**ДОКУМЕНТАЦИЯ**

по заданию «Крестики–нолики»

Разработано: Куваевым Никитой Владиславовичем

ОГЛАВЛЕНИЕ

[ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ 3](#_Toc169105790)

[ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ 5](#_Toc169105791)

[КОНКРЕТИЗАЦИЯ ЭТАПОВ 8](#_Toc169105792)

[Этап 1: Проектирование и архитектура системы 8](#_Toc169105793)

[Этап 2: База данных и модели 9](#_Toc169105794)

[Этап 3: Регистрация и управление учетными записями 10](#_Toc169105795)

[Этап 4: Логика игры и интерфейс 11](#_Toc169105796)

[Этап 5: Реализация бота и уровней сложности 12](#_Toc169105797)

[Этап 6: Дополнительные функции 12](#_Toc169105798)

[Этап 7: Тестирование и оптимизация 12](#_Toc169105799)

[Этап 8: Развертывание и поддержка 13](#_Toc169105800)

[ВЫВОД 14](#_Toc169105801)

[ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК 17](#_Toc169105802)

# ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Написать программу для игры Крестики-нолики.

Требования к программе:

1. Язык реализации для frontend: (python + QT) или (WEB + python + js) или C#.

2. Язык для реализации backend: python, mssql.

3. Играют зарегистрированные игроки. Поэтому должна быть регистрация нового игрока, корректировка логина или пароля, удаление учетной записи(не физическое, а только логическое).

4. По каждому игроку ведется кол-во проведенных поединков и их исходы.

5. В окне программы есть:

– классическое рабочее игровое поле;

– присутствует кнопка НАЧАТЬ ИГРУ;

– поле индикации текущего игрока;

– счетчики для игрока и компьютера проведенных боев и их результатов в разрезе кол-ва побед, проигрышей и ничьих;

– выпадающий список выбора уровня игры противника(бота) типа НОВИЧОК, ЗАЩИТА, НАПАДЕНИЕ, ГУРУ, ИИ;

– радио-клавиша о возможности получения от комьютера подсказка на очередной ход игрока;

– таблица рейтингов 5-ти успешных игроков и текущий рейтинг текущего игрока, для расчета рейтинга принимается результат поединка как: 0-проигрыш, 1-ничья, 2-победа .

6. Бот играет ноликами, игрок - крестиками, во время игры выпадающий элемент списка уровня игры и клавиша подсказки блокируются. Первую игру начинает рандомно бот или игрок, остальные - победитель предыдущего поединка

7. После окончания игры высвечивается ее результат и обновляются счетчики и рейтинги.

8. Цвет проставляемых ноликов или крестиков пусть будет синим, а цвет при подсказке серым на белом фоне игрового поля.

9. Для уровня игры с ИИ продумать алгоритм обучения компьютера на основе успешных для бота или игрока атак

10. В режиме игры с подсказками, бот высвечавает подсказку для игрока в нужной клетке игрового поля, а игрок будет решать сам, воспользоваться этой подсказкой или нет.

11. Удаление игрока из базы возможно только если он не регистрировался в игре более 2-х месяцев назад.12.Исходники разработанной программы можно прислать по почте. А в дальнейшем иметь при себе работающий экземпляр программы (можно на ноуте с развернутой средой разработки и mssql сервером)

# ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

#### Этап 1: Проектирование и архитектура системы

Определение архитектуры приложения:

– Frontend: WPF (Windows Presentation Foundation) на C#.

– Backend: C#, MSSQL.

Применение принципов SOLID и паттернов проектирования:

– Использование MVVM (Model-View-ViewModel) для разделения представления, логики и данных.

– Применение паттернов Repository для доступа к базе данных, Dependency Injection для управления зависимостями.

– Применение Gitflow Workflow для организации и структуризации процесса разработки.

#### Этап 2: База данных и модели

Создание схемы базы данных в MSSQL:

– Таблица Players: хранение информации об игроках (логическое удаление с помощью поля IsDeleted).

– Таблица Games: хранение информации о проведенных играх, результатах, датах и времени.

Реализация моделей и репозиториев:

– Класс Player: представляет игрока.

– Класс Game: представляет игру.

