

- реалистичность;
- простота в создании работ.

Минусы:

- только качественное компьютерное оборудование способно справиться с построением сложных изображений, поскольку чем длиннее количество повторений, тем больше загрузка процессора.
- присутствуют ограничения в исходных математических фигурах. Некоторые изображения создать посредством фракталов не удастся.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Области применения фрактальной графики [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://kenwood-bt.ru/info/fraktalnaja-grafika-oblasti-primenenija/> – Дата доступа: 21.04.2021.

УДК 004.925.83

Студ. Е.М. Соболевская  
Науч. рук. асс. А.Н. Щербакова  
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

## VULKAN API

Vulkan похож на старые графические API, такие как Open Graphics Library (OpenGL) и Direct X от Microsoft. Однако у Vulkan лучшая производительность и более сбалансированное использование процессора (CPU) и графического (GPU) процессора.

Когда Open GL и Direct X были новыми, вычислительное оборудование не обладало такой же мощностью, как сегодня – они были созданы с использованием одноядерных процессоров. Vulkan более эффективен на современных многоядерных процессорах [1].

Большая часть достоинств API Vulkan нацелена на сбалансированность нагрузки центрального процессора и позволяет повысить количество запросов на отрисовку за один кадр.

Основными преимуществами API Vulkan являются следующие характеристики:

- совместимость с несколькими платформами;
- поддержка нескольких графических карт;
- шейдеры;
- улучшения в области виртуальной реальности;
- снижение задержек;
- плавность и динамичность игрового процесса;
- снижение энергопотребления и количества выделяемого системой тепла ввиду сбалансированной нагрузки на ЦПУ;

– открытый код позволяет снизить затраты на портирование игр.

Игры, поддерживаемые vulkan: The Talos Principle (2014), Dota 2 (2013), Wolfenstein II: The New Colossus (2017). Помимо этих игр, эмуляторы поддерживают Vulkan, такие как Dolphin (который эмулирует Nintendo GameCube) игровые движки, такие как Source 2, Unity и CryEngine.

Отличия vulkan от OpenGL:

- все состояния привязаны к объектам;
- состояния привязываются к буферу команд, а не к контексту, как в OpenGL;
- в OpenGL работа с памятью и синхронизация происходит неявно, в Vulkan разработчик будет иметь возможность контролировать это;
- отсутствие проверки на ошибки в драйвере, для ускорения работы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Что такое Vulkan и DirectX и как они влияют на видеоигры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wowmoon.ru/novosti/chto-takoe-vulkan-i-directx-i-kak-oni-vliyayut-na-videoigry/>. – Дата доступа: 14.04.2021.

УДК 004.925.8

Студ. Е.С. Чекан  
Науч. рук. асс. А.Н. Щербакова  
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

#### ГРАФИЧЕСКИЙ ДВИЖОК OGRE 3D

OGRE (Object-Oriented Graphics Rendering Engine) – объектно-ориентированный графический движок с открытым исходным кодом для рендеринга трехмерной графики. OGRE можно использовать для создания игр, симуляторов, бизнес-приложений и т. д. [1].

Поддерживает вершинные и пиксельные шейдеры. OGRE имеет диспетчер компоновки с языков сценариев и полноэкранный видео пост-обработкой для многих эффектов. В OGRE нет встроенной поддержки сети, звука и многих других функций. Но существует множество библиотек, портированных под OGRE [2]. Управление состоянием рендеринга, пространственная отбраковка, работа с прозрачностью, выполняются автоматически. Поддерживает программы вершин и фрагментов (шейдеры) и обеспечивает автоматическую поддержку многих обычно связанных постоянных параметров, например, матри-