

Бухало Т. Р.
Криворізький національний університет
Музика І. О.

к. т. н., доцент, Криворізький національний університет

ВИКОРИСТАННЯ 3D ГРАФІКИ У WEB-СЕРЕДОВИЩІ

Проаналізовано тенденції розвитку програмних інтерфейсів та бібліотек, що використовуються для рендеру 3D графіки у WEB-середовищі. Наведено перелік сучасних фреймворків для роботи з графікою.

Для відображення 3D графіки в теперішній час у браузерях використовується платформи-незалежний API (Application Program Interface), що має назву WebGL (Web-based Graphics Library). Він використовує мову програмування шейдерів GLSL і виконується як елемент HTML5, а тому включений до об'єктної моделі браузера [1].

WebGL побудована на основі платформи-незалежної специфікації OpenGL (Open Graphics Library), завдяки цьому деяка частина коду WebGL може виконуватися безпосередньо на відеокартах, використовуючи GPU. Навіть незважаючи на те, що технологія WebGL вже не є передовою, вона все ще використовується більшістю розробників web-браузерів. Проблема її застарілості пов'язана з використанням OpenGL. Підтримка останнього поступово припиняється, оскільки на його заміну прийшов Vulkan, що розробляється тими самими експертами, які користуються досвідом створення попередника [1].

Технологією майбутнього вважають WebGPU, яка на відміну від WebGL, буде користуватися концепціями Vulkan, Metal (API від Apple) [2] та Direct3D (API від Microsoft) одночасно для досягання найвищої продуктивності. WebGPU буде використовувати власну мову програмування шейдерів WGSL. Перший прототип WebGPU під назвою NXT був представлений у 2017 році командою розробників Chromium [3].

Оскільки WebGPU ще не підтримується усіма браузера та знаходиться у розробці, все ще актуально використовувати WebGL технологію. Нижче наведені **найпоширеніші** WebGL фреймворки, для відображення 3D графіки у web-середовищі (табл. 1, рис. 1).

Таблиця 1 – Найбільш популярні WebGL фреймворки

<u>Назва</u>	<u>Мова програмування</u>	<u>Підтримка WebVR</u>	<u>Розширення файлів для імпорту</u>
<u>A-Frame</u>	<u>Javascript</u>	±	<u>OBJ, COLLADA, FBX, three.js</u>
<u>Babylon.js</u>	<u>Javascript, Typescript</u>	±	<u>OBJ, FBX, STL, Babylon, glTF</u>
<u>Clara.io</u>	<u>Javascript, REST API</u>	±	<u>OBJ, FBX, STL, Babylon, glTF</u>
<u>PlayCanvas</u>	<u>Javascript</u>	±	<u>.dae, .dxf, .fbx, .gltf, .glb, .obj</u>
<u>Sketchfab</u>	<u>Javascript</u>	±	<u>.3dc, .3ds, .ac, .abc, .obj, .bvh, .blend</u>
<u>Three.js</u>	<u>Javascript</u>	±	<u>glTF, DRACO, FBX, OBJ, STL, MMD, PRWM, PCD, PDB</u>
<u>Unity</u>	<u>C#</u>	±	<u>FBX, OBJ</u>

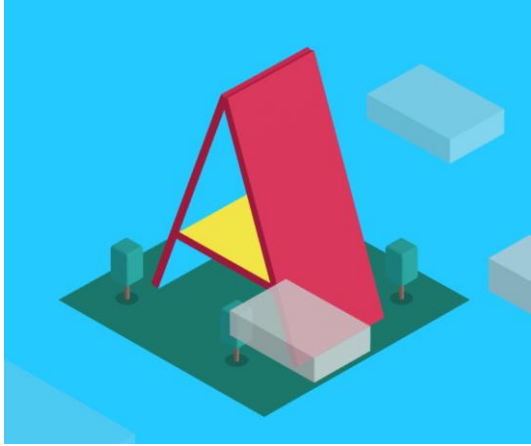


Рис 1. Приклад візуалізації 3D сцена за допомогою A-Frame

ВИСНОВКИ

Використання 3D графіки у браузерях є можливим завдяки великій кількості WebGL фреймворків. Але як показує тенденція розвитку web-технологій, досить скоро потрібно очікувати інтеграцію браузерами абсолютно нової технології WebGPU, яка кардинально відрізняється від свого попередника завдяки використанню концепцій відразу декількох програмних інтерфейсів (Vulkan, Direct3D, Metal), для роботи з 3D графікою та досягання компромісу при їх виборі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Khronos Group. WebGL. URL: <https://www.khronos.org/webgl/> (дата звернення: 01.03.2021).
2. Apple. Metal – Apple Developer. URL: <https://developer.apple.com/metal/> (дата звернення: 01.03.2021).
3. W3C. WebGPU – Implementation Status URL: <https://github.com/gpuweb/gpuweb/wiki/Implementation-Status> (дата звернення: 01.03.2021).