

# Симулятор инвестиций в строительство

Разработчик: [Ваше имя]

18 ноября 2025 г.

## Аннотация

Данный документ описывает архитектуру и функциональность симулятора инвестиций в строительство. Приложение представляет собой стратегическую игру, где игроки инвестируют в строительство различных типов зданий, управляют рекламными бюджетами и конкурируют на рынке недвижимости.

## Содержание

|   |          |
|---|----------|
| <b>1 Введение</b>                       | <b>2</b> |
| 1.1 Обзор проекта . . . . .             | 2        |
| 1.2 Основные возможности . . . . .      | 2        |
| <b>2 Архитектура системы</b>            | <b>3</b> |
| 2.1 Диаграмма классов . . . . .         | 3        |
| 2.2 Описание основных классов . . . . . | 3        |
| 2.2.1 MainWindow . . . . .              | 3        |
| 2.2.2 SetupWindow . . . . .             | 3        |
| 2.2.3 GameWindow . . . . .              | 4        |
| 2.2.4 Player . . . . .                  | 4        |
| 2.2.5 Building . . . . .                | 5        |
| <b>3 Игровая механика</b>               | <b>5</b> |
| 3.1 Экономическая модель . . . . .      | 5        |
| 3.1.1 Начальные условия . . . . .       | 5        |
| 3.1.2 Типы зданий . . . . .             | 5        |
| 3.1.3 Экономические параметры . . . . . | 5        |
| 3.1.4 Сезонные модификаторы . . . . .   | 6        |
| 3.1.5 Бонусы соседства . . . . .        | 6        |
| 3.2 Строительная система . . . . .      | 6        |

|          |                                      |           |
|----------|--------------------------------------|-----------|
| 3.2.1    | Процесс строительства . . . . .      | 6         |
| 3.3      | Система продаж . . . . .             | 6         |
| 3.3.1    | Факторы влияния на продажи . . . . . | 6         |
| 3.3.2    | Формула расчета продаж . . . . .     | 7         |
| <b>4</b> | <b>Техническая реализация</b>        | <b>7</b>  |
| 4.1      | Структура проекта . . . . .          | 7         |
| 4.2      | Ключевые алгоритмы . . . . .         | 7         |
| 4.2.1    | Обработка игрового месяца . . . . .  | 7         |
| 4.2.2    | Расчет продаж жилья . . . . .        | 8         |
| <b>5</b> | <b>Интерфейс пользователя</b>        | <b>8</b>  |
| 5.1      | Окно настройки . . . . .             | 8         |
| 5.2      | Игровое окно . . . . .               | 9         |
| 5.3      | Визуальные элементы . . . . .        | 9         |
| <b>6</b> | <b>Конфигурация и настройки</b>      | <b>9</b>  |
| 6.1      | GameConfig . . . . .                 | 9         |
| <b>7</b> | <b>Заключение</b>                    | <b>11</b> |
| 7.1      | Итоги реализации . . . . .           | 11        |
| 7.2      | Возможные улучшения . . . . .        | 11        |

# 1 Введение

## 1.1 Обзор проекта

Симулятор инвестиций в строительство - это стратегическая игра, разработанная на C++ с использованием фреймворка Qt. Игра позволяет игрокам управлять строительной компанией, принимать стратегические решения о строительстве зданий, установке рекламных бюджетов и конкурировать с другими игроками.

## 1.2 Основные возможности

- Управление строительством различных типов зданий
- Система сезонных изменений спроса
- Рекламные кампании для увеличения продаж
- Многопользовательский режим (до 5 игроков)

- Визуальное представление игрового поля
- Статистика и аналитика игрового процесса

## 2 Архитектура системы

### 2.1 Диаграмма классов

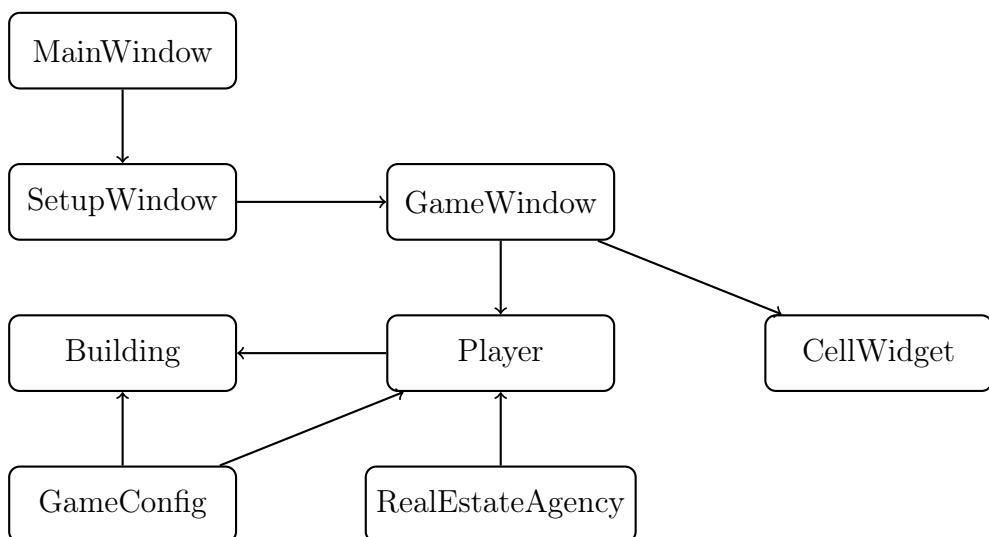


Рис. 1: Упрощенная диаграмма классов системы

### 2.2 Описание основных классов

#### 2.2.1 MainWindow

Главное окно приложения, служит точкой входа в программу.

