

Брыков Артём Викторович, магистрант,
ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»,
г. Благовещенск

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ГЕНЕРАЦИИ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ 3D-МОДЕЛЕЙ ОБЪЕКТОВ АРХИТЕКТУРЫ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация: разработка системы генерации параметрических 3D-моделей объектов архитектуры на основе алгоритмов машинного обучения является актуальной задачей для повышения эффективности проектирования в архитектуре. Использование машинного обучения позволяет автоматизировать создание моделей, ускоряя процесс проектирования и улучшая точность.

Ключевые слова: параметрическое моделирование, машинное обучение, автоматизация, 3D-модели.

Параметрическое 3D-моделирование играет ключевую роль в архитектурном проектировании. Оно позволяет создавать объекты, которые легко адаптируются под изменяющиеся требования. Применение алгоритмов машинного обучения для генерации 3D-моделей в последнее время становится всё более популярным, так как эти технологии позволяют автоматизировать процесс, улучшая точность и ускоряя проектирование [3].

Существует несколько решений для создания 3D-моделей с использованием параметрического моделирования, однако большинство из них имеют существенные ограничения.

Один из популярных инструментов для 3D-моделирования – это Rhinoceros с плагином Grasshopper. Этот инструмент позволяет создавать сложные модели с помощью параметрического подхода, но его использование требует детальной настройки и знаний в области моделирования. Также, процесс создания модели может быть достаточно трудоемким, особенно если нужно адаптировать модель под специфические требования.

Другим вариантом является Autodesk Revit, который также предлагает возможности для параметрического моделирования [1], однако данное решение ограничено возможностями программного обеспечения и требует использования готовых шаблонов и компонентов. Вдобавок, сложность интерфейса и необходимость настройки параметров делают его менее доступным для широкого круга пользователей.

Кроме того, существуют решения, использующие алгоритмы машинного обучения для генерации архитектурных форм, такие как DeepMind и AutoCAD с функциями ИИ [2], однако они все еще находятся на стадии разработки или не обеспечивают необходимой гибкости для создания уникальных и адаптируемых моделей на основе реальных данных.

Все эти решения недостаточно гибки, требуют значительных усилий для адаптации под конкретные задачи и ограничены в своей функциональности.

Предложенная система решает эти проблемы, создавая 3D-модели на основе алгоритмов машинного обучения. Эта система может автоматически генерировать архитектурные объекты, адаптируя их под введенные параметры. В отличие от существующих решений, она не требует сложной настройки или использования ограниченных шаблонов. Вместо этого, система обучается на данных предыдущих моделей и может создавать новые архитектурные объекты с учетом заданных условий.



Система использует два основных компонента: модуль машинного обучения, который обучается на существующих данных, и генератор 3D-моделей, который применяет полученные алгоритмы для создания новых объектов. Это позволяет пользователю задавать параметры, а система будет генерировать оптимизированные и точные модели, что значительно ускоряет процесс проектирования.

Диаграмма взаимодействия компонентов системы, расположенная на рисунке 1, дает общее представление о работе системы, где каждый компонент выполняет важную роль в процессе генерации моделей.

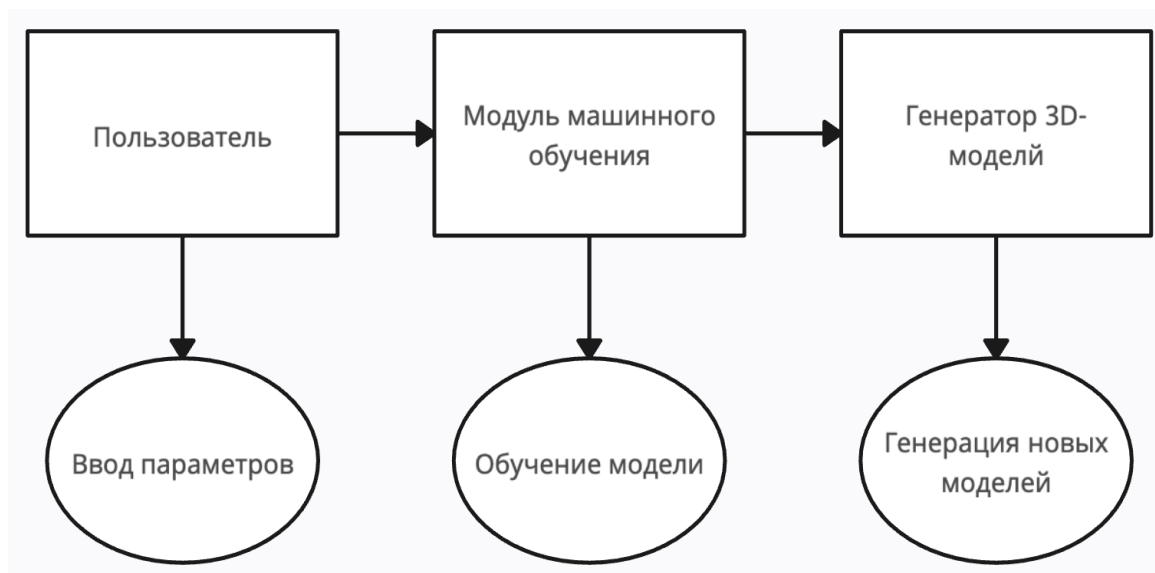


Рис. 1 – диаграмма взаимодействия компонентов системы

Пояснение диаграммы:

пользователь – вводит параметры для создания архитектурных объектов;

модуль машинного обучения – обучается на данных предыдущих моделей, на основе которых создаются новые объекты;

генератор 3D-моделей – применяет алгоритмы, полученные от модуля машинного обучения, для создания новых объектов.

Данное решение позволяет значительно улучшить процесс проектирования, сокращая время на создание моделей и повышая их точность. Параметрическое моделирование с использованием машинного обучения позволяет создавать более гибкие и адаптируемые архитектурные объекты. Это особенно важно в условиях изменяющихся требований и нестандартных проектов. Архитекторы и дизайнеры смогут быстрее проверять различные варианты, получая оптимизированные результаты, которые подходят под их условия.

Кроме того, система может быть полезна для создания моделей для различных типов объектов, от небольших архитектурных деталей до более сложных структур, таких как городские здания или инфраструктура.

Предложенная система может быть дополнительно расширена за счет внедрения новых алгоритмов машинного обучения, таких как глубокое обучение, что позволит повысить точность моделей и их адаптацию под более сложные запросы. Также, интеграция с другими инструментами для проектирования и улучшение пользовательского интерфейса обеспечит более широкий круг пользователей, включая инженеров и проектировщиков, которые могут использовать систему для создания нестандартных архитектурных объектов.



Предложенная система генерации параметрических 3D-моделей с использованием машинного обучения значительно улучшит процесс архитектурного проектирования. Она позволит быстро создавать точные и адаптируемые модели, что ускорит проектирование и повысит его точность. Внедрение новых технологий и алгоритмов машинного обучения будет способствовать дальнейшему совершенствованию и расширению функциональности системы.

Список литературы:

1. Васильев, С. С. «Параметрическое проектирование и его роль в современной архитектуре». – Москва: МГТУ им. Баумана, 2017. – 208 с.
2. Климова, И. А., Никитина, И. В. «Применение алгоритмов искусственного интеллекта в архитектуре: Технологии и перспективы». –Новосибирск: Научное издательство СО РАН, 2020. – 220 с.
3. Шаталов, В. В., Куликов, А. А. «Использование технологий машинного обучения в архитектурном проектировании». – СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет архитектуры и строительства, 2018. – 150 с.

