**Автор:**

**Виноградов Александр Леонидович,**

**3 курс, группа БАБ-21**

Институт нефтепереработки и нефтехимии ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Салавате

г.Салават, Россия

[sasha.vinogradov.80@list.ru](mailto:sasha.vinogradov.80@list.ru) +7-986-704-08-29

**Научный руководитель**:

**Гаврилов Станислав Витальевич**

ассистент

Институт нефтепереработки и нефтехимии ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Салавате

г.Салават, Россия

**РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

В последние годы мы наблюдаем увеличение популярности искусственного интеллекта (ИИ) во всех сферах нашей жизни, но данная статья фокусируется на важной роли и глубоком значении ИИ в области компьютерной графики. От создания изображений до их рендеринга в режиме реального времени - ИИ постепенно внедряется во все аспекты этой области, открывая новые творческие возможности, до этого кажущиеся невозможными.

**Аннотация**: В статье представлен обзор воздействия искусственного интеллекта на компьютерную графику. В ней обсуждаются основные технологии и рассматривается их практическое применение.

**Ключевые слова**: Искусственный интеллект, компьютерная графика, глубокое машинное обучение, обработка изображений.

Изначально ИИ использовался для автоматизации простых задач, таких как обработка и фильтрация изображений. Но с появлением глубокого обучения искусственный интеллект достиг больших успехов: нейронные сети научились распознавать закономерности, что позволило машинам понимать и генерировать более сложный визуальный контент. Эволюция от базовых фильтров изображений до сложных моделей демонстрирует стремительную эволюцию и растущее значение ИИ в компьютерной графике.

Одним из наиболее интересных приложений искусственного интеллекта в компьютерной графике является создание и улучшение изображений. Такие методы, как генеративные состязательные сети (GAN) и свёрточные нейронные сети (CNN) - произвели революцию в создании изображений. Например, GAN могут создавать фотореалистичные изображения с нуля [1, 2], а CNN - решать такие задачи, как передача стиля и сверхразрешение изображения [1]. Такие инструменты на основе ИИ позволяют художникам и дизайнерам реализовывать свои идеи автоматизированными способами, экономя много времени и сил. Подобные методы упростят работу при совместном редактировании компьютерной графики [3]. ИИ может автоматически обнаруживать конфликты при совместном редактировании, корректировать их, а пользователи могут использовать инструменты ИИ для улучшения изображений.

Влияние ИИ распространяется не только на неподвижные изображения, но и на анимацию и дизайн персонажей. Захват движений с помощью ИИ обеспечивает более естественную и реалистичную анимацию персонажей [4]. Алгоритмы ИИ обучаются и адаптируются к движениям человека для создания реалистичных цифровых персонажей, динамически реагирующих на окружающую обстановку. Эта революционная технология нашла применение в играх, фильмах и виртуальной реальности.

Роль искусственного интеллекта в компьютерной графике:

• Генерация изображений: Искусственный интеллект, особенно генеративное моделирование, позволяет создавать реалистичные изображения и анимацию. Это полезно для создания визуальных эффектов в фильмах, видеоиграх, дизайне и искусстве [5]

• Улучшение изображения: искусственный интеллект используется для улучшения качества изображения, включая сверхвысокое разрешение, шумоподавление и улучшение цвета.

• Стилизация и фильтры: ИИ может стилизовать изображения, перенося стиль одного изображения на другое, создавая уникальные художественные эффекты и фильтры.

• Автоматизация: ИИ в компьютерной графике может автоматизировать такие задачи, как обрезка, обработка и сжатие изображений, что упрощает рабочие процессы и повышает эффективность [6]

Искусственный интеллект постепенно становится одним из важнейших компонентов в графике реального времени, и одной из ключевых инноваций в этой области является технология NVIDIA DLSS [7] (Deep Learning Super Sampling). DLSS - это революционная технология, разработанная компанией NVIDIA, которая использует возможности глубокого машинного обучения для улучшения рендеринга изображения в видеоиграх в реальном времени и повышения качества игрового процесса.

Рендеринг в реальном времени в видеоиграх всегда был сложной задачей, часто требующей баланса между чёткостью изображения и производительностью. Игрокам приходилось выбирать между более низкими настройками графики, обеспечивающими плавность игрового процесса, и более высокими настройками, обеспечивающими более высокое качество изображения, но ценой снижения частоты кадров.

