

МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ ТА ІТ-ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 004.4'27

ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТА ВІДОБРАЖЕННЯ 3D ГРАФІКИ В БРАУЗЕРІ

С. В. Можаровський,

Н. І. Габрійчук,

Л. В. Можаровська,

викладачі циклової комісії спеціальності «Комп'ютерні науки»

(Житомирський агротехнічний коледж)

Розглянуто, як API-інтерфейси середнього рівня можуть допомогти веб-розробникам створювати унікальний 3D-контент, який більше, ніж просто дублювати автономного настільного додатку на веб-сторінці. Розглянуто деякі ідеї, що використовують технологію 3D-браузера таким чином, який не можливий в середовищі робочого столу.

Ключові слова: 3D графіка, браузер, WebGL.

Постановка проблеми

Незважаючи на те, що технології тривимірної графіки, які використовуються в комп'ютерних додатках, за минулі 15 років просунулися далеко вперед, веб-розробники не мали оригінальної технології для web, що дозволяє працювати з тривимірною графікою.

Компанії, що працюють над проектами, для яких необхідно використання 3D в браузері, змушені були розробляти для цього власні плагіни або використовувати сторонні. Такий підхід пов'язаний з необхідністю або мати окрему команду для підтримки плагіна, або обмежуватися тим рівнем функціоналу та підтримки, який пропонували компанії, що створюють рішення для 3D графіки в браузері.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Основні дослідження науковців в галузі 3D моделювання показують, що тривимірна графіка реального часу на сьогоднішній день ефективно застосовується в багатьох предметних сферах. Потужність комп'ютерних обчислень дозволяє обробляти досить складні сцени в режимі реального часу без втрати швидкості і якості відображення. Ці можливості сприяли появі інтересу до тривимірної візуалізації з боку фахівців різних сфер діяльності. Так, у галузі архітектури і містобудування віртуальні будівлі з прогулянками приміщеннями і віртуальні міста знаходять все більш широке застосування.

Фотореалістична реконструкція об'єктів дозволяє на етапі проектування ефективно працювати із замовником. Використання 3D моделей в процесі

навчання, в музейних, реставраційних, рекламних, комерційних проектах також є сучасним і перспективним.

Виділення нерозв'язаних раніше частин загальної проблеми

Однією з технологій для створення тривимірних зображень є VRML, яка вбудована в web-браузер для перегляду тривимірних векторних зображень безпосередньо в мережі. Крім того, ця технологія може застосовуватися для відображення графічних кімнат спілкування, або для відображення вільних місць в залі для глядачів перед продажем квитків. В мережі з'являється все більше web-вузлів із застосуванням цієї технології, за допомогою яких користувач може випробувати новий мобільний телефон або заглянути всередину упаковки цукерок. На даний момент випущена вже VRML 2.0. Недолік цієї технології в тому, що інформація постійно передається з Інтернету в залежності від дій користувача. Це може бути трохи незручно, якщо користувачеві потрібна висока швидкість роботи з додатком. Альтернативою технології VRML є технологія WebGL, яку ефективніше використовувати для створення тривимірних зображень.

Формулювання цілей

Проведення детального аналізу використання API-інтерфейсів середнього рівня при створенні унікального 3D-контенту разом з технологією 3D-браузера, яка неможлива в середовищі робочого столу.

Виклад основного матеріалу досліджень

З розвитком HTML, web-розробники отримували нові можливості для створення все більш і більш складних web-додатків. Спочатку HTML пропонував тільки можливість відображення статичного контенту, але з додаванням підтримки мови JavaScript з'явилася можливість реалізації більш складних видів взаємодій з користувачем і відображення динамічного контенту. У стандарті HTML5 додалися додаткові можливості, включаючи підтримку двовірної графіки у вигляді тегу canvas. Таким чином, з'явилася можливість розміщувати на сторінках різні графічні елементи: від танцюючих мультиплікаційних персонажів до виведення анімації, відповідної до вводу користувача. Розглянемо декілька технологій.

