

**ЭМЕРДЖЕНТНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОСНОВЕ АРХИТЕКТУРЫ
СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕННОГО РЕНДЕРИНГА**

Кирьяков Ф.М. (СамГТУ)

**Научный руководитель – кандидат технических наук, Камальдинова З.Ф.
(СамГТУ)**

Введение. Существующие инструменты ускорения рендеринга опираются на серверную вычислительную мощность. Затраты на их обслуживание и спрос из-за отсутствия достойных конкурирующих технологий формируют цену на эти услуги. Средняя цена за единицу рендер-вычислений OВh колеблется в диапазоне от 0.5Р до 1Р, в то время как средний показатель мощности видеокарт современных используемых персональных компьютеров, согласно данным об оборудовании пользователей «Steam» за январь 2024 составляет 250 OВ [1, 2]. Такая стоимость может быть релевантной для среднего и крупного бизнеса, но для частных пользователей это слишком высокая цена для постоянного использования.

Основная часть. Одним из вариантов решения описанной проблемы является распределение задач рендеринга между самими участниками системы. Каждый клиент будет выступать и в роли исполнителя, выполняя рендер-задачи других клиентов, и в роли заказчика, отдавая в систему свои рендер-задачи, которые, затем, возьмут на себя другие клиенты. Такой алгоритм, описанный в статье «Система распределенного рендеринга» [3] имеет ряд недостатков. Их причиной является одно из свойств архитектуры многограновой сети – все данные, обрабатываемые системой, должны пересылаться через центральный сервер. Несмотря на то, что обрабатываются данные на клиенте, нагрузка по распределению задач и хранение данных по-прежнему лежит на сервере, что ограничивает возможности горизонтального масштабирования системы.

Улучшение аппаратной составляющей сервера для увеличения ограничения на количество одновременно обслуживаемых клиентов было бы лишь временным решением и привело бы к росту затрат на поддержку системы и, соответственно, стоимость использования системы для клиента. Решить данную проблему можно путём делегирования ответственности за распределение задач и хранение данных на клиентов, а переход на одноранговую сеть снимет с сервера задачу пересылки данных между клиентами.

Одноранговая, децентрализованная или пиринговая сеть (P2P) [4] – оверлейная компьютерная сеть, основанная на равноправии участников. В ней сервер будет отвечать исключительно за обеспечение начала коммуникации между клиентами, иными словами – предоставление клиентам информации о других клиентах в режиме реального времени. В эту информацию будут входить такие показатели как экспериментальная вычислительная мощность машины клиента, его текущая загруженность, время ожидаемого завершения задач и прочие показатели, имеющие значимость при выборе исполнителей, но не раскрывающие личные данные клиента.

Задача принятия решения о выборе исполнителей и способе распределения рендер-задачи будет возлагать на каждого отдельного взятого клиента. Клиент-заказчик заинтересован в минимизации стоимости и времени исполнения заказа, а клиент-исполнитель – в выборе наиболее выгодной для него задачи (из соотношения цены к объёму). Такое задание поведения агентов и динамическая переоценка задач с течением времени во избежание застоев образуют вместе эмерджентный интеллект, способный перераспределять нагрузку между пользователями наиболее выгодным для каждого клиента способом.

Описанная архитектура будет способна преодолеть ограничения горизонтального масштабирования, так как сервер больше не будет выполнять задачи, трудоемкость которых зависит от сложности рендер-задач. В описанной архитектуре сервер будет выступать лишь в качестве агрегатора данных состояния клиентов, что является крайне тривиальной задачей для современной вычислительной машины.

Выводы. Проведен анализ существующих инструментов ускорения рендеринга и выделен их общий недостаток. Рассмотрено и оценено предложенное ранее решение, разработано альтернативное, более перспективное решение.

Список использованных источников:

1. Данные об оборудовании и ПО пользователей: Январь 2024: онлайн-сервис цифрового распространения компьютерных программ «Steam»: сайт. – URL: <https://store.steampowered.com/hwsurvey/videocard> (дата обращения: 08.02.2024). Текст: электронный.

2. Таблица показателей бенчмарка для различных видеокарт и их комбинаций OctaneBench: сайт. – URL: <https://render.otoy.com/octanebench/results.php> (дата обращения: 08.02.2024). Текст: электронный.

3. Кирьяков Ф.М. Система распределенного рендеринга // XII Конгресс молодых ученых ИТМО – 2023. – С. 1-2.

4. Одноранговая сеть – статья в электронной свободной энциклопедии «Википедия»: сайт. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Одноранговая_сеть (дата обращения: 08.02.2024). – Текст: электронный.