

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Московский физико-технический институт (государственный университет)»

Физтех-школа прикладной математики и информатики

Центр обучения проектированию и разработке игр

**Направление подготовки:** 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

**Направленность (профиль) подготовки:** Анализ данных и разработка информационных систем

# **Архитектура рендеринга реального времени через вычислительный граф**

(магистерская диссертация)

**Студент:**

Санду Роман Александрович

---

*(подпись студента)*

**Научный руководитель:**

Щербаков Александр Станиславович

---

*(подпись научного руководителя)*

Москва 2023

### **Аннотация**

Данная работа посвящена одному из подходов к построению архитектуры приложений реального времени, называемого неформально "фреймграфом" или "рендерграфом". Подход основывается на использовании вычислительного графа как представления процесса вычисления итоговой картинки одного кадра приложения.

# Содержание

<b>1 Введение</b>	<b>4</b>
<b>2 Обзор существующих работ</b>	<b>5</b>
2.1 Имплементации . . . . .	5

# 1. Введение

Абацаба

даваывафыва

афывафыв

## 2. Обзор существующих работ

### 2.1. Имплементации

#### Frostbite

EA выступление[1]

#### Halcyon

EA выступление[2] идеален во всём, но пока только R&D

#### Unity

документация[3] закрытая, но вроде хорошая

#### Unreal Engine

документация[4]

#### Anvil

Ubisoft выступление[5] есть алиасинг, есть автобарьеры (сплит), умеет в несколько очередей сабмита

#### Granite

блог[6]

#### Прочие

Неинтересные: <https://github.com/azhirnov/FrameGraph> – нет алиасинга, очень много ООП, намертво привязан к вулкану, вершины не реордерятся, содержимое вершин – фиксированные таски, а не произвольный код, нет истории ресурсов, есть барьеры, ВРОДЕ БЫ нет алиасинга <https://github.com/skaarj1989/FrameGraph> – нет алиасинга, нет истории ресурсов, нет барьеров, кросс-АПИ, прикольный интерфейс на C++, видимо заброшен <https://github.com/Raikiri/Leg> – ОТЕЧЕСТВЕННОЕ!!!

## Список литературы

1. *O'Donnell Y.* FrameGraph: Extensible Rendering Architecture in Frostbite. — 2017. — URL: <https://www.gdcvault.com/play/1024612> ; Game Developers Conference.
2. *Wihlidal G.* Halcyon: Rapid innovation using modern graphics. — 2019. — URL: [https://www.youtube.com/watch?v=da\\_6dsWz8yg](https://www.youtube.com/watch?v=da_6dsWz8yg) ; Reboot Develop.
3. *Technologies U.* Unity render graph system. — URL: <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.render-pipelines.core%4014.0/manual/render-graph-system.html>.
4. *Games E.* Unreal Engine rebder dependency graph. — URL: <https://docs.unrealengine.com/5.0/en-US/render-dependency-graph-in-unreal-engine/>.
5. *Gruen H.* DirectX™ 12 Case Studies. — 2017. — URL: <https://www.gdcvault.com/play/1024343> ; Game Developers Conference.
6. *Arntzen H.-K.* Render graphs and Vulkan — a deep dive. — 2017. — URL: <https://themaister.net/blog/2017/08/15/render-graphs-and-vulkan-a-deep-dive/>.