**Введение**

Приложение представляет собой интерактивную игру "Крестики-нолики" с графическим интерфейсом пользователя. Реализация основана на объектно-ориентированном программировании с использованием библиотеки tkinter для создания графического интерфейса пользователя.

Разработанное приложение позволяет пользователям играть в "Крестики-нолики" против компьютера или друг против друга, обеспечивая интуитивно понятный интерфейс и визуальное отображение игрового процесса.

**1. Проектная часть**

**1.1. Постановка задачи на разработку приложения**

Определяется заданием на курсовую работу. Детализируется в разработанном техническом задании (приложение 1).

**1.2. Математические методы**

В приложении используются следующие математические методы и алгоритмы:

1. Алгоритм минимакс: для реализации искусственного интеллекта в режиме игры против компьютера. Этот алгоритм используется для определения оптимального хода компьютера.
2. Оценочная функция: для оценки текущего состояния игрового поля и определения наилучшего хода.
3. Логика проверки победителя: включает в себя проверку горизонталей, вертикалей и диагоналей на наличие выигрышной комбинации.

Выбор этих методов обусловлен их эффективностью в контексте игры "Крестики-нолики" и относительной простотой реализации.

**1.3. Архитектура и алгоритмы**

**1.3.1 Архитектура**

Архитектура приложения основана на объектно-ориентированном подходе. Основные классы:

* Window: основное окно приложения
* TicTacToe: основной класс игры, управляющий игровой логикой
* Board: представляет игровое поле
* Cell: представляет отдельную клетку игрового поля
* Score: отображает и управляет счетом игроков
* ResultDisplay: отображает результат игры

**1.3.2 Алгоритм поворота треугольника**

1. Начало

2. Для каждой свободной клетки на поле:

2.1. Сделать виртуальный ход

2.2. Вычислить оценку этого хода, используя рекурсивный вызов минимакса

2.3. Отменить виртуальный ход

3. Выбрать ход с наилучшей оценкой

4. Конец

**1.3.3 Алгоритм определения пересечения треугольников**

1. Начало

2. Проверить все горизонтальные линии

3. Проверить все вертикальные линии

4. Проверить главную диагональ

5. Проверить побочную диагональ

6. Если найдена выигрышная комбинация, вернуть true

7. Иначе вернуть false

8. Конец

**1.4. Тестирование**

**1.4.1 Описание отчета о тестировании**

Отчет о тестировании предназначен для оценки функциональности и надежности приложения. Он содержит описание проведенных тестов, их результаты и рекомендации по улучшению приложения.

**1.4.2 Цель тестирования**

Целями тестирования являются:

* Проверка корректности работы основных функций приложения
* Выявление возможных ошибок и несоответствий техническому заданию
* Оценка удобства использования пользовательского интерфейса
* Проверка стабильности работы приложения при различных сценариях использования

**1.4.3 Методика тестирования**

Для тестирования приложения используются следующие методы:

* Функциональное тестирование: проверка соответствия функциональности требованиям технического задания
* Тестирование пользовательского интерфейса: проверка удобства использования и отзывчивости интерфейса

**1.4.4 Проведенные тесты**

1. Начало новой игры

* Ожидаемый результат: Игровое поле очищается, счет сбрасывается
* Фактический результат: Соответствует ожидаемому

2. Ход игрока

* Ожидаемый результат: На поле появляется символ игрока (X или O)
* Фактический результат: Соответствует ожидаемому

3. Ход компьютера

* Ожидаемый результат: Компьютер делает ход, на поле появляется символ O
* Фактический результат: Соответствует ожидаемому

4. Определение победителя

* Ожидаемый результат: При образовании выигрышной комбинации игра заканчивается, объявляется победитель
* Фактический результат: Соответствует ожидаемому

5. Определение ничьей

* Ожидаемый результат: При заполнении всего поля без выигрышной комбинации объявляется ничья
* Фактический результат: Соответствует ожидаемому

6. Смена режима игры

* Ожидаемый результат: При смене режима игра начинается заново
* Фактический результат: Соответствует ожидаемому

**1.4.5 Выводы**

Основная функциональность приложения работает корректно и соответствует техническому заданию. Пользовательский интерфейс интуитивно понятен и отзывчив. Приложение стабильно работает при различных сценариях использования.

Рекомендации по улучшению:

* Добавить возможность выбора размера игрового поля (например, 4x4 или 5x5)
* Реализовать систему уровней сложности для игры против компьютера
* Добавить звуковые эффекты для улучшения игрового опыта
* Реализовать возможность отмены последнего хода
* Добавить статистику игр (количество побед, поражений, ничьих)
* Реализовать сохранение состояния игры при закрытии приложения