**Основные методы:**

- `show()` - отображение главного окна
- Обработчики навигации между окнами

#### 2.2.2 SetupWindow

Окно настройки игровых параметров.

**Основные методы:**

- `on_playerCountSpin_valueChanged()` - изменение количества игроков
- `on_startButton_clicked()` - запуск игры
- `updateNameFields()` - обновление полей ввода имен

### 2.2.3 GameWindow

Основное игровое окно, управляет игровым процессом.

**Основные методы:**

- `setupGame()` - инициализация игрового поля
- `updateGameState()` - обновление состояния игры
- `nextPlayer()` - переход к следующему игроку
- `processMonth()` - обработка месячного цикла

### 2.2.4 Player

Класс игрока, управляет ресурсами и зданиями.

**Основные атрибуты:**

- `money` - капитал игрока
- `buildings` - список построенных зданий
- `housingAdBudget` - бюджет рекламы жилья
- `marketAdBudget` - бюджет рекламы магазинов

**Основные методы:**

- `build()` - строительство здания
- `processMonth()` - обработка месячных операций
- `calculateTotalCapital()` - расчет общего капитала

## **2.2.5 Building**

Класс здания, представляет различные типы строений.

### **Типы зданий:**

- HOUSE\_CONCRETE - бетонный дом
- HOUSE\_WOOD - деревянный дом
- HOUSE\_BRICK - кирпичный дом
- MARKET - магазин

### **Основные атрибуты:**

- type - тип здания
- cost - стоимость строительства
- buildTime - время строительства
- totalArea - общая площадь
- soldArea - проданная площадь

## **3 Игровая механика**

### **3.1 Экономическая модель**

#### **3.1.1 Начальные условия**

- Начальный капитал: 37 млн у.е.
- Продолжительность игры: 24 месяца
- Игровое поле:  $5 \times 5$  клеток
- Максимальное количество игроков: 5

#### **3.1.2 Типы зданий**

#### **3.1.3 Экономические параметры**

- Базовый спрос на жилье: 50,000 кв.м./месяц
- Базовая прибыль магазина: 500,000 у.е./месяц
- Базовая скорость продаж: 15% площади в месяц
- Чувствительность к цене: 0.001

| Тип здания     | Стоимость | Время стр-ва | Площадь      | Базовая цена     |
|----------------|-----------|--------------|--------------|------------------|
| Бетонный дом   | 12 млн    | 7 мес.       | 10,000 кв.м. | 1,500 у.е./кв.м. |
| Деревянный дом | 8 млн     | 5 мес.       | 8,000 кв.м.  | 1,200 у.е./кв.м. |
| Кирпичный дом  | 10 млн    | 6 мес.       | 9,000 кв.м.  | 1,400 у.е./кв.м. |
| Магазин        | 2.5 млн   | 5 мес.       | -            | -                |

Таблица 1: Характеристики зданий

### 3.1.4 Сезонные модификаторы

| Сезон | Модификатор жилья | Модификатор магазинов |
|-------|-------------------|-----------------------|
| Весна | +10% (1.1)        | 0% (1.0)              |
| Лето  | +30% (1.3)        | +10% (1.1)            |
| Осень | +50% (1.5)        | +20% (1.2)            |
| Зима  | -20% (0.8)        | +40% (1.4)            |

Таблица 2: Сезонные модификаторы спроса и прибыли

### 3.1.5 Бонусы соседства

- Дома рядом с магазинами: +10% за каждый соседний магазин
- Магазины рядом с домами: +15% за каждый соседний дом

## 3.2 Строительная система

### 3.2.1 Процесс строительства

1. Игрок выбирает тип здания и клетку для строительства
2. Начинается поэтапное строительство
3. Каждый месяц выплачивается часть стоимости
4. После завершения здание начинает приносить доход

## 3.3 Система продаж

### 3.3.1 Факторы влияния на продажи

- **Сезонность:** различный спрос по сезонам
- **Соседние здания:** магазины увеличивают спрос на жилье

- Реклама: увеличивает объем продаж
- Цена: влияет на скорость продаж

### 3.3.2 Формула расчета продаж

```

1 double adjustedSales = baseMonthlySales *
2                         neighborBonus *
3                         seasonalModifier *
4                         adBonusHousing *
5                         priceFactor;

```

## 4 Техническая реализация

### 4.1 Структура проекта

```

1 ConstructionSimulator/
2     main.cpp
3     mainwindow.h/cpp
4     gamewindow.h/cpp
5     setupwindow.h/cpp
6     player.h/cpp
7     building.h/cpp
8     cellwidget.h/cpp
9     realestateagency.h/cpp
10    gameconfig.h/cpp
11    assets/
12        textures/
13            grass.jpg

