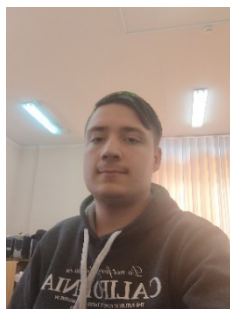


УДК 004.021:004.75

АНАЛИЗ BIG DATA В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ ДЛЯ НАСТОЛЬНЫХ ИГР



Г.А. Трофимук
Студент БГУИР
gleb.trofimuk@gmail.com



П.А. Архиреев
Студент БГУИР
arhir.13.07.2002@gmail.com



А.Н. Марков
Старший преподаватель,
магистр технических наук,
заместитель начальника
Центра информатизации и
инновационных разработок
БГУИР
a.n.markov@bsuir.by

П.А. Архиреев
Студент кафедры информатики БГУИР.

Г.А. Трофимук
Студент кафедры информатики БГУИР.

А.Н. Марков
Магистр технических наук, старший преподаватель кафедры ПОИТ, заместитель начальника Центра информатизации и инновационных разработок Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Аннотация. Показаны способы использования анализа Big Data в веб-приложения для настольных игр. Приведены примеры готовых решений и перспективных идей веб-приложений, основанных на анализе больших данных и связанных с настольными играми. Также для анализа больших данных веб-приложения, рассматривается распространённый фреймворк для работы с Big Data под названием Apache Storm.

Ключевые слова: Big Data, настольные игры, веб-приложения, Apache Storm.

Введение.

Современные настольные игры не только сохраняют традиции прошлого, но и приспособляются к современным технологиям. Веб-приложения для настольных игр позволяют игрокам наслаждаться любимыми играми в онлайн формате. Одним из ключевых компонентов таких приложений является сбор и анализ больших объемов данных (Big Data), которые позволяют создавать индивидуальный игровой опыт для каждого игрока. В данной статье рассмотрены возможности использования Big Data в веб-приложениях для настольных игр и их влияние на улучшение игровой механики и игрового опыта.

Актуальность.

С ростом количества данных, которые генерируются веб-приложениями, анализ больших данных становится все более важным для оптимизации пользовательского опыта и увеличения прибыли. Применение анализа больших данных в настольных играх также может помочь разработчикам понять, как улучшить игровой процесс, повысить вовлеченность игроков и увеличить доходы. В целом, материал представляет важные и

актуальные вопросы, которые относятся к анализу больших данных в веб-приложениях для настольных игр.

Определение Big Data.

В настоящее время разрозненные и динамические объемы данных создаются инструментами, машинами и, что наиболее важно, людьми. Такой массивный пакет данных требует масштабируемых, инновационных, улучшенных и новых технологий для аналитики, хостинга и сбора. Технология больших данных способна обрабатывать собранные данные, чтобы предлагать предприятиям в режиме реального времени обширную информацию о пользователях, управлении производительностью, производительности, рисках и стоимости акционеров [1]. Скорость имеет решающее значение в этом мире больших данных. Традиционная аналитика обычно уделяет внимание анализу исторических данных, а с другой стороны, использование аналитики больших данных предполагает использование данных в реальном времени. Некоторые ведущие компании мира бизнеса, такие как Netflix, Capital One, Starbucks и Amazon, использовали большие данные для повышения эффективности своей работы.

Создание идеального игрового бота.

В мире игр компьютерные боты стали неотъемлемой частью битвы за победу. Игроки используют их как помощников, а разработчики внедряют в игру, чтобы продемонстрировать свои технологические возможности. И в последние годы всё чаще игровые боты строятся на анализе большого количества матчей для выстраивания подходящей стратегии на каждый матч. Одним из успешного примера является шахматных движок Stockfish.

Stockfish – это один из самых сильных шахматных движков в мире. Он основан на открытом исходном коде, что позволяет разработчикам по всему миру вносить свой вклад в его развитие. В настоящее время Stockfish имеет рейтинг Эло около 3500, что делает его одним из наиболее мощных шахматных программ на рынке. Stockfish используется для анализа партий, критических ситуаций и многое другое. Компания Chess.com использует Stockfish как движок для своей онлайн-шахматной платформы.

В августе 2020 под влиянием бурного развития движков на основе ИИ Stockfish претерпел существенные изменения в архитектуре и стал использовать нейронные сети NNUE, оптимизированные под CPU и алгоритм поиска Stockfish наряду с традиционной оценочной функцией движка. Stockfish из классического движка стал гибридным, использующим оценочную функцию на базе нейронных сетей (есть возможность отключить использование нейронных сетей в настройках) в материально сбалансированных позициях и традиционную в остальных. Это изменение дало существенное усиление в силе игры [2].

