

Муниципальное Автономное Общеобразовательное Учреждение
«Гимназия №14» г. Улан-Удэ

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

Создание движка монгольских шахмат «Шатар»

Автор-разработчик: обучающийся 11 класса «М»
Лубсанов Д. А.

Руководитель: учитель информатики
Кононова О. В.

Работа допущена к защите «____» марта 2023 г.

Подпись руководителя проекта _____ (Кононова О. В.)

г. Улан-Удэ
2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОБЗОР И ТЕОРИЯ.....	4
1.1. Используемые технологии.....	4
1.2. Обзор игры.....	4
1.3. Теория шахматных движений.....	4
1.3.1. Шахматная доска.....	4
1.3.2. Алгоритм игры.....	6
ГЛАВА 2. РЕАЛИЗАЦИЯ.....	7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	8
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ.....	9
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	10

ВВЕДЕНИЕ

Шахматы издавна были популярны во всём мире. Очень часто разные народы вносили свои собственные изменения в правила (собственно, современные шахматы — сильно изменившаяся древнеиндийская игра чатуранга).

Одним из таких вариантов является **«Шатар»** — монгольские шахматы. Само название — видоизменённое персидское «шатранг», а то, в свою очередь, происходит из вышеупомянутого «чатуранга».

Актуальность обусловлена вновь возросшим интересом к этому национальному виду шахмат. Открываются кружки, проводятся соревнования, турниры — например, в рамках фестивалей «Алтаргана» и «Сурхарбан». Они были впервые включены в их программу относительно недавно — в 2008 году.

Мною, к сожалению, не были найдены другие программные реализации этой игры.

2022 год объявлен Годом культурного наследия народов России; также многие направления определены в «Концепции сохранения и развития нематериального культурного наследия народов Российской Федерации...». Проводятся мероприятия по сохранению культур народов. Развивается и культура Бурятии; потому также важны усилия по популяризации народных игр, в том числе и «шатар».

Объект: монгольский вариант шахмат шатар.

Предмет: игровой движок шахмат шатар.

Цель проекта: написать на языке программирования C++ программу шахмат шатар.

Задачи:

1. Изучить информацию о шатар.
2. Изучить теорию шахматных движений
3. Написать шахматный движок на языке C++

ГЛАВА 1. ОБЗОР И ТЕОРИЯ

1.1. Используемые технологии

Создание движка будет вестись на языке C++. Это мощный и популярный язык для разработки настольных приложений.

Разработка будет вестись в среде CLion от компании JetBrains. Она также является популярной, имеет широкий набор возможностей. Кроме того, производитель предоставляет бесплатные лицензии учащимся.

Компилятором является GNU G++ 12.2, а системой сборки — CMake 3.26. Они оба имеют открытый исходный код и бесплатны. Проект создан при помощи дополнения cmake-init.

Для управления терминальным выводом используется библиотека rang[6].

1.2. Обзор игры

Как уже было сказано, шатар — это разновидность шахмат, и большинство правил схожи с европейскими шахматами. Так что имеет смысл описать различия. На самом деле, степень отличия может варьироваться, ведь среди шатар тоже встречаются разные варианты.

Возьмём некую «усреднённую» версию[2][3]:

- Отсутствует рокировка;
- Пешка не может совершать двойное перемещение, кроме случаев начала игры. Таким образом, отсутствует взятие на проходе;
- В начале игры обязательно совершаются ходы d2d4 и d7d5 (можно считать это начальным состоянием игры);
-

1.3. Теория шахматных движков

Шахматный движок — программа, переносящая игру в шахматы в форму компьютерной программы. Движки также обычно содержат в себе некий алгоритм, способный играть в шахматы.

Тогда шахматный движок как бы состоит из двух частей: шахматной доски и алгоритма игры (условно — искусственного интеллекта, ИИ).

1.3.1. Шахматная доска

Существует множество способов представления шахматной доски[5] — например, можно было бы использовать «наивный»: создадим массив раз-

мером 8x8, в каждой ячейке которого находится некая фигура. Ещё лучше будет создать доску размером 10x12, тогда удобнее будет обработать фигуры, которые могут выйти за пределы поля.

Однако, уже давно существует более удобный (в первую очередь для компьютера) способ, использующий т.н. «битовые доски» (англ. *bitboards*). Его достоинства в том, что требуется меньше памяти, а также увеличивается скорость (за счёт использования встроенных операций). Так, можно сгенерировать ходы для пешек просто произведя побитовый сдвиг.

Назовём *битовой доской* двоичное число длины 64, i -й бит которого обозначает, находится ли в позиции i какая-либо фигура.

Для удобства отметим, что нумерация битов начинается со старшего (most significant) бита. Тогда получится такое соответствие квадратам доски:

Таблица 1.1: Соответствие

	A	B	C	D	E	F	G	H
8	0	8	16	24	32	40	48	56
7	1	9	17	25	33	41	49	57
6	2	10	18	26	34	42	50	58
5	3	11	19	27	35	43	51	59
4	4	12	20	28	36	44	52	60
3	5	13	21	29	37	45	53	61
2	6	14	22	30	38	46	54	62
1	7	15	23	31	39	47	55	63

Теперь шахматную доску можно представить как набор таких битовых досок — по одной на каждый тип фигуры, ещё две, показывающие, какой стороне принадлежит фигура, а также — общая, т.е. показывающая наличие или отсутствие фигуры на доске в принципе. К ним понадобятся ещё несколько вспомогательных (инвертированных).

Доска и счётчик ходов составляют *позицию*.

Нам потребуется следить за повторяющимися позициями. Можно, конечно, хранить каждую позицию по отдельности, но это достаточно затратно. Поэтому можно каждую позицию *хешировать*, т.е. присвоить *хеш*. Такой хеш называют Zobrist-хешом[5].

Для того, чтобы совершать ходы, нужна некая структура, описывающая ход. Она содержит в себе собственно ход, то, какой фигурой сходили, съеденную фигуру (если таковая была), продвижение (если оно было).

Требуется реализовать правила. Сделаем так: для каждой позиции сгенерируем все возможные легальные ходы. Теперь, можно легко проверить ход на правильность найдя его в списке возможных ходов.

Каждая позиция может быть инициализирована при помощи FEN-строки (строки в формате нотации Форсайта-Эдвардса — нотации, описывающей шахматную позицию).

1.3.2. Алгоритм игры

ГЛАВА 2. РЕАЛИЗАЦИЯ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Адельсон-Вельский, Г. М. Машина Играет в шахматы / Г. М. Адельсон-Вельский, В. Л. Арлазаров, А. Р. Битман, М. В. Донской; отв. ред. А. Ф. Волков. — М.:Наука, 1983. — 208 с.
2. Байнов, Е. В. Шатар — бурятские шахматы. / Е. В. Байнов, М. Е. Байнова. — Улан-Удэ: Детско-юношеская спортивная школа №8, 2015. — 26 с.
3. Корнилов, Е. Н. Программирование шахмат и других логических игр. — СПб.:БХВ-Петербург, 2005. — 272 с.
4. Browne, Cameron. Bitboard Methods for Games // ICGA Journal. — 2014. — Vol. 37. — No. 2. — pp. 65-84.
5. Chess Programming Wiki : [Electronic Resource]. — URL: <https://chessprogrammingwiki.org>.
6. rang: A Minimal, Header only Modern c++ library for terminal goodies // GitHub — The world's leading software development platform. — Access mode: <https://github.com/agauniyal/rang> (access date: 17.03.2023).

ПРИЛОЖЕНИЯ