

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информатики и программирования

Программирование логических игр: шашки
АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 441 группы

направления 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Черноусовой Юлии Андреевны

Научный руководитель

доцент

Е.В. Кудрина

Зав. кафедрой

к.ф.-м.н.

М.В. Огнева

Саратов 2018

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. В настоящее время с огромной скоростью развиваются информационные технологии, появляется всё больше программ, которые помогают облегчить и улучшить людям работу с компьютером или смартфоном, также вместе с этим растет количество развлекательного контента, а именно, игр на совершенно разные тематики. Среди такого огромного разнообразия бывает сложно найти что-то действительно стоящее, поэтому разработчикам важно поддерживать качество своих игр.

Также немаловажным аспектом при создании игр является то, что они должны не только помогать скоротать несколько часов свободного времени, но и приносить пользу. К таким играм относятся обучающие и логические игры. В данной работе речь пойдет о логических играх, а именно - шашках. Шашки помогают развить умственные способности, логическое мышление, а также способность думать на несколько шагов вперед.

Актуальность создания именно мобильного приложения обоснована тем, что рынок приложений для смартфонов расширяется с каждым днем, и в настоящее время практически у любого человека есть смартфон, которым он активно пользуется.

Вышесказанное определило **цель бакалаврской работы:** разработка и реализация логической игры «Checkers (английские шашки)» для мобильных устройств, работающих под управлением ОС Android.

Поставленная цель определила следующие **задачи:**

- 1) Обобщить и систематизировать знания в области разработки мобильных приложений, приобретенных в ходе обучения.
- 2) Рассмотреть историю развития компьютерных игр, привести примеры наиболее популярных современных мобильных игр.
- 3) Изучить алгоритмические основы программирования шашек.
- 4) Изучить современные технологии, используемые для разработки мобильных приложений.
- 5) Реализовать компьютерную игру «Checkers» для мобильных

устройств, работающих под управлением ОС Android.

б) Проанализировать приложение на производительность, оптимизировать приложение с использованием технологий параллельного программирования.

7) Проанализировать отличия тактики выбора наилучшего хода при использовании интуитивного алгоритма и алгоритма минимакса.

Методологические основы разработки компьютерных игр представлены в работах М. Зальцмана [1], Э. Роллингза [2], А. Ламота [8]; методологические основы программирования шашек представлены в работе Е.В. Корнилова [9]; методологические основы разработки на языке программирования Java представлены в работе Г. Шилдта [23].

Практическая значимость бакалаврской работы. В ходе выполнения практической части бакалаврской работы было разработано приложение «Checkers», работающее под управлением ОС Android с использованием технологий параллельного программирования. Достоинством данной разработки является то, что с помощью данного приложения можно проводить обучение игре в шашки.

Структура и объём работы. Бакалаврская работа состоит из введения, 2 разделов, заключения, списка использованных источников и 2 приложений. Общий объём работы – 55 страниц, из них 46 страниц – основное содержание, включая 38 рисунков и 2 таблицы, цифровой носитель в качестве приложения, список использованных источников информации – 26 наименований.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первый раздел «Теоретические основы программирования логических игр» посвящен общим сведениям о развитии компьютерных и мобильных игр, обзор современных мобильных логических игр, алгоритмическим основам программирования шашек, а также популярным инструментам разработки компьютерных игр. Раздел содержит в себе несколько подразделов.

«История развития компьютерных и мобильных игр» – включает в себя информацию о том, как развивались компьютерные игры с 50-х годов до настоящего времени, а также как менялись технологии, используемые в играх. В 1952 году была создана первая логическая компьютерная игра «ОХО» - компьютерная реализация «крестиков-ноликов» (поле занимало 3 на 3 клетки, пользователь делал свой ход, после этого компьютер делал ответный ход). Игра была создана А.С. Дугласом во время его обучения на докторскую степень в Кембриджском университете [3]. Дуглас писал свою диссертацию на тему взаимодействия человека и компьютера, а игру использовал как наглядную иллюстрацию.

«Обзор современных компьютерных игр» – данный подраздел посвящен обзору популярных логических игр на платформе Google Play. Исследовав рынок, был сделан вывод, что шашки являются популярной игрой среди пользователей Android.

«Алгоритмические основы программирования шашек» – в этом подразделе подробно описаны три основных компоненты, которые понадобятся для реализации любых шахматных программ:

- Генератор ходов
- Функция, оценивающая позицию
- Минимаксная процедура

Генератор ходов строит дерево игры, каждая ветвь которого обращается к оценивающей функции для получения оценки текущей

позиции, а минимаксная процедура применяется впоследствии ко всему дереву для нахождения наилучшего хода из возможных вариантов.

Функция, оценивающая позиции, определяется числовое значение, отражающее ценность этой позиции для игрока. Чем больше полученное значение, тем больше шансы на выигрыш.

