

Поняття про комп'ютерну інженерну графіку

Комп'ютерна графіка - це область інформатики, що охоплює всі сторони формування зображень за допомогою комп'ютера. З'явившись в 1950-х роках, вона спочатку давала можливість виводити лише кілька десятків відрізків на екрані. У наші дні засобу комп'ютерної графіки дозволяють створювати реалістичні зображення, що не уступають фотографічним знімкам. Створено різноманітне апаратне й програмне забезпечення для одержання зображень всілякого виду й призначення - від простих креслень до реалістичних образів природних об'єктів. Комп'ютерна графіка використовується практично у всіх наукових і інженерних дисциплінах для наочності сприйняття й передачі інформації. Застосування її для підготовки демонстраційних слайдів уже вважається нормою. Тривимірні зображення використовуються в медицині (комп'ютерна томографія), картографії, поліграфії, геофізиці, ядерній фізиці й іншим областям. Телебачення й інші галузі індустрії розваг використовують анімаційні засоби комп'ютерної графіки (комп'ютерні ігри, фільми). Загальноприйнятою практикою вважається також використання комп'ютерного моделювання при навчанні пілотів і представників інших професій (тренажери). Знання основ комп'ютерної графіки зараз необхідно й інженерів, і вченому.

Кінцевим результатом застосування засобів комп'ютерної графіки є зображення, що може використовуватися для різних цілей. Оскільки найбільша кількість інформації людина одержує за допомогою зору, уже в древні часи з'явилися схеми й карти, використовувані при будівництві, у географії й в астрономії.

Сучасна комп'ютерна графіка - це досить складна, ґрунтовно пророблена й різноманітна науково-технічна дисципліна. Деякі її розділи, такі як геометричні перетворення, способи опису кривих і поверхонь, до теперішнього часу вже досліджені досить повно. Ряд областей продовжує активно розвиватися: методи растрового сканування, видалення невидимих ліній і поверхонь, моделювання кольору й освітленості, текстурування, створення ефекту прозорості й напівпрозорості й ін.

Сфера застосування комп'ютерної графіки включає чотири основних області.

Відображення інформації

Проблема подання накопиченої інформації (наприклад, даних про кліматичні зміни за тривалий період, про динамік популяцій тваринного миру, про екологічний стан різних регіонів і т.п.) найкраще може бути вирішена за допомогою графічного відображення.

Жодна з областей сучасної науки не обходиться без графічного подання інформації. Крім візуалізації результатів експериментів і аналізу даних натурних спостережень існує велика область математичного моделювання процесів і явищ, що просто немислима без графічного виводу. Наприклад, описати процеси, що протікають в атмосфері або океані, без відповідних наочних картин плинів або полів температури практично неможливо. У геології в результаті обробки тривимірних натурних даних можна одержати геометрію шарів, що залягають на великій глибині.

У медицині в цей час широко використовуються методи діагностики, що використовують комп'ютерну візуалізацію внутрішніх органів людини. Томографія (зокрема, ультразвукове дослідження) дозволяє одержати тривимірну інформацію, що потім піддається математичній обробці й виводиться на екран. Крім цього застосовується й двовимірна графіка: енцефалограми, міограмми, виведені на екран комп'ютера або графобудівник.

Проектування

У будівництві й техніку креслення давно являють собою основу проектування нових споруджень або виробів. Процес проектування з необхідністю є ітеративним, тобто конструктор перебирає безліч варіантів з метою вибору оптимального по яких-небудь параметрах. Не останню роль у цьому грають вимоги замовника, що не завжди чітко уявляє собі кінцеву мету й технічні можливості. Побудова попередніх макетів - досить довга й дорога справа. Сьогодні існують розвинені програмні засоби автоматизації проектно-конструкторських робіт (САПР), що дозволяють швидко створювати креслення об'єктів, виконувати різні розрахунки й т.п. Вони дають можливість не тільки зобразити проекції виробу, але й розглянути його в об'ємному виді з різних сторін. Такі засоби також надзвичайно корисні для дизайнерів інтер'єра, ландшафту.

