

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 004.8

Использование генеративно-сопоставительной нейронной сети в игровом проекте жанра roguelike: анализ и применение

А.И. Козленко, О.В. Витченко

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

Статья посвящена изучению потенциала применения генеративно-сопоставительных нейронных сетей (GAN) в игровых проектах жанра roguelike. Исследование обусловлено стремительным развитием компьютерных технологий и растущей популярностью roguelike-игр. Целью работы является оценка потенциального применения генеративно-сопоставительной нейронной сети в игровом проекте жанра roguelike. В статье анализируются вызовы и ограничения, связанные с интеграцией GAN в игровой индустрии, а также рассматриваются методы их применения для генерации игрового контента, такого как уровни, предметы и персонажи.

Ключевые слова: генеративно-сопоставительные нейронные сети (GAN), roguelike-игры, игровая индустрия, процедурная генерация, игровой контент, ИИ, неигровые персонажи (NPC), поведенческие модели

Для цитирования. Козленко А.И., Витченко О.В. Использование генеративно-сопоставительной нейронной сети в игровом проекте жанра roguelike: анализ и применение. *Молодой исследователь Дона*. 2024;9(4):56–58.

The Use of a Generative-Adversarial Neural Network in a Roguelike Game Project: Analysis and Application

Aleksei I. Kozlenko, Olga V. Vitchenko

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The article discusses the potential of using generative adversarial neural networks (GANs) in roguelike game projects. This study is motivated by the rapid advancement of computer technology and the increasing popularity of roguelikes. The paper examines the challenges and limitations of integrating GANs into the gaming industry, as well as the methods for utilizing them to generate game content, such as levels, items, and characters.

Keywords: generative and adversarial neural networks (GAN), roguelike games, game industry, procedural generation, game content, AI, non-player characters (NPC), behavioral models

For citation. Kozlenko AI, Vitchenko OV. The Use of a Generative-Adversarial Neural Network in a Roguelike Game Project: Analysis and Application. *Young Researcher of Don*. 2024;9(4):56–58.

Введение. Выбор данной темы обусловлен стремительным развитием компьютерных технологий и их потенциальным применением в игровой индустрии. Игры жанра roguelike в последние годы приобрели огромную популярность. Внедрение в них генеративно-сопоставительных нейронных сетей представляет потенциал для повышения качества и увлекательности игрового процесса. Исследование имеет высокую степень новизны, поскольку редко применяется анализ генеративно-сопоставительных нейронных сетей в контексте игровых проектов жанра roguelike. С учетом его динамичной природы и процедурно-генерируемых уровней, использование данного типа нейронных сетей представляет собой значительный методологический прогресс.

Цель исследования — провести оценку потенциального применения генеративно-сопоставительной нейронной сети в игровом проекте жанра roguelike. Задачами настоящего исследования являются анализ вызовов и ограничений, связанных с интеграцией генеративно-сопоставительных сетей (GAN) в игровой индустрии, изучении мето-

дов их применения для генерации игрового контента. Дополнительно осуществляется оценка потенциала использования GAN для коррекции поведенческих аспектов неигровых персонажей и улучшения их искусственного интеллекта в игровой среде.

Основная часть. В ходе выполненного автором ранее исследования [1] было установлено, что применение генеративно-состязательных сетей (GAN) в игровых проектах жанра roguelike представляет собой наиболее перспективный подход к формированию уникального игрового опыта и усовершенствованию поведения неигровых персонажей. Ее характеристики и возможности отвечают всем требованиям для достижения поставленных целей.

Нейронные сети представляют собой упрощенные программные модели, функционирующие аналогично человеческому мозгу. Их основное преимущество заключается в возможности обучения на основе подобранных данных [2]. Молодым американским исследователем Яном Гудфеллоу в 2014 году были разработаны генеративно-состязательные сети, известные как GAN [3]. Эти нейронные сети представляют собой модель машинного обучения, способную эмулировать заданное распределение данных. GAN состоят из 2-х нейронных сетей. Одна обучена генерировать данные — это генератор, другая отличает смоделированные данные от реальных — дискриминатор, что определяет «состязательный» аспект модели. Эти сети позволяют преобразовывать изображения в текст и обратно, создавать трехмерные объекты и многое другое. В предложенной модели сетей теоретическое состязание между ними является определяющим аспектом. Такой принцип приводит к быстрому обучению и совершенствованию каждой сети. Генератор активно обучается, стремясь увеличить вероятность дискриминатора допускать ошибки. В свою очередь, дискриминатор стремится уменьшить вероятность допущения собственных ошибок. Такой вид взаимодействия в научной среде известен как минимаксная игра. Система проходит через несколько тысяч итераций, после чего генератор способен создавать изображения, внешне неотличимые от реальных. Это является явной победой для генератора, но поражением для дискриминатора, поскольку последний признает созданное изображение за реальное, тем самым допуская ошибку. Использование GAN для генерации контента игр представляется новым и инновационным подходом, который автоматически порождает уникальные игровые пространства. Это особенно значимо для разработчиков игр, так как позволяет значительно сократить время и ресурсы, ранее затрачиваемые, например, на создание уровней.

