

Симулятор инвестиций в строительство

Разработчики: [Ляпин Дмитрий, Касерес Никита]

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

1 Введение	2
1.1 Обзор проекта	2
1.2 Основные возможности	2
2 Архитектура системы	3
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
3 Игровая механика	5
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
4	Техническая реализация	7
4.1	Структура проекта	7
4.2	Ключевые алгоритмы	7
4.2.1	Обработка игрового месяца	7
4.2.2	Расчет продаж жилья	8
5	Интерфейс пользователя	8
5.1	Окно настройки	8
5.2	Игровое окно	9
5.3	Визуальные элементы	9
6	Конфигурация и настройки	9
6.1	GameConfig	9
7	Заключение	11
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

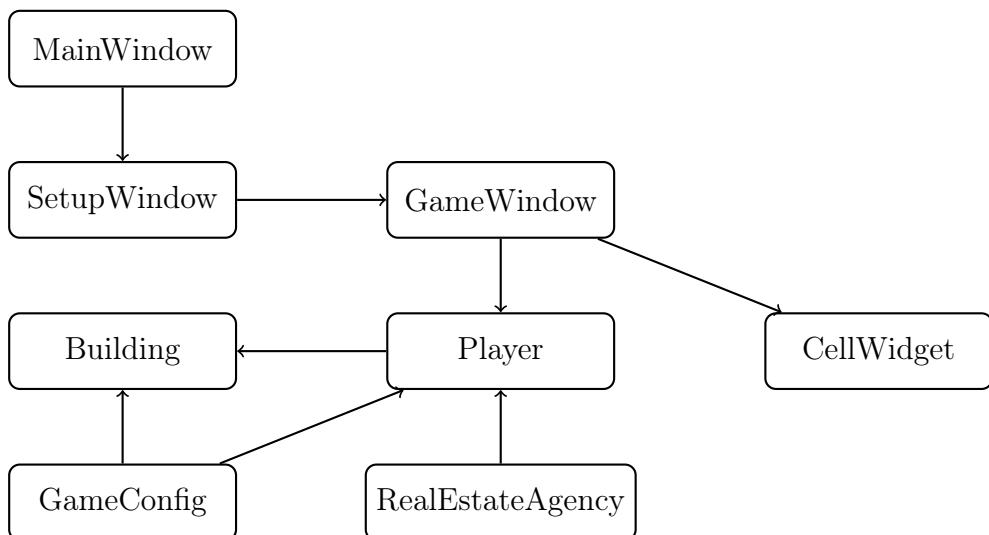


Рис. 1: Упрощенная диаграмма классов системы

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: 5×5 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