#### Этап 3: Регистрация и управление учетными записями

Создание функциональности для регистрации нового игрока:

– Валидация данных.

– Добавление игрока в базу данных.

Функциональность корректировки логина или пароля:

– Возможность изменения логина и пароля.

Логическое удаление учетной записи:

– Обновление поля IsDeleted для учетной записи.

#### Этап 4: Логика игры и интерфейс

Создание игрового поля 3x3 в WPF.

Реализация логики игры:

– Определение текущего игрока.

– Обновление игрового поля.

– Проверка победителя.

Разработка UI:

– Кнопка «НАЧАТЬ ИГРУ».

– Поле индикации текущего игрока.

– Счетчики для игрока и компьютера (проведенные бои, победы, проигрыши, ничьи).

– Выпадающий список выбора уровня игры противника (бота).

– Радио-кнопка для включения подсказок от компьютера.

– Таблица рейтингов 5-ти успешных игроков и текущий рейтинг игрока.

#### Этап 5: Реализация бота и уровней сложности

– Простой бот для начального уровня «НОВИЧОК»: Случайный выбор ходов.

– Уровни сложности «ЗАЩИТА», «НАПАДЕНИЕ», «ГУРУ»: Реализация стратегий для каждого уровня.

– Реализация ИИ: Алгоритмы обучения на основе успешных атак. В данном случае, Minimax

#### Этап 6: Дополнительные функции

Реализация подсказок для игрока:

– Логика для генерации подсказок ботом.

– Отображение подсказок в сером цвете.

Обновление счетчиков и рейтингов после окончания игры:

– Обновление данных в базе.

– Отображение результатов на UI.

#### Этап 7: Тестирование и оптимизация

Тестирование всех функций:

– Регистрация и управление учетными записями.

– Логика игры и взаимодействие с ботом.

– Подсказки и уровни сложности.

Оптимизация производительности и исправление багов.

#### Этап 8: Развертывание и поддержка

Развертывание приложения.

Мониторинг и поддержка:

– Обновление приложения.

– Внесение изменений на основе обратной связи от пользователей.

### 

### КОНКРЕТИЗАЦИЯ ЭТАПОВ

### *Этап 1: Проектирование и архитектура системы*

#### 1.1. Определение архитектуры приложения

**Frontend:**

– Используем WPF (Windows Presentation Foundation) на C#.

– Применяем паттерн MVVM (Model-View-ViewModel) для разделения логики представления и данных.

**Backend:**

– Используем C# и MSSQL для базы данных.

– Применяем принцип разделения ответственности (SOLID) и паттерны проектирования для поддержания чистоты и гибкости кода.

#### 1.2. Применение принципов SOLID и паттернов проектирования

##### Принципы SOLID.

**1. Single Responsibility Principle (SRP)**:

Каждый класс и метод должны выполнять только одну задачу. Например, класс PlayerService будет ответственен только за операции с игроками (регистрация, логин и т.д.).

**2. Open/Closed Principle (OCP)**:

Программные сущности должны быть открыты для расширения, но закрыты для модификации. Например, создание интерфейсов для ботов разного уровня сложности, чтобы можно было легко добавлять новые уровни.

**3. Liskov Substitution Principle (LSP)**:

Объекты должны быть заменяемыми на экземпляры их подтипов без изменения правильности программы. Например, любой бот должен реализовывать интерфейс IBot, и можно заменить одного бота на другого без изменения логики игры.

**4. Interface Segregation Principle (ISP)**:

Клиенты не должны зависеть от интерфейсов, которые они не используют. Например, создание отдельных интерфейсов для различных сервисов (IPlayerService, IGameService).

**5. Dependency Inversion Principle (DIP)**:

– Модули высокого уровня не должны зависеть от модулей низкого уровня. Оба должны зависеть от абстракций.

– Использование Dependency Injection для внедрения зависимостей.

##### – Паттерны проектирования:

**Repository Pattern**:

– Обеспечивает абстракцию доступа к данным и изолирует логику доступа к данным от бизнес-логики.

– Создаем репозитории для игроков и игр (PlayerRepository, GameRepository).

