

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СОЗДАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ АНИМАЦИЙ ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ АНИМАЦИЙ ИЛИ СОЗДАНИЯ РЕАЛИСТИЧНЫХ ДВИЖЕНИЙ

Статья рассматривает различные аспекты использования нейронных сетей для создания 3D-анимаций

ВВЕДЕНИЕ

3D-анимация играет ключевую роль в современных цифровых индустриях — от игр до киноиндустрии. Машинное обучение, особенно методы глубокого и усиленного обучения, открывают новые подходы, позволяя автоматизировать ключевые этапы создания анимации: генерацию движений, стилизацию, мимику, рендеринг, тем самым ускорить производство.

I. АРХИТЕКТУРА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Системы автоматизированной 3D-анимации на базе ИИ включают модули для обработки входных данных, генерации движений, стилизации, визуализации сцен, а также взаимодействия с художником, позволяя ему вносить правки на любом этапе. Такая система функционирует в интерактивном или полностью автономном режиме. Подобную модульную структуру предложили Xue Lu и Bo Liu, используя САД-технологии в сочетании с глубоким обучением для создания автоматических систем генерации 3D-анимации с функциями адаптации и интеллектуальной синхронизации движений и выражений.

II. АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ ОСНОВА

Одним из базовых алгоритмов в задаче генерации движения является autoregressive decoder-only трансформер. Модель, вдохновлённая архитектурой GPT, предсказывает следующую скелетную позу по предыдущим, обучаясь на реалистичных траекториях и адаптируясь к нужному стилю движения. Математически процесс предсказания описывается функцией, которая получает все предыдущие кадры и выдаёт следующий: $\hat{x}_{t+1} = \text{Decoder}(x_1, x_2, \dots, x_t)$. Качество предсказания оце-

нивается с помощью функции потерь, которая измеряет среднее отклонение сгенерированной позы от эталонной: $\mathcal{L} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \|x_i - \hat{x}_i\|_1$.

III. ГЕНЕРАЦИЯ АССЕТОВ И СЦЕН

Для создания фонов и окружения используются диффузионные модели, такие как Stable Diffusion. Они поэтапно восстанавливают изображение из шума, учитывая визуальный контекст и условия генерации, например текстовое описание сцены. По сути, модель обучается постепенно устранять шум, приближаясь к заданному изображению. Это формализуется через стохастическое обновление состояния: $x_{t-1} = \mu_\theta(x_t, t, c) + \sigma_t \cdot \varepsilon$, где $\varepsilon \sim \mathcal{N}(0, I)$.

IV. ВЫВОДЫ

Машинное обучение, в частности нейросетевые и генеративные методы, показали высокую эффективность в автоматизации 3D-анимации. Комбинация предобученных моделей, интерактивных компонентов и адаптивных алгоритмов оптимизации позволяет создать гибкие системы, сокращающие время и трудозатраты при сохранении качества. В перспективе основное внимание будет уделено интеграции многомодальных источников (текст, речь, движение), генеративному контролю и более глубокому взаимодействию с пользователем.

1. XLu X., Liu B. Automatic Generation and Design of 3D Animation Based on Deep Learning Technology // Computer-Aided Design Applications. – 2025. – Vol. 22, S1. – P. 46–59.
2. Gao Q. Design and Implementation of 3D Animation Data Processing Development Platform Based on Artificial Intelligence // Computational Intelligence and Neuroscience. – 2022. – Article ID 1518331, 7 p. – DOI: 10.1155/2022/1518331.

Голодко Анна Андреевна, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, kamennyugol@gmail.com.

Сахацкая Яна Руслановна, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, yanusya.js@gmail.com.

Научный руководитель: Гуревич Ольга Викторовна, старший преподаватель кафедры вычислительных методов и программирования БГУИР, o.gurevich@bsuir.by.