Метод минимакс был предложен в 1945 году Оскаром Моргенштерном и Джоном фон Нейманом и нашел широкое применение в теории игр [10].

Предполагается, что противник использует оценочную функцию, совпадающую с нашей оценочной функцией (ОФ). Выбор хода с нашей стороны определяется максимальным значением ОФ для текущей позиции. Противник в свою очередь стремится сделать ход, который минимизирует ОФ своего оппонента. Поэтому этот метод и получил название минимакса.

Также в данном подразделе рассмотрена процедура альфа-бета отсечения [12], которая позволяет сократить количество исследуемых ветвей дерева.

«Инструментарий разработки компьютерных игр» – данный подраздел включает в себя обзор популярных инструментов, которые используются для разработки компьютерных и мобильных игр.

Второй раздел «Разработка мобильной логической игры "Checkers"» посвящен реализации приложения для Android-устройств.

«Концепция игры» – в данном подразделе представлены правила английских шашек, а также описаны все функциональные возможности приложения. Игра «Checkers» включает в себя несколько режимов:

- 2 игрока
- 1 игрок: легко
- 1 игрок: сложно

В режиме на двоих игроков два человека играют с одного устройства. В режимах на одного игрока человек играет с компьютером. В «легком»

режиме для выбора наилучшего хода компьютера применен интуитивный алгоритм, в «сложном» режиме применен алгоритм минимакс с альфа-бета отсечением.

«Разработка и реализация архитектуры приложения "Checkers"» – в этом подразделе рассмотрена архитектура игры и реализация основных частей. В приложении «Checkers» применен паттерн проектирования MVC (Model-View-Controller) [18]. Если говорить об Android-приложениях, то в качестве Модели выступают классы данных, в качестве Контроллера – Activity (активности) и Fragments (фрагменты), а в качестве Представления – файлы разметки .xml [19].

«Демонстрация работы приложения» – этот подраздел включает в себя скриншоты различных режимов игры различных игровых ситуаций (выбор шашки, дамки, обработка ошибочных ходов, выигрыш одного из игроков).

«Сравнительный анализ параллельной и непараллельной реализации» – в данном подразделе представлена распараллеленная версия алгоритма минимакс, а также рассмотрено сравнение по времени на реальном устройстве параллельной и последовательной версии при глубине исследования дерева, равной 6 и 7. Распараллеливание было реализовано с помощью Concurrency API [21]. Экспериментальным путем было выяснено, что при распараллеливании на 4 потока при четырех-ядерном процессоре, вычисление наилучшего хода ускоряется примерно в 3-5 раз, в зависимости от количества элементов в дереве решений.

«Сравнение работы интуитивного алгоритма с алгоритмом минимакса» – в этом подразделе представлено сравнение на конкретном примере работы интуитивного алгоритма и алгоритма минимакс.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении можно отметить, что создание логической игры – очень интересный и занимательный процесс, который в то же время содержит

немало сложностей. Ведь при создании игры с применением в ней псевдо-искусственного интеллекта нужно озаботиться не только технической стороной приложения, но и углубиться в переборный алгоритм минимакс с альфа-бета отсечением.

Выполнены все поставленные задачи: систематизированы знания в области разработки мобильных приложений, изучены алгоритмические основы программирования шашек. Это позволило разработать и реализовать логическую игру «Checkers» для мобильных устройств, работающих под управлением ОС Android, с использованием технологий параллельного программирования.

Планируется монетизация данного приложения с помощью сервиса Google Play. Благодаря этому любой пользователь операционной системы Android сможет скачать игру «Checkers» и проводить свободное время не только с интересом, но и с пользой.

По тематике бакалаврской работы были представлены доклады:

1) «Компьютерные игры для обучения программированию» на IX Всероссийской научно-практической конференции, Саратов, 2017 год. Доклад опубликован в материалах конференции [24].

2) «Компьютерная обучающая игра "Kitten's Adventure"» на Межрегиональной научно-практической конференции, Липецк, 2017 год. Доклад опубликован в материалах конференции [25].

3) «Разработка игры, обучающей школьников основам программирования и составлению алгоритмов» на II Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции студентов-стипендиатов ОРФ. Доклад опубликован в материалах конференции, Саратов, 2017 год [26].

4) «Разработка кроссплатформенной игры на языке программирования Java с использованием фреймворка libGDX: разработка концепта, анимации и представления» на X Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум – 2018».

