наборів цифр з метою визначення тенденцій і взаємозв'язків - невтішне заняття. Але якщо ці дані перетворити у візуальну форму, тоді зразу ж можна відслідкувати загальні тенденції і закономірності.

Існують багато різноманітних видів даних і ефективність схеми візуалізації залежить від характеристик цих даних. Набори даних можуть складатися зі скалярних величин, векторів, тензорів високого порядку або задавати будь-яку комбінацію цих видів даних. Крім цього, ці дані можуть бути координатами об'єктів двох-, трьохмірного простору або простору більш високого порядку. Кольорове кодування - це тільки один зі способів візуалізації даних. До інших методів візуалізації відносяться контурні графіки, діаграми, ізолінії, замальовування поверхонь однакових значень, а також спеціально придуманні форми задання різних типів даних.

В освітніх цілях часто використовуються комп'ютерні моделі фізичних, фінансових, політичних, соціальних, економічних та інших систем. Моделі фізичних процесів, фізіологічних функцій, демографічних тенденцій або устаткувань з кольоровим кодуванням допомагають краще зрозуміти принцип дії систем. Для деяких *навчальних* застосувань розроблено спеціальне устаткування. До прикладу таких спеціалізованих систем можна віднести тренажери для практичних занять або навчання капітанів суден, пілотів літаків, водіїв транспорту та авіадиспетчерів. Особливо часто такі тренажери застосовують для вивчення поведінки навчаючих в критичних ситуаціях.

Методи комп'ютерної графіки зараз широко використовують як в *поліграфії*, так і в *образотворчому мистецтві(комп'ютерне мистецтво)*. Сьогодні художникам доступні різноманітні комп'ютерні методи і засоби, в тому числі і спеціальне устаткування, комерційні програмні продукти, настільні видавничі системи та анімаційні системи, що дають можливість проектувати форми і описувати рух об'єктів. Щоб намалювати картину художник може користуватися сумісно програмами трьохмірного моделювання, накладанням текстури, малювання і програмним забезпеченням автоматизованого проектування. Цими методами „синтезу” зображень також користуються для створення логотипів та інших елементів дизайну, макетів сторінок, що містять текст і графічні зображення, телевізійної реклами. В поліграфії часто використовують фотореалістичні методи створення малюнків.

При створенні *телевізійної комерційної продукції* також користуються методами комп'ютерної анімації. Такі рекламні ролики створюються кадр за кадром, де кожний кадр малюється і зберігається як окремий файл зображення. На кожному наступному кадрі положення об'єкту трошки зміщується, що викликає сприйняття руху в анімаційному фільмі. Коли намальовані всі кадри анімаційної послідовності, вони об'єднуються у фільм або

зберігаються у відеобуфері для перегляду. Часто при цьому один об'єкт плавно перетворюється в інший.

В кінофільмах і музичних кліпах використовувати методи комп'ютерної графіки стало звичайним явищем. Деколи графічні зображення доповнюють гру живих акторів і реальні сцени, а бувають фільми, які повністю зроблені за допомогою методів комп'ютерного малювання і анімації. Методами комп'ютерної графіки користуються також для моделювання гри самого актора. За допомогою цифрових файлів, в яких записані риси обличчя актора, анімаційна програма може видати частину фільму, в якій буде міститися створена за допомогою комп'ютера репліка даної людини. Під час зйомок кінофільму у випадку хвороби актора або неможливої участі можна скористатися методами моделювання і замінити актора у деяких сценах.

Зміна або інтерпретація вже існуючих зображень, таких як фотографії або відеоплівки, називається **обробкою зображень**. Ці методи застосовуються для покращення якості малюнку, його аналізу або розпізнавання візуальних шаблонів в застосуваннях. Спочатку фотографію потрібно оцифрувати і перетворити у файл зображення. Далі за допомогою цифрових методів можна перемістити окремі частини зображення, збільшити контрастність кольорів або покращити якість ретушування. Ці методи інтенсивно використовуються в поліграфії, для аналізу фотографій Землі, отриманих зі супутника, і телескопічних записів розподілу зірок в галактиках, тощо.

В медичних застосуваннях обробка зображень і комп'ютерна графіка часто сумісно використовуються для моделювання і вивчення фізичних функцій, посилення зображень в томографії, проектування штучних органів, планування і виконання хірургічних операцій. За допомогою комп'ютерних методів створення зображень отримують двохмірні поперечні розрізи тіла. Далі ці розрізи переглядаються, над ними за допомогою графічних методів виконуються визначені дії з метою моделювання справжніх хірургічних процедур і апробації різних хірургічних втручань.

В даний час майже стандартно прийнято супроводжувати програмне забезпечення **графічним інтерфейсом (GUI)**. Головний елемент графічного інтерфейсу – це блок керування вікнами, який дозволяє користувачу бачити на екрані багато прямокутників, так званих вікон. В кожному вікні екрану можуть відображатися різні процеси, які видають графічну або неграфічну інформацію і для активізації окремих вікон можуть застосовуватися різні методи. Інтерфейси також служать для зображення меню і піктограм для вибору вікон, опції обробки або значення параметру. Перевага піктограм в тому, що вони займають менше місця на екрані, ніж відповідний текстовий опис, і при вдалому дизайні їх призначення можна зрозуміти швидше. Часто вікно можна перетворити в піктограму, а в меню помістити списки як текстових описів, так і піктограм.

Попередньо зроблено огляд деяких застосувань, в яких використовується комп'ютерна графіка, таких як побудова графіків даних, автоматизоване проектування, віртуальна реальність, наукова візуалізація, освіта, мистецтво, розваги, обробка зображень і графічні користувацькі інтерфейси. Зрозуміло тут не названо ще багато інших областей, в яких значну роль відведено графічним методам обробки інформації, деякі з них читач може знайти в роботах [ ].