На сегодняшний день Stockfish является самым успешным шахматным движком по рейтингу Эло:

Rank	Name	Rating			Score	Average Opponent	Draws	Games	LOS
		Elo	+	-					
1	Stockfish 15.1 64-bit 4CPU	3536	+15	-15	65.0%	-85.0	69.4%	1172	71.4%
2	Dragon by Komodo 3.2 64-bit 4CPU	3530	+16	-16	63.2%	-73.3	73.2%	1072	99.7%
3	Ethereal 14.00 64-bit 4CPU	3497	+19	-19	57.2%	-38.5	81.9%	690	69.4%
4	Berserk 11.1 64-bit 4CPU	3490	+19	-19	57.0%	-38.2	79.0%	690	88.1%
5	Koivisto 9.0 64-bit 4CPU	3475	+17	-17	55.1%	-27.8	82.0%	852	55.8%
6	Revenge 3.0 64-bit 4CPU	3474	+13	-13	54.1%	-23.4	80.6%	1604	55.3%
7	RubiChess 20221120 64-bit 4CPU	3472	+14	-14	54.5%	-24.3	80.6%	1373	59.6%
8	Igel 3.4.0 64-bit 4CPU	3470	+18	-18	54.0%	-22.1	83.4%	764	72.7%
9	SlowChess Blitz 2.9 64-bit 4CPU	3463	+12	-12	54.0%	-24.0	80.0%	1748	66.3%
10	Rebel 16.2 64-bit 4CPU	3458	+19	-19	52.4%	-12.5	83.3%	672	64.7%

Рисунок 1. Рейтинг Эло на момент 01.04.2023 [2]

Теперь разберем как работает Stockfish, который базируется на теории игр и использует обработку больших данных.

Шахматы — это игра, которая следует логическим концепциям, что делает ее детерминированной игрой. Это означает, что можно определить оценку позиции, не просматривая все возможные конечные состояния игры, что было бы практически невозможно из-за огромного количества узлов. Несмотря на свою детерминированность, в шахматах все же присутствует элемент случайности. В результате шахматные движки должны использовать вероятностный подход, чтобы увеличить свои шансы на победу. Stockfish присваивает каждой шахматной позиции десятичное значение, указывающее вероятность того, что каждый игрок выиграет или добьется ничьей. Этот подход отличается от теоретических оценок, которые дают только один из трех результатов: ничья, вынужденный мат через определенное количество ходов для белых или черных, или оптимальная стратегия по Парето (ни одна из сторон не имеет преимущества). Единицей оценки являются санти-пешки (centi-pawns (не знаю, как правильно перевести) [3]), величина которых больше 1,5 является значимой и указывает на высокие шансы на победу одной из сторон. Напротив, величина больше 4 указывает на полное доминирование. Точно так же смешанное равновесие Нэша включает вероятностные стратегии, а не чистые, и игроки выбирают ходы на основе связанных с ними вероятностей. Однако такие машины, как Stockfish, всегда выбирают ход с наибольшей вероятностью успеха.

Stockfish использует статическую функцию оценки или функцию, которая вычисляет оценочную оценку позиции с помощью эвристики (алгоритм, созданный вручную, предназначенный для соответствия любой произвольной шахматной позиции), который разрабатывался вручную учеными-компьютерщиками и гроссмейстерами более десяти лет [3]. Шахматный движок Stockfish анализирует Big Data, которая в нашем случае содержит данные о бесчисленном количестве проведенных шахматных партий (например, набор сыгранных партий с ресурса Chess.com [4]), чтобы предсказать оптимальный ход в любой ситуации. Это достигается за счет использования алгоритмов машинного обучения. Движок использует несколько методов Big Data, включая хранение больших объемов данных, параллельную обработку и распределение вычислительной нагрузки. Stockfish хранит информацию о миллионах ходов и позиций, чтобы иметь доступ к ним в любой момент и использовать эти знания для принятия решений. Stockfish также использует параллельную обработку, чтобы ускорить вычисления. Для этого он распределяет задачи на несколько процессоров и обрабатывает их одновременно. Это позволяет сократить время на обработку данных и ускорить принятие решений. Таким образом, вместо того, чтобы оценивать весь путь до мата, Stockfish просто смотрит так далеко, как может (обычно на 30+ шагов в глубину), и использует эвристику, основанную на стадии игры, чтобы присвоить значение тому, насколько «хорошо» действительно основан ход, вне полученного положения.

Генерация игрового персонажа для настольной ролевой игры.