Работа размещена на сайте конференции:
<https://www.scienceforum.ru/2018/3048/2763>.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Зальцман Марк. Компьютерные игры: как это делается / Марк Зальцман – М.: Логрус, 2000. – 530 с.
2. Роллингз Эндрю. Проектирование и архитектура компьютерных игр / Эндрю Роллингз, Моррис Дэйв – М-СПб-Киев: Вильямс, 2006. – 1040 с.
3. GamesIsArt: История развития компьютерных игр [Электронный ресурс]. URL: http://gamesisart.ru/istoriya_komputernyh_igr.html (дата обращения: 07.05.2018).
4. Лекция «Основы разработки компьютерных игр» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1104/251/lecture/6441> (дата обращения: 07.05.2018).
5. Касихин В.В. Как стать создателем компьютерных игр / В.В. Касихин – М-СПб-Киев: Вильямс, 2006. – 288 с.
6. Шкуркин А., История разработки мобильных игр [Электронный ресурс] / А. Шкуркин. URL: <https://kinesko.com/blog/sozдание-igr/istoriya-razrabotki-mobilnyh-igr> (дата обращения: 13.05.2018).
7. Что такое J2ME или Java ME? [Электронный ресурс] URL: https://www.java.com/ru/download/faq/whatis_j2me.xml (дата обращения: 13.05.2018).
8. Ламот Андре. Секреты программирования игр / Ламот А., Ратклифф Д., Семинаторе М – СПб.: Питер, 1995. – 880 с.
9. Корнилов Е. Н. Программирование шахмат и других логических игр / Е. Н. Корнилов – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 272 с.
- 10.. НОУ Интуит | Лекция | Методы поиска решений [Электронный ресурс] URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/46/46/lecture/1372?page=3> (дата обращения: 13.05.2018).
11. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта: Пер. с франц. – М.: Мир,

1991. – 568 с.
12. Валетов В. Интеллектуальные технологии изготовления приборов и устройств. Учебное пособие / В. Валетов, А. Орлова, С. Третьяков – СПб.: СПб ГУИТМО, 2008. – 134 с.
 13. Лучшие игровые движки / Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/post/307952/> (дата обращения: 15.05.2018).
 14. Программы для создания игр. SoftBase [Электронный ресурс]. URL: <http://softobase.com/ru/article/programmy-dlya-sozdaniya-igr-bez-programmirovaniya> (дата обращения: 15.05.2018).
 15. Варианты шашек – правила игры [Электронный ресурс] URL: <http://www.gambiter.ru/checkers/item/107-checkers-variants.html> (дата обращения 15.05.2018)
 16. Правила чекерс (английские шашки) [Электронный ресурс] URL: https://www.gambler.ru/Правила_чекерс (дата обращения: 15.05.2018)
 17. Java 8 Concurrency Tutorial: Threads and Executors – Benjamin Winterberg [Электронный ресурс] URL: <http://winterbe.com/posts/2015/04/07/java8-concurrency-tutorial-thread-executor-examples/> (дата обращения: 15.05.2018).
 18. Сомасегар С. Руководство Microsoft по проектированию архитектуры приложений. 2-е издание / С. Сомасегар, С. Гатри – М.: Microsoft, 2009. – 529 с.
 19. MVC vs. MVP vs. MVVM on Android [Электронный ресурс] URL: <https://academy.realm.io/posts/eric-maxwell-mvc-mvp-and-mvvm-on-android/> (дата обращения: 16.05.2018).
 20. Activity | Android Developers [Электронный ресурс] URL: <https://developer.android.com/reference/android/app/Activity> (дата обращения: 17.05.2018)
 21. Теория и практика в Java: пулы потоков и очередь действий [Электронный ресурс] URL: <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/j-jtp0730/index.html> (дата обращения: 15.05.2018).
 22. Goetz Brian. Java Concurrency in Practice / Brian Goetz, Tim Peierls – Stoughton:

Pearson Education, 2006. – 218 с.

23. Шилдт Герберт. Java 8. Полное руководство / Герберт Шилдт – М.: Вильямс, 2015. – 1376 с.
24. Черноусова Ю.А., Компьютерные игры для обучения программированию // Информационные технологии в образовании: Материалы IX Всероссийск. научно-практ. конф. - Саратов: ООО "Издательский центр "Наука"", 2017. - С. 93-96.
25. Черноусова Ю.А., Компьютерная обучающая игра "Kitten's Adventure" // Информационная образовательная среда образовательной организации как ресурс совершенствования технологий реализации ФГОС: Материалы Межрегиональной научно-практ. конф. - Липецк: Редакционно-издательский отдел ГАУДПО ЛО «Институт развития образования», 14 сентября 2017 г. - С.58-61.
26. Черноусова Ю.А., Разработка игры, обучающей школьников основам программирования и составлению алгоритмов // Наука и общество: проблемы современных гуманитарных исследований: Сборник трудов II Всероссийской очно-заочной науч.-практ. конф. студентов-стипендиатов ОРФ (Саратов, 12 ноября 2016 г.) / под ред. Д.Н.Конакова. - Саратов: СГУ, 2017. - 432 с.