МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Измерительно-вычислительные комплексы»

**Лабораторная работа №10**

**По дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»**

**Разработка компьютерной игры «Крестики-нолики» с режимами игры против компьютера и другого игрока**

**Пояснительная записка**

Р.02069337. №23/711-Вариант 26

Листов – 5

Исполнитель:

студент гр. ИСТбд-23

Фокин Даниил Сергеевич

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

Ульяновск 2024 г.

**Введение**

Разработанное приложение «Крестики-нолики» представляет собой реализацию популярной настольной игры для двух игроков или одного игрока против компьютера. Приложение создано в учебных целях для демонстрации разработки программного обеспечения с графическим интерфейсом. Выбранный подход основан на применении библиотеки **tkinter** для построения пользовательского интерфейса и алгоритма **Minimax** для реализации стратегии игры компьютера. Данная комбинация позволяет наглядно продемонстрировать основные этапы разработки: от проектирования архитектуры до тестирования готового продукта. Приложение обеспечивает стабильную работу, удобство взаимодействия и соответствует стандартным правилам игры.

**1. Проектная часть**

**1.1. Постановка задачи на разработку приложения**

Постановка задачи определяется заданием на лабораторную работу. Детализируется в разработанном техническом задании.

**1.2. Математические методы**

В рамках проекта используется математическая модель, основанная на теории игр. Алгоритм Minimax служит для выбора оптимального хода компьютером, анализируя возможные игровые сценарии. Данный метод заключается в переборе всех возможных ходов и выборе лучшего варианта с точки зрения минимизации потерь при максимизации выигрыша. Алгоритм оценивает:

1. Победу компьютера значением +1;
2. Победу игрока значением -1;
3. Ничью значением 0.

Обоснование выбора заключается в эффективности метода для небольшой размерности игрового поля (3x3), где перебор всех возможных комбинаций возможен за приемлемое время.

**1.3. Архитектура и алгоритмы**

1.3.1. Архитектура

Приложение построено на модульной архитектуре. Основные компоненты включают:

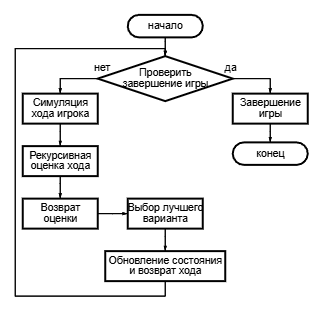
* Главный модуль: обеспечивает выбор режима игры (человек против человека, человек против компьютера).
* Модуль игры "человек против человека": управляет игровым процессом двух пользователей.
* Модуль игры "человек против компьютера": включает реализацию алгоритма Minimax для расчета ходов компьютера.
* Интерфейс пользователя: построен с использованием библиотеки tkinter, включает элементы управления (кнопки, текстовые метки) и игровое поле.

1.3.2. Алгоритм Minimax

Алгоритм Minimax используется для расчета хода компьютера. Блок-схема алгоритма включает следующие шаги:

1. Проверка окончания игры (победа, ничья).
2. Если текущий игрок — компьютер, вычисляется максимальная оценка хода.
3. Если текущий игрок — человек, вычисляется минимальная оценка хода.
4. Возврат оптимального значения оценки для выбора хода.

Алгоритм оценивает все возможные состояния игрового поля, симулируя ходы до завершения игры. Рекурсивная реализация позволяет моделировать игру как дерево решений, где листья представляют финальные состояния.



**1.4. Тестирование**

1.4.1. Описание отчета о тестировании

Отчет о тестировании включает описание методов проверки приложения, результаты выполнения сценариев тестирования и рекомендации по улучшению.

1.4.2. Цель тестирования

Целью тестирования является проверка корректности работы приложения, его устойчивости к ошибкам, соответствия заявленным требованиям и стабильности выполнения.

1.4.3. Методика тестирования

Используются следующие методы:

* Функциональное тестирование для проверки работы всех режимов игры.
* Тестирование интерфейса для оценки удобства использования приложения.
* Нагрузочное тестирование для проверки работы приложения при интенсивных действиях пользователей.

1.4.4. Проведенные тесты

1) Сценарий: Выбор режима игры

* Действие: Выбрать режим "Играть с компьютером".
* Ожидаемый результат: Появляется игровое поле для человека и компьютера.
* Результат тестирования: Пройдено.

2) Сценарий: Победа игрока

* Действие: Игрок формирует линию из трех "X".
* Ожидаемый результат: Появляется уведомление о победе игрока.
* Результат тестирования: Пройдено.

3) Сценарий: Победа компьютера

* Действие: Компьютер формирует линию из трех "O".
* Ожидаемый результат: Появляется уведомление о победе компьютера.
* Результат тестирования: Пройдено.

4) Сценарий: Ничья

* Действие: Поле заполняется без победителя.
* Ожидаемый результат: Появляется уведомление о ничьей.
* Результат тестирования: Пройдено.

5) Сценарий: Попытка хода в занятую клетку

* Действие: Игрок выбирает уже занятую клетку.
* Ожидаемый результат: Ход не выполняется, состояние поля не меняется.
* Результат тестирования: Пройдено.

1.4.5. Выводы

Тестирование показало, что приложение работает корректно, все заявленные функции реализованы. Были выявлены следующие области для улучшения:

* Возможность выбора уровня сложности для игры против компьютера.