Многие игры требуют разнообразия, чтобы обеспечить интригу и поддерживать игровой интерес. Генерация уровней при помощи GAN может эффективно решить эту задачу, создавая бесконечное количество уникальных и увлекательных игровых пространств. Однако, несмотря на эти преимущества, использование GAN для создания уровней не лишено ограничений. У GAN имеются собственные проблемы и ограничения, которые требуется учитывать. Тренировка требует обширных объемов данных и не всегда разработчики располагают достаточным количеством доступных материалов для обучения, что может ограничить потенциал модели. Процесс обучения требует значительных вычислительных ресурсов, а полученные путём обучения результаты не всегда достаточно точны, что требует многократных итераций для достижения необходимого уровня качества. Модель имеет тенденцию создавать объекты, которые следуют определенным шаблонам или повторяют уже существующие конструкции. Из-за алгоритмической организации GAN могут застревать на определенных элементах и ограничивать свою творческую свободу.

Технология GAN уже применялась для генерации контента в реальном времени. В игре «No Man's Sky» разработчики использовали модель для генерации уникальных планет и космических систем в реальном времени. Исходя из действий игрока, она учитывала их предпочтения, чтобы создавать новые планеты, соответствующие стилю и интересам каждого игрока. Применение технологии GAN в игровой индустрии расширяется [4]. Одним из уникальных примеров является использование этой модели для создания динамически изменяемой сложности в играх.

Рассмотрим способы применения технологии генеративно-состязательных сетей (GAN) в игровых проектах жанра roguelike. Цель заключается в динамической коррекции поведенческих шаблонов с целью модификации уровня сложности. В качестве примера рассмотрим карточную игру, основанную на механике боя 1 на 1. В этом случае противник, выступающий в роли генератора, использует различные шаблоны поведения с целью победить игрока. Сам игрок выступает в роли дискриминатора. Победа игрока означает победу дискриминатора. Это, в свою очередь, означает, что генератору необходимо корректировать выдаваемые им шаблоны поведения, чтобы победить в следующем бою, учитывая тактику, выбранную игроком, и подстраиваясь к ней. По окончании боя как генератор, так и дискриминатор будут обучаться и эволюционировать, что приведет к развитию противника в более хитрого и умного оппонента, способного применять тактику, обеспечивающую успешное преодоление дискриминатора.

Заключение. Данное решение позволит сократить расходы на разработку игр, так как ручное создание всех шаблонов поведения и их алгоритмизация для балансировки игрового процесса являются трудоемкими процессами, в то время как GAN способен выполнить это автоматически. Кроме того, игровой процесс становится более вариативным, что позволяет удерживать игрока в программе за счет интереса к исследованиям и постоянного чувства соперничества. Данное направление искусственного интеллекта заслуживает дальнейшего исследования и обладает потенциалом для практического применения при разработке игровых проектов в жанре roguelike.

Список литературы

1. Козленко А.И., Савельев И.М. Применение нейронных сетей в игровых проектах жанра roguelike. *Оригинальные исследования*. 2023;13(12):134–141.
2. Кэти У. *Надежность нейронных сетей: укрепляем устойчивость ИИ к обману*. Санкт-Петербург: издательский дом Питер. 2021. 272 с.
3. Жилияков Г.В., Ахрамеева К.А., Герлинг Е.Ю. Исследование возможности построения GAN-систем. В: *Сборник трудов Юбилейной XVIII Санкт-Петербургской международной конференции «Региональная информатика и информационная безопасность»*. Выпуск 11. Санкт-Петербург: Региональная общественная организация «Санкт-Петербургское Общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления»: 2022. С. 582–585.
4. Кудрявцева С.С. Анализ возможностей применения генеративно-сопоставительных сетей. В: *Сборник научных статей XLVII региональной студенческой научно-практической конференции «Молодёжь третьего тысячелетия»*. В 2-х частях. Часть 1. Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского; 2023. С. 650–653.

Об авторах:

Алексей Игоревич Козленко, магистрант кафедры медиатехнологии Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина 1), a.cozlencko@yandex.ru

Ольга Викторовна Витченко, доцент кафедры медиатехнологии Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина 1), owinf@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Aleksei I. Kozlenko, Master's degree student of the Media Technologies Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, RF), a.cozlencko@yandex.ru

Olga V. Vitchenko, Associate Professor of the Media Technologies Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, RF), owinf@mail.ru

Conflict of Interest Statement: the authors do not have any conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.