**Dependency Injection**:

Внедрение зависимостей через конструкторы для повышения тестируемости и гибкости кода.

**Strategy Pattern**:

Позволяет выбрать алгоритм поведения во время выполнения.

Реализация различных стратегий для уровней сложности бота.

# *Этап 2: База данных и модели*

Создание схемы базы данных в MSSQL:

– Создаем таблицу Players для хранения информации об игроках, включая логическое удаление с помощью поля IsDeleted.

– Создаем таблицу Games для хранения информации о проведенных играх, их результатах, датах и времени.

Реализация моделей и репозиториев:

– Создаем класс Player, представляющий модель игрока, с соответствующими полями (Id, Username, Password, Wins, GamesPlayed и т.д.).

– Создаем класс Game, представляющий модель игры, с полями для хранения информации о результатах игры и дате/времени проведения.

– Реализуем репозитории (PlayerRepository, GameRepository) для доступа к данным, используя паттерн Repository. Эти репозитории предоставляют методы для работы с данными (добавление, обновление, удаление, получение и т.д.) и взаимодействуют с базой данных через ORM или непосредственно через SQL запросы.

# *Этап 3: Регистрация и управление учетными записями*

Создание функциональности для регистрации нового игрока:

– На UI добавляем форму для регистрации, где пользователь вводит свой логин и пароль.

– В PlayerService добавляем метод RegisterPlayer, который будет принимать логин и пароль, проводить их валидацию и добавлять нового игрока в базу данных через PlayerRepository.

Функциональность корректировки логина или пароля:

– На UI добавляем возможность изменения логина и пароля для зарегистрированных пользователей.

– В PlayerService добавляем метод UpdateProfile, который принимает id игрока, новый логин и/или пароль, и обновляет соответствующие данные в базе данных через PlayerRepository.

Логическое удаление учетной записи:

– Добавляем кнопку или функцию для удаления учетной записи на UI.

– В PlayerService добавляем метод LogicalDeletePlayer, который помечает учетную запись как удаленную, обновляя поле IsDeleted в базе данных через PlayerRepository.

# *Этап 4: Логика игры и интерфейс*

Создание игрового поля 3x3 в WPF:

– В XAML добавляем элементы для отображения игрового поля, например, Grid с кнопками, представляющими клетки.

– Каждая кнопка будет иметь обработчик события для выполнения хода игрока при нажатии.

Реализация логики игры:

– В GameService добавляем методы для определения текущего игрока, обновления игрового поля и проверки победителя.

– Логика определения хода бота должна быть реализована в соответствии с выбранным уровнем сложности.

Разработка UI:

– Добавляем кнопку «НАЧАТЬ ИГРУ», которая будет инициировать новую игру.

– Выводим информацию о текущем игроке и его счете (проведенные бои, победы, проигрыши, ничьи).

– Добавляем выпадающий список для выбора уровня игры противника (бота) и радио-кнопку для включения подсказок от компьютера.

– Создаем таблицу рейтингов, отображающую 5 лучших игроков и текущий рейтинг игрока.

# *Этап 5: Реализация бота и уровней сложности*

Создание простого бота для уровня «НОВИЧОК»: реализуем метод в GameService для случайного выбора ходов бота на пустые клетки.

Реализация уровней сложности «ЗАЩИТА», «НАПАДЕНИЕ», «ГУРУ»:

Для каждого уровня сложности разрабатываем стратегии:

– «ЗАЩИТА»: бот будет предпочитать блокировать ходы игрока, чтобы не дать ему выиграть.

– «НАПАДЕНИЕ»: бот будет стараться выиграть самому, формируя выигрышные комбинации.

– «ГУРУ»: бот будет использовать оптимальные стратегии, учитывая текущее состояние игрового поля.

– Реализация ИИ: разработаем алгоритм обучения бота на основе успешных атак и защиты – minimax.

# *Этап 6: Дополнительные функции*

Реализация подсказок для игрока:

– Разработка логики для генерации подсказок ботом.

– Отображение подсказок на игровом поле в сером цвете.

Обновление счетчиков и рейтингов после окончания игры:

– Обновление данных в базе данных о количестве проведенных боев, побед, проигрышей и ничьих.