WebGL (web-графічна бібліотека) – це бібліотека програмного забезпечення, пов'язана з графікою, яка призначена для інтеграції розширеної мови програмування JavaScript з OpenGL ES (OpenGL для вбудованих систем) для створення прискореної 3D-графіки.

WebGL надає 3D-графічні API-інтерфейси для HTML5 без будь-яких плагінів для браузера.

WebGL – це потужний API, який включений до складу Firefox, Chrome і Safari. Цей API забезпечує прив'язку JavaScript до функцій Open GL ES, що дозволяє забезпечити апаратне прискорення 3D-контента на веб-сторінці. Використання цього потужного API вимагає значного розуміння 3D-програмування і 3D-математики. Веб-розробники можуть виявити проблеми через його низький рівень. Один із способів спростити використання веб-розробниками WebGL полягає в наданні API середнього рівня.

Створення технології WebGL стало кроком вперед, який дозволяє відображати і маніпулювати тривимірною графікою на web-сторінках за допомогою JavaScript. Завдяки WebGL, розробники можуть створювати сучасні розширені інтерфейси, призначені для користувача, тривимірні ігри і використовувати тривимірну графіку для візуалізації різної інформації з Інтернету. Незважаючи на значні можливості, WebGL відрізняється від інших технологій доступністю і простотою у використанні, що сприяє її швидкому поширенню [1].

Деякі завдання, де може використовуватися WebGL:

- браузерні ігри - весь ігровий процес відбувається безпосередньо у вікні браузера;
- медицина - різні види хірургії, стоматології та інших галузей - лікар дистанційно може ознайомитися з моделлю проблемної області пацієнта, проводити віртуальні операції тощо;
- презентації на сайті - дозволить користувачеві докладно показати план об'єктів будівництва, з можливістю здійснення віртуального туру;
- on-line проектування - 3D-проектування, з можливістю одночасної роботи декількох користувачів.

Переваги WebGL:

- працює в браузері без установки стороннього програмного забезпечення (плагінів);
- кроссплатформенність (робота в різноманітних операційних системах, в тому числі мобільних);
- відкритість стандарту;
- заснований на технології OpenGL;
- інтегрується з іншими браузерними технологіями;
- ви можете займатися розробкою додатків з тривимірної графіки, використовуючи тільки текстовий редактор і браузер;
- ви можете використовувати всю широту можливостей браузерів.

Крім того, існує безліч бібліотек і ігрових движків, що використовують WebGL. Вони дозволяють не створювати весь 3D контент з нуля і спрощують розробку програми [2–3].

Цей web-вузол показує можливості використання технології WebGL у створенні тривимірних інтернет-проектів (рис.1).

C3DL – це бібліотека JavaScript, яка надає деякі базові функції 3D для web-розробників, які хочуть розробляти 3D-контент в браузері, не заглиблюючись в тонкощі WebGL і 3D-математики. C3DL має наступні функції:

- завантаження моделі Collada;
- вибір миші;
- система освітлення;
- система камери;
- система частинок;
- лінії і точки;