Моделювання

Під моделюванням у цьому випадку розуміється імітація різного роду ситуацій, що виникають, наприклад, при польоті літака або космічного апарата, русі автомобіля й т.п. В англійській мові це найкраще передається терміном *simulation*. Але моделювання використовується не тільки при створенні різного роду тренажерів. У телевізійній рекламі, у науково-популярних і інших фільмах тепер синтезуються об'єкти, що рухаються, що візуально мало уступають тим, які можуть бути отримані за допомогою кінокамери. Крім того, комп'ютерна графіка надала кіноіндустрії можливості створення спецефектів, які в колишні роки були попросту неможливі. В останні роки широко поширилася ще одна сфера застосування комп'ютерної графіки - створення віртуальної реальності.

Графічний користувацький інтерфейс

На ранньому етапі використання дисплеїв як одного з пристроїв комп'ютерного виводу інформації діалог "людина-комп'ютер" в основному здійснювався в алфавітно-цифровому виді. Тепер же практично всі системи програмування застосовують графічний інтерфейс. Особливо значно виглядають розробки в області мережі Internet. Існує безліч різних програм-браузерів, що реалізують у тім або іншому виді засобу спілкування в мережі, без яких доступ до неї важко собі представити. Ці програми працюють у різних операційних середовищах, але реалізують, по суті, ті самі функції, що включають вікна, банери, анімацію й т.д.

Сучасна комп'ютерна графіка

У сучасній комп'ютерній графіці можна виділити наступні основні напрямки: образотворча комп'ютерна графіка, обробка й аналіз зображень, аналіз сцен (перцептивна комп'ютерна графіка), комп'ютерна графіка для наукових абстракцій (когнітивна комп'ютерна графіка, тобто графіка, що сприяє пізнанню).

Образотворча комп'ютерна графіка своїм предметом має синтезовані зображення. Основні види завдань, які вона вирішує, зводяться до наступним:

- побудова моделі об'єкта й формування зображення;
- перетворення моделі й зображення;
- ідентифікація об'єкта й одержання необхідної інформації.

Обробка й аналіз зображень стосуються в основному дискретного (цифрового) подання фотографій і інших зображень. Засоби комп'ютерної графіки тут використовуються для:

- підвищення якості зображення;
- оцінки зображення - визначення форми, місця розташування, розмірів і інших параметрів необхідних об'єктів;
- розпізнавання образів - виділення й класифікації властивостей об'єктів (при обробці аерокосмічних знімків, уведенні креслень, у системах навігації, виявленні й наведення).

Аналіз сцен пов'язаний з дослідженням абстрактних моделей графічних об'єктів і взаємозв'язків між ними. Об'єкти можуть бути як синтезованими, так і виділеними на фотознімках. До таких завдань ставляться, наприклад, моделювання "машинного зору" (роботи), аналіз рентгенівських знімків з виділенням і відстеженням об'єкта, що цікавить (внутрішнього органа), розробка систем відеоспостереження.

Когнітивна комп'ютерна графіка

Когнітивна комп'ютерна графіка - тільки новий напрямок, що формується, поки ще недостатньо чітко обкреслене. Це - комп'ютерна графіка для наукових абстракцій, що сприяє народженню нового наукового знання. Технічною основою для неї є потужні ЕОМ і високопродуктивні засоби візуалізації.

Одним з найбільш ранніх прикладів використання когнітивної комп'ютерної графіки є робота Ч.Страуса "Несподіване застосування ЕОМ у чистій математиці" (ТПЕР, т. 62, № 4, 1974, с. 96-99). У ній показано, як для аналізу складних алгебраїчних кривих використовується "n-мірна" дошка на основі графічного терміналу. Користуючись пристроями уведення, математик може легко одержувати геометричні зображення результатів спрямованої зміни параметрів досліджуваної залежності. Він може також легко управляти поточними значеннями параметрів, "поглиблюючи тим самим своє розуміння ролі варіацій цих параметрів". У результаті отримано "кілька нових теорем і визначені напрямки подальших досліджень".