```

### 4.2 Ключевые алгоритмы

#### 4.2.1 Обработка игрового месяца

```

1 void Player::processMonth(const QList<Player*>& allPlayers ,
2     int currentMonth) {
3     if (m_isBankrupt) return;
4
5     // 1.
6
7     payConstructionCosts();
8
9     // 2.
10    sellHousing(allPlayers , currentMonth);

```

```

9
10    // 3.
11    receiveMarketRevenue(allPlayers, currentMonth);
12
13    // 4.
14    updateHousingPrices();
15 }
```

#### 4.2.2 Расчет продаж жилья

```

1 double Player::calculateHouseSales(Building* house,
2                                     const QList<Player*>&
3                                     allPlayers,
4                                     int currentMonth) {
5
6     // availableArea = totalArea - currentSoldArea;
7
8     double baseMonthlySales = availableArea * BASE_SALES_RATE
9     ;
10
11    // neighborBonus = 1.0 + (neighborMarkets *
12    NEIGHBOR_BONUS);
13    double seasonalModifier = getSeasonalModifier(
14    currentMonth);
15    double adBonus = 1.0 + (adBudget * AD_EFFECTIVENESS);
16    double priceFactor = calculatePriceFactor(house);
17
18    // return baseMonthlySales * neighborBonus *
19    seasonalModifier * adBonus * priceFactor;
20 }
```

## 5 Интерфейс пользователя

### 5.1 Окно настройки

- Выбор количества игроков (1-5)
- Ввод имен игроков
- Выбор продолжительности игры (6-24 месяцев)

## 5.2 Игровое окно

- Игровое поле 5x5 клеток
- Панель информации о текущем игроке
- Кнопки строительства зданий
- Панель статистики всех игроков
- Элементы управления рекламой

## 5.3 Визуальные элементы

- Цветовое кодирование игроков
- Анимация прибыли/убытков
- Индикаторы прогресса строительства
- Сезонная тематика оформления

# 6 Конфигурация и настройки

## 6.1 GameConfig

Класс содержит все конфигурационные константы игры:

```
1 class GameConfig {
2 public:
3     //
4     static const int INITIAL_MONEY = 37000000; // 37
5     .
6     static const int TOTAL_MONTHS = 24;           // 24
7     //
8     .)
9     static const int CONCRETE_HOUSE_COST = 12000000; // 12
10    static const int WOOD_HOUSE_COST = 8000000;      // 8
11    static const int BRICK_HOUSE_COST = 10000000;    // 10
12    static const int MARKET_COST = 2500000;         // 2.5
```

```

13 //                                     (
14 static const int CONCRETE_HOUSE_BUILD_TIME = 7;
15 static const int WOOD_HOUSE_BUILD_TIME = 5;
16 static const int BRICK_HOUSE_BUILD_TIME = 6;
17 static const int MARKET_BUILD_TIME = 5;
18
19 //                                     (
20 .)
20 static const double CONCRETE_HOUSE_AREA;
21 static const double WOOD_HOUSE_AREA;
22 static const double BRICK_HOUSE_AREA;
23
24 //                                     . . ( . . . )
25 static const double CONCRETE_HOUSE_BASE_PRICE;
26 static const double WOOD_HOUSE_BASE_PRICE;
27 static const double BRICK_HOUSE_BASE_PRICE;
28
29 //
30 static const double BASE_HOUSE_DEMAND;           // 50,000
31
31 static const double BASE_MARKET_REVENUE;         // 500,000
32 .
33
33 //
34 static const double MARKET_NEIGHBOR_BONUS;       // +15%
35 static const double HOUSE_NEIGHBOR_BONUS;         // +10%
36
37 //
38 (                                     )
38 static const double SPRING_HOUSE_MODIFIER;        // +10%
39 static const double SUMMER_HOUSE_MODIFIER;         // +30%
40 static const double AUTUMN_HOUSE_MODIFIER;         // +50%
41 static const double WINTER_HOUSE_MODIFIER;         // -20%
42
43 //
44 (                                     )
44 static const double SPRING_MARKET_MODIFIER;        //
45 static const double SUMMER_MARKET_MODIFIER;         // +10%
46 static const double AUTUMN_MARKET_MODIFIER;         // +20%

```

```
47     static const double WINTER_MARKET_MODIFIER; // +40%
48
49     //
50
51     static const double BASE_HOUSE_SALES_RATE; // 15%
52     static const double PRICE_SENSITIVITY; // 0.001
53 };
```

## 7 Заключение

### 7.1 Итоги реализации

Проект успешно реализует все запланированные функции:

- Полнофункциональная экономическая модель
- Многопользовательский режим
- Визуально привлекательный интерфейс
- Сбалансированная игровая механика

### 7.2 Возможные улучшения

- Добавление искусственного интеллекта (ботов)
- Расширение типов зданий
- Система достижений и рекордов
- Сетевой многопользовательский режим
- Дополнительные экономические факторы