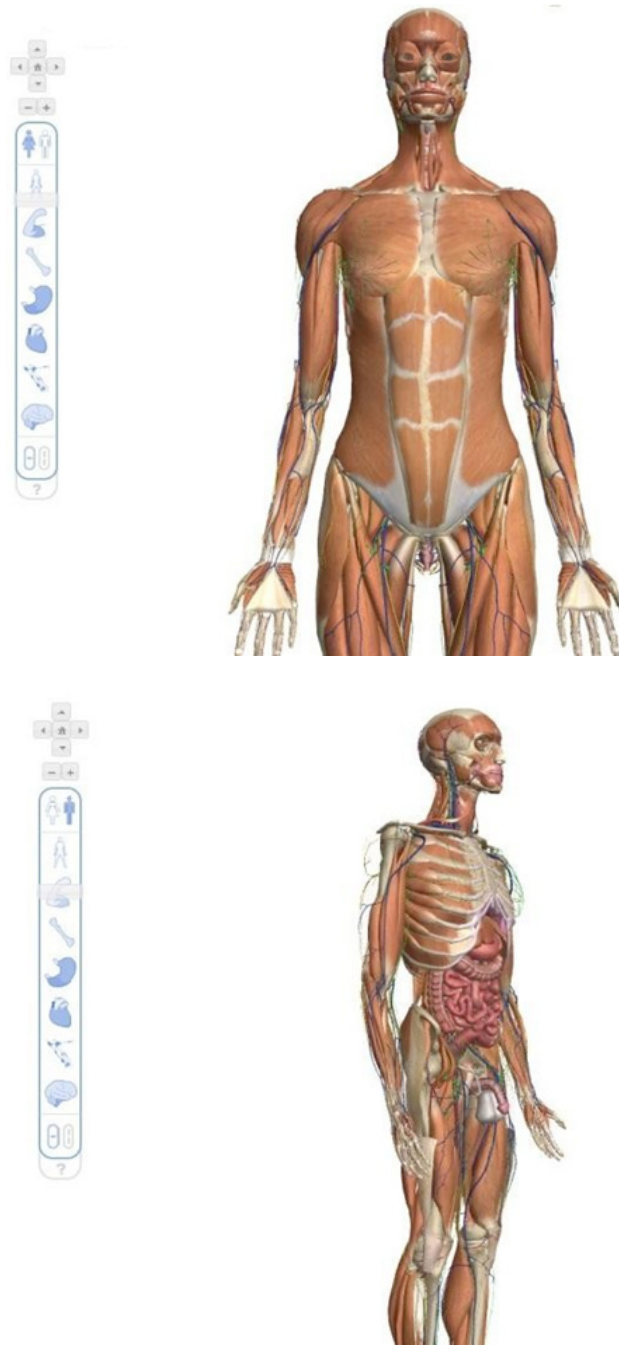


Рис.1. Використання технології WebGL

– система ефектів, яка дозволяє застосовувати замінний шейдер для зміни зовнішнього вигляду [4].

Processing – це мова програмування з відкритим вихідним кодом, розроблена Бен Фрай і Кейсі Реасом. Мова була реалізована за допомогою Java, і для її використання в мережі Інтернет потрібен модуль. У 2008 році Джон Ресіг створив часткову реалізацію 2D-контексту для обробки з використанням JavaScript і Canvas, дозволяючи використовувати Обробку в будь-якому веб-браузері, який підтримує елемент HTML5 <canvas> без будь-яких модулів. WebGL дозволяє переносити через 3D-частини мови обробки. Мова обробки була розроблена для

зменшення складності графічного програмування, більш доступного в епоху C++ і Java. Processing.js привносить цю ідею в мережу, зменшуючи складність малювання за допомогою WebGL і <canvas> [5].

Висновки з дослідження й перспективи

Додавання 3D у середовище браузера дозволить використовувати унікальні можливості для додатків. Наприклад, можливість візуально 3D-сцен в браузері дозволить спільне редагування 3D-сцен. Бібліотеки більш високого рівня, такі як C3DL і Processing.js, зроблять її більш доступною для веб-розробників, які не хочуть мати справу з деталями 3D-математики і низького рівня

Список використаних джерел

1. Логіновский А. Інженерна 3D-комп'ютерна графіка: навчальний посібник для бакалаврів. Москва, 2013. 464 с.
2. Маламан А.Ф. Основи систем автоматизованого проектування. Москва, 2010. 24 с.
3. Маценко В. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник. Чернівці, 2012. 343 с.
4. Миронов Д. Комп'ютерна графіка в дизайні. Санкт-Петербург, 2011. 376 с.
5. Нємцова Т. Практикум з інформатики. Комп'ютерна графіка та WEB-дизайн. Практикум: навчальний посібник. Москва, 2013. 288 с.

The article deals with the ability of mid-level APIs to help web developers create a unique 3D content, which is more than just a copy of an autonomous desktop application on a web page. It is considered some ideas that use the 3D browser technology in such way that would not be possible in desktop environment.

Key words: 3D graphics, browser, WebGL.