На сегодняшний день рынок настольных ролевых игр продолжает развиваться и набирать аудиторию. В настольных ролевых играх стоит выделить одного из самых успешных представителей данного жанра – Dungeons & Dragons (D&D, DnD). По состоянию на январь 2023 года в Dungeons & Dragons насчитывается около 50 миллионов игроков по всему миру, большинство из которых являются случайными, а не активными или одновременными. D&D Online, выпущенная в 2012 году, насчитывает в общей сложности 462 387 игроков или подписчиков и примерно 21 963 активных игрока каждый день [5].

В силу специфики игры, подход к ней у каждого игрока может быть совершенно разным и в основном ориентирован на личные предпочтения игрока, который позже принимает свою форму в виде персонажа и его действий. Если взять в расчет веб-приложение, которое позволяет проводить партии онлайн, то возможно фиксировать весь тот набор информации, который несет в себе игровая сессия. Полученный набор будет

представлять из себя неструктурированную информацию большого объема, анализ которой может быть использован для различных целей. Далее рассмотрим фреймворк для обработки больших данных Apache Storm.

Apache Storm.

Apache Storm – это распределенная система обработки потоков данных, которая позволяет обрабатывать высокий объем потоков данных в реальном времени. Apache Storm имеет множество вариантов использования: аналитика в реальном времени, машинное обучение в режиме онлайн, непрерывные вычисления, распределенный RPC, ETL и многое другое. Apache Storm работает быстро: тест показал, что он обрабатывает более миллиона кортежей в секунду на узел. Он масштабируемый, отказоустойчивый, гарантирует обработку ваших данных, прост в настройке и эксплуатации [6].

Apache Storm имеет следующие преимущества: 1. Высокая производительность: Storm может обрабатывать миллионы записей в секунду на каждом узле кластера. 2. Масштабируемость: Storm легко масштабируется горизонтально, позволяя обрабатывать большие объемы данных. 3. Надежность: Storm обеспечивает гарантированную доставку данных и обнаружение сбоев, что делает его очень надежным. 4. Гибкость: Storm может быть использован для различных задач обработки потоков данных, включая обработку событий, машинное обучение, анализ данных и т.д.

Однако, у Apache Storm есть и некоторые недостатки: 1. Сложность: Storm имеет довольно высокий порог входа, и его настройка может быть сложной для новичков. 2. Необходимость управления: Storm требует управления кластером, что может быть сложным и требовательным к ресурсам. 3. Высокая стоимость: Storm может быть довольно дорогим в эксплуатации, особенно если требуется большой кластер для обработки больших объемов данных. Данный фреймворк может быть использован в различных задачах: от простых преобразований данных до применения алгоритмов машинного обучения.

Заключение.

Таким образом, анализ Big Data в веб-приложениях для настольных игр предоставляет возможность разработчикам получать ценную информацию о поведении пользователей, их предпочтениях и потребностях. Это позволяет улучшать качество игр и увеличивать их популярность среди широкой аудитории. Развитие технологий Big Data открывает новые перспективы для индустрии настольных игр, что делает ее более привлекательной для игроков и инвесторов.

Список литературы

- [1] How to Build Successful Mobile & Web Apps using Big Data? [Электронный ресурс]. - Адрес: <https://www.way2smile.ae/blog/build-successful-mobile-web-apps-using-big-data/>
- [2] Stockfish (chess) [Электронный ресурс]. - Адрес: [https://en.wikipedia.org/wiki/Stockfish_\(chess\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Stockfish_(chess))
- [3] Game Theory: How Stockfish Mastered Chess [Электронный ресурс]. – Адрес: <https://blogs.cornell.edu/info2040/2022/09/30/game-theory-how-stockfish-mastered-chess/>
- [4] Chess.com [Электронный ресурс]. – Адрес: <https://www.chess.com/>
- [5]. How Many People Play Tabletop Games in 2023? (User & Growth Stats) [Электронный ресурс]. - Адрес: <https://fictionhorizon.com/how-many-people-play-tabletop-games/>
- [6]. Apache Storm: Why use Apache Storm? [Электронный ресурс]. – Адрес: <https://storm.apache.org/>

BIG DATA ANALYSIS IN WEB APPS FOR BOARD GAMES

G.A. Trofimuk

Student of the BSUIR

P.A. Arkhireenko

Student of the BSUIR

A.N. Markov

*Senior lecturer of the
department,
Deputy head of the Center for
Informatization and Innovative
Developments*

Department of Computer Science

Faculty of Computer Systems and Networks

Belarusian State University of computer science and Radio Electronics, Republic of Belarus

E-mail: gleb.trofimuk@gmail.com

Abstract. Ways of using Big Data analysis in web applications for board games are shown. Examples of ready-made solutions and promising ideas for web applications based on big data analysis related to board games are presented. In addition, a common framework for working with Big Data called Apache Storm is considered for Big Data analysis in web applications.

Keywords: Big Data, board games, web apps, Apache Storm.