– Отображение результатов на пользовательском интерфейсе, чтобы игрок мог видеть свой прогресс и рейтинг.

# *Этап 7: Тестирование и оптимизация*

Тестирование всех функций:

– Проведение модульного тестирования для каждой функции и метода, чтобы проверить их правильность и корректность работы.

– Тестирование интеграции между различными компонентами приложения для обеспечения их взаимодействия без ошибок.

– Проверка на соответствие требованиям и спецификации, выявление и устранение ошибок.

Оптимизация производительности и исправление багов:

– Анализ производительности приложения для выявления узких мест и неэффективных участков кода.

– Оптимизация алгоритмов и структур данных для улучшения скорости работы приложения.

– Исправление обнаруженных ошибок и уязвимостей, обновление программного кода для повышения стабильности и надежности приложения.

# *Этап 8: Развертывание и поддержка*

Развертывание приложения:

– Подготовка приложения к развертыванию на целевой платформе (например, упаковка в установщик или создание дистрибутива).

– Установка и настройка приложения на сервере или компьютере пользователя.

– Проведение начальной конфигурации и настройки, включая подключение к базе данных и другие настройки.

Мониторинг и поддержка:

– Организация мониторинга работы приложения для отслеживания его производительности, доступности и стабильности.

– Поддержка пользователей и ответ на их запросы и обратную связь.

– Регулярное обновление приложения для внесения улучшений, исправления ошибок и добавления новых функций на основе обратной связи от пользователей.

– Проведение регулярных резервных копий данных для обеспечения безопасности и сохранности информации.

# ВЫВОД

В ходе проектирования и разработки приложения для игры в крестики-нолики были выполнены следующие этапы:

**Проектирование и архитектура системы:**

– Определена архитектура приложения, использующая WPF для фронтенда и C# с использованием MSSQL для бэкенда.

– Применены принципы SOLID и паттерны проектирования, такие как MVVM, Repository и Dependency Injection.

**База данных и модели:**

– Создана схема базы данных с таблицами для хранения информации об игроках и проведенных играх.

– Реализованы модели Player и Game, а также репозитории для доступа к данным.

**Регистрация и управление учетными записями:**

Реализована функциональность регистрации новых игроков, изменения логина или пароля, а также логического удаления учетных записей.

**Логика игры и интерфейс:**

– Создано игровое поле 3x3 в WPF.

– Реализована логика игры, включая определение текущего игрока, обновление поля и проверку на победу.

– Разработан пользовательский интерфейс с кнопкой начала игры, индикаторами текущего игрока, счетчиками и выбором уровня сложности бота.

**Реализация бота и уровней сложности:**

Созданы различные уровни сложности бота с соответствующими стратегиями игры.

**Дополнительные функции:**

Реализованы подсказки для игрока и обновление счетчиков и рейтингов после игры.

**Тестирование и оптимизация:**

Проведено тестирование всех функций приложения, оптимизирована производительность и исправлены обнаруженные баги.

**Развертывание и поддержка:**

Приложение готово к развертыванию на целевой платформе, обеспечивается мониторинг его работы и поддержка пользователей, а также проводится регулярное обновление с целью улучшения и добавления новых функций.

Этапы разработки включают в себя как создание базового функционала, так и его дальнейшее совершенствование, чтобы обеспечить удобство использования и качество работы приложения.

# 

# ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Алгоритм Minimax: [Simple Explanation of the Minimax Algorithm with Tic-Tac-Toe - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=5y2a0Zhgq0U)

2. Шаблоны проектирования: [Паттерны/шаблоны проектирования (refactoring.guru)](https://refactoring.guru/ru/design-patterns)

3. Принципы SOLID: [Принципы SOLID, о которых должен знать каждый разработчик | by Nikita | WebbDEV | Medium](https://medium.com/webbdev/solid-4ffc018077da)

4. Dependency Injection: [Внедрение зависимостей - .NET | Microsoft Learn](https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/core/extensions/dependency-injection)

5. Реализация: [Kuvaev-dev/TicTacToe: Tic-Tac-Toe Game using WPF C#. (github.com)](https://github.com/Kuvaev-dev/TicTacToe)