Титульный лист:

Определение угрозы королю на шахматной доске

Язык программирования: C++

Автор: Гончаров Дмитрий

Дата выполнения проекта: 17.03.2023

Краткое описание задачи: На шахматной доске стоят белый король, черный слон и черная ладья. Необходимо определить, от какой фигуры есть угроза королю.

Содержание отчета:

1. Введение
2. Алгоритм решения задачи
3. Тестирование и результаты
4. Реализация задачи на языке C++
5. Заключение
6. Список использованных источников
7. Приложение: исходный код программы

# Введение

**Шахматы** - это увлекательная игра, которая привлекает множество людей по всему миру. В шахматах каждый ход имеет свои последствия, и каждый игрок должен уметь читать доску и анализировать возможные ходы соперника.

Одной из ключевых фигур в шахматах является король, который не может быть съеден, но может быть под атакой. Чтобы выиграть игру, необходимо угрожать королю противника и защищать своего короля. В этом проекте мы будем решать задачу определения угрозы королю на шахматной доске.

На шахматной доске, которую мы рассматриваем в данном проекте, стоят белый король, черный слон и черная ладья. Наша задача - определить, от какой фигуры есть угроза королю. Для решения этой задачи мы будем использовать язык программирования C++.

В этом отчете мы опишем алгоритм решения задачи, рассмотрим детали реализации на C++, проведем тестирование программы и оценим ее результаты. Также мы сделаем выводы о проделанной работе и обсудим возможности для дальнейшего улучшения программы.

Перейдем к описанию задачи и алгоритма ее решения.

# Постановка задачи

На шахматной доске стоят белый король, черный слон и черная ладья. Необходимо разработать программу на языке C++, которая определяет, от какой фигуры есть угроза королю. Варианты ответа: шах от слона, шах от ладьи, нет шаха.

Входные данные: Координаты белого короля (x\_k, y\_k), черного слона (x\_b, y\_b) и черной ладьи (x\_r, y\_r) на шахматной доске.

Выходные данные: Ответ в виде одного из вариантов: шах от слона, шах от ладьи, нет шаха.

Требования к программе:

1. Программа должна быть реализована на языке C++.
2. Ввод координат должен осуществляться пользователем.
3. Программа должна корректно обрабатывать введенные данные и выводить правильный ответ.
4. Программа должна быть эффективной и работать достаточно быстро даже для больших шахматных досок.
5. Программа должна быть хорошо структурирована и иметь понятный код.

# Алгоритм решения задачи

1. Создать шахматную доску размером 8x8 и расставить на ней фигуры: белый король, черный слон и черная ладья.
2. Определить координаты короля на доске.
3. Для каждой фигуры на доске проверить, может ли она сделать ход на клетку, где находится король.
4. Если фигура может сделать ход на клетку короля, проверить, может ли она атаковать короля в соответствии с ее правилами хода.
5. Если фигура может атаковать короля, то определить, какая именно фигура атакует короля: слон или ладья.
6. Если ни одна из фигур не угрожает королю, то вывести на экран сообщение "Нет шаха".
7. Если король находится под атакой, то вывести на экран сообщение "Шах от слона" или "Шах от ладьи", в зависимости от фигуры, которая атакует короля.

Этот алгоритм позволяет определить, какая фигура угрожает королю на шахматной доске. Для его реализации мы будем использовать язык программирования C++. Следующий раздел отчета посвящен реализации алгоритма на C++.

# Вербальная модель

1. Получение входных данных:
   * Пользователь вводит координаты белого короля, черного слона и черной ладьи на шахматной доске.
2. Проверка наличия угрозы:
   * Для определения, от какой фигуры есть угроза королю, нужно проверить, может ли каждая из фигур атаковать короля в соответствии с ее правилами хода.
   * Для проверки угрозы от слона необходимо проверить, находится ли король на одной из диагоналей, проходящих через слона.
   * Для проверки угрозы от ладьи необходимо проверить, находится ли король на одной из горизонталей или вертикалей, проходящих через ладью.
   * Если ни слон, ни ладья не могут атаковать короля, значит, угрозы нет.
3. Вывод результата:
   * Программа выводит ответ в виде одного из вариантов: шах от слона, шах от ладьи, нет шаха.

Таким образом, решение данной задачи заключается в проверке соответствия координат короля, слона и ладьи заданным правилам хода для определения, может ли каждая из фигур атаковать короля, и выводе ответа в соответствии с результатом проверки.

# Математическая модель

Пусть на шахматной доске заданы координаты короля (x\_k, y\_k), слона (x\_b, y\_b) и ладьи (x\_r, y\_r). Для определения, от какой фигуры есть угроза королю, нужно проверить, может ли каждая из фигур атаковать короля в соответствии с ее правилами хода.

Для проверки угрозы от слона необходимо проверить, находится ли король на одной из диагоналей, проходящих через слона. Это можно выразить математически следующим образом:

| x\_k - x\_b | = | y\_k - y\_b |

Для проверки угрозы от ладьи необходимо проверить, находится ли король на одной из горизонталей или вертикалей, проходящих через ладью. Это можно выразить математически следующим образом:

x\_k = x\_r или y\_k = y\_r

Если ни слон, ни ладья не могут атаковать короля, значит, угрозы нет.

Таким образом, математическая модель для данной задачи основывается на проверке соответствия координат короля, слона и ладьи заданным правилам хода для определения, может ли каждая из фигур атаковать короля.

# Реализация задачи

<https://github.com/callmepotter/tbo>

Для сборки проекта нужен инструмент bazel.

Выполнение сборки выполняется с помощья скриптов build\_debug.sh (версия для разработчиков с debugging символами) и build\_release.sh (оптимизированная версия)

Заключение

В результате выполнения данного проекта мы разработали программу на языке C++, которая позволяет определить, от какой фигуры есть угроза королю на шахматной доске.

Для этого мы использовали алгоритм, основанный на проверке каждой фигуры на доске и определении, может ли она атаковать короля в соответствии с ее правилами хода. Если фигура может атаковать короля, мы определяли, какая именно фигура атакует короля.

Таким образом, данная программа может быть использована в шахматной игре для определения угрозы королю и принятия соответствующих мер для его защиты. Она также может быть использована в программных шахматных движках и других компьютерных играх, где необходимо определять угрозы для игровых фигур.

В дальнейшем можно рассмотреть возможности улучшения программы, например, добавление графического интерфейса для более удобного взаимодействия пользователя с программой или расширение ее функционала для работы с другими фигурами на шахматной доске.

# Вывод

В данной работе была рассмотрена задача определения угрозы королю на шахматной доске со стоящими на ней белым королем, черным слоном и черной ладьей. Для решения данной задачи был предложен алгоритм, который заключается в проверке, может ли каждая из фигур атаковать короля в соответствии с ее правилами хода.

Была предложена математическая модель и вербальная модель решения задачи, а также написана программа на языке Python, которая реализует данный алгоритм.

Таким образом, данная задача успешно решена с помощью применения математических и программных инструментов.

# Источники информации

Для решения данной задачи использовался стандартный материал по шахматам и математике, а также руководствовались здравым смыслом и общепринятыми правилами шахматной игры.