DLSS решает эту дилемму с помощью передового процесса, сочетающего обучение ИИ и выводы в реальном времени. Более подробное объяснение работы DLSS:

- Сначала из игры извлекается массив кадров без сглаживания, затем для каждого кадра генерируется так называемый «идеальный кадр». Пара «исходный кадр» и «идеальный кадр» отправляются на суперкомпьютер NVIDIA, который обучает модель DLSS распознавать несглаженные кадры и генерировать высококачественные сглаженные изображения, которые максимально точно соответствуют «идеальному кадру». Затем процесс повторяется, но на этот раз модель обучается генерировать дополнительные пиксели вместо применения сглаживания. Это похоже на эффект увеличения разрешения. Объединение обоих методов позволяет графическому процессору отображать полное разрешение при более высоком значении частоты кадров.

- На этом этапе обучения модель искусственного интеллекта учится распознавать паттерны, текстуры и детали изображения и воспроизводить их при масштабировании.

- После обучения модель DLSS интегрируется в игровой GPU NVIDIA.

- Во время игры модель DLSS размещается на игровом устройстве пользователя.

- Игровой движок генерирует кадры низкого разрешения в реальном времени.

- Эти кадры с низким разрешением передаются DLSS для увеличения разрешения.

- Модели искусственного интеллекта используют возможности глубокого обучения для повышения разрешения кадров низкого разрешения с целью увеличения количества пикселей и повышения качества изображения.

- В процессе повышения разрешения ИИ учитывает характеристики каждого кадра.

- В результате получается набор кадров высокого разрешения, которые визуально эквивалентны кадрам высокого разрешения, обработанным в «нативном» режиме.

- Отображение увеличенных кадров создает иллюзию воспроизведения в более высоком разрешении без потери производительности, связанной с нативным рендерингом таких разрешений.

- Поскольку GPU требуется обрабатывать только кадры низкого разрешения, производительность игры значительно увеличивается, что приводит к повышению частоты кадров и плавности игрового процесса.

Эффективность NVIDIA DLSS заключается в способности ИИ понимать контекст каждого кадра и интеллектуально повышать его масштаб. Этот процесс не только улучшает качество изображения, но и обеспечивает более приятный игровой процесс.

Используя ИИ для преодоления выбора между производительностью и чёткостью растеризации при рендеринге в реальном времени, DLSS продемонстрировал небывалую эффективность ИИ для улучшения графики и производительности в различных приложениях.

В заключение следует отметить, что искусственный интеллект стал незаменимым инструментом в мире компьютерной графики. Его эволюция от примитивной обработки изображений до сложного производства, анимации и рендеринга демонстрирует его растущее значение: ИИ не только улучшает творческий процесс, но и облегчает доступ к высококачественной графике. По мере развития технологий синергия между ИИ и компьютерной графикой приведет к появлению еще более прорывных инноваций, а значение ИИ в этой области будет лишь возрастать.

**Литература:**

1. Brain AI Разбираемся вместе. Типы нейронных сетей: CNN, RNN, GAN и другие / Brain AI [Электронный ресурс] // vc.ru : [сайт]. — URL: https://vc.ru/future/825018-razbiraemsya-vmeste-tipy-neyronnyh-setey-cnn-rnn-gan-i-drugie (дата обращения: 14.09.2023).
2. Гаврилов, С. В., Галкина, В. В. Использование нейронных сетей при работе с графической информацией / С. В. Гаврилов, В. В. Галкина [Текст] // Наука. Технология. Производство – 2023.. — Уфа:Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. — С. 116-118.
3. Гаврилов, С. В., Лотарев, П. А., Лунева, Е. Д. Системы совместного редактирования графики / С. В. Гаврилов, П. А. Лотарев, Е. Д. Лунева // Наука. Технология. Производство – 2023.. — Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. — С. 143-145.
4. Реалистичная анимация персонажей в играх с помощью ИИ / [Электронный ресурс] // Хабр : [сайт]. — URL: https://habr.com/ru/articles/474252/ (дата обращения: 14.09.2023).
5. Промо Как искусственный интеллект применяют в работе с графикой / Промо [Электронный ресурс] // DTF : [сайт]. — URL: https://dtf.ru/promo/688429-msi-creator (дата обращения: 14.09.2023).
6. IT-центр МАИ Нейронные сети в графике: задачи и перспективы применения / IT-центр МАИ [Электронный ресурс] // Хабр : [сайт]. — URL: https://habr.com/ru/articles/570644/ (дата обращения: 14.09.2023).
7. NVIDIA DLSS 3 / [Электронный ресурс] // NVIDIA : [сайт]. — URL: https://www.nvidia.com/ru-ru/geforce/technologies/dlss/ (дата обращения: 14.09.2023).