УДК 004.925

ВИКОРИСТАННЯ ТРИВИМІРНОЇ ГРАФІКИ В МЕДИЦИНІ

Сергій Романюк, аспірант, Вінницький національний технічний університет (ВНТУ), Україна
Сергій Павлов – д-р техн. наук, професор, ВНТУ, Україна

У медицині активно використовується тривимірна графіка, оскільки вона забезпечує суттєве підвищення ефективності для багатьох напрямків застосування.

3D моделювання використовується для підготовки студентів медичних закладів. Сьогодні створено атласи тривимірних моделей органів людини, що дає можливість у статиці та динаміці демонструвати різні фізіологічні процеси. Використовуючи тривимірні атласи, можна візуально переглядати в різних проекціях 3D об'єкти органів. Розроблені тривимірні комп'ютерні моделі дозволяють провести структурний графічний аналіз будови органів, визначити закономірності формування варіантів їх будови. Виявлення таких закономірностей будови дозволяє визначити оптимальну техніку виконання різних втручань, виходячи з конкретної конфігурації.

У багатьох випадках використання 3D моделей допомагає спланувати операцію [1], визначити послідовність дій, змоделювати остаточний як клінічний, так і функціональний результат.

Можливості досить точних 3D моделей і методів візуалізації прижиттєвої анатомії пацієнта та патологічних процесів дозволили розробити ряд методик і програмних засобів по передопераційного та інтраопераційного планування хірургічного втручання та забезпечити підтримку прийняття рішень при підготовці хірургічних операцій.

Змодельовані на комп'ютері людські органи можна буде не тільки обстежити візуально, але навіть проводити віртуальну «пальпацію» за допомогою тривимірної комп'ютерної миші. Дана технологія дозволить також діагностувати важкі захворювання внутрішніх органів на ранніх стадіях.

З використанням засобів тривимірної графіки розроблені тренажери для застосування в медицині. До групи медичних тренажери відносяться різноманітні вироби і пристосування, що допомагають проводити практичний тренінг медичних маніпуляцій і мануальних навичок.

У таких тренажерах інформація від датчиків передається на комп'ютер, де вона обробляється і отримане зображення виводиться на монітор. Спеціальні пристрої забезпечують зворотний тактильний зв'язок. Зображення виводяться на екран з використанням графічного моделювання. Робота реалістичними інструментами та сучасні технології імітації тактильного зворотного зв'язку дозволяють домогтися максимальної правдоподібності симуляції.

Медичні тренажери покликані полегшити відпрацювання практичних навичок і вмінь без ризику для пацієнта.

Комп’ютерна графіка широко використовується для 3D-прогнозу результатів хірургічної пластики, створеної на основі звичайних фотографій. Процес створення 3D-візуалізації займається небагато часу, а створена модель є максимально реалістичною. Пластичний хірург з пацієнтом може підібрати відповідний об'єм і форму імплантанта. При моделюванні враховуються різні фізичні дані пацієнта.

Комп'ютерна томографія (КТ) [2] дозволяє проводити пошарове знімок у вигляді зрізу - «нарізки» - через тіло людини, таким чином, отримуючи зріз з пошаровим розташуванням органів. КТ дозволяє більш точно оцінити стан тканин організму, ступінь її руйнування, провести якісний і кількісний аналіз, отримати реальні розміри і контури анатомічних утворень. Це здійснюється за допомогою спеціальних програмних засобів просторового моделювання, що дозволяє проводити тривимірну реконструкцію анатомічних об'єктів і отримувати просторову картинку та розташування анатомічних утворень, паралельно з цим розглядати паралельно пошарове картину зображення органів або анатомічних утворень.

КТ дозволяють не тільки отримати просторову інформацію про кількісні та якісні показники органів, а й відпрацювати принципи і хід оперативного втручання. Сьогодні н є технології, що дозволяють проводити віртуальне моделювання операції в 3D-просторовому режимі - наприклад, установку імплантатів, нарощування кістки, м'якої тканини, або видалення пухлинного освіти і.т.д .

Механізми тривимірної графіки використовують для створення тривимірних моделей органів і суглобів. Тривимірна графіка знайшла своє застосування в тривимірного друку з метою отримання копій органів для подальшої пересадки пацієнтові. За тривимірною моделлю здійснюється пошаровий тривимірний друк органу.

Тривимірна графіка сьогодні широко використовується в різних медичних пакетах прикладних програм, наприклад, 3D-Body Adventure (США), Advantage Windows (США), ADAM (Великобританія), Corps Human (Франція). Найбільш відома програма Body Voyage (США) забезпечує формування тривимірних реконструкцій. Точкова тривимірна модель тіла людини зажадала 15 Гбайт комп'ютерної пам'ятііз записом усіх точок всіх поверхонь в просторі.

Література

1.Методы планирования и моделирования оперативных вмешательств и прогнозирование полученных результатов. [Електронный ресурс] / Режим доступу: http://partner-med.com/stati-v-moskve/Metodyi-planirovaniya-i-modelirovaniya-operativnyih-vmeshatelstv-i-prognozirovanie-poluchennyih-rezultatov-v-moskve.

2. Симбирцев С. Трехмерное моделирование строения человека и оперативных вмешательств с помощью системы DUCT5/ С. Симбирцев. В. Стрельченя, А. Лойт, Трунин Е, Лебедев А., Кулаков А/ Сапр и графика, 2000, №3.