

Централизация данных, структурированное ведение каталога товаров со специфичными свойствами, отслеживание полного цикла складских операций и внедрение ролевой системы разграничения доступа являются ключевыми преимуществами разработанного решения. Функции поиска, фильтрации, сортировки, экспорта данных и настройки внешнего вида повышают удобство повседневного использования. Система спроектирована с учетом возможности дальнейшего масштабирования и добавления нового функционала, в первую очередь — модуля формирования аналитических отчетов.

#### Список цитируемых источников

1. База данных MS SQL Server : что это, зачем нужна, как появилась и чем хороша. — URL: <https://skillbox.ru/media/code/baza-dannykh-ms-sql-server-cto-eto-zachem-nuzhna-kak-poyavilas-i-chem-khorosha> (дата обращения: 05.05.2025).
2. PyQt. — URL: <https://blog.skillfactory.ru/glossary/pyqt/> — (дата обращения: 05.05.2025).
3. Сохранение случайной соли при хешировании паролей bcrypt. — URL: <https://sky.pro/wiki/java/sokhranenie-sluchaynoy-soli-pri-kheshirovanii-paroley-bcrypt/> — (дата обращения: 05.05.2025).

УДК 004.438

**М. А. Вареник, А. А. Новогран**

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет»,  
Барановичи, Республика Беларусь*

### РАЗРАБОТКА ИГРЫ «СОКОБАН» С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА

**Введение.** Игра «Сокобан», хотя и имеет довольно долгую историю, продолжает оставаться популярной среди людей различного возраста. Впервые выпущенная в 1981 году, она представляет собой головоломку, в которой игрок управляет персонажем, перемещая ящики по лабиринту с целью разместить их на заданных местах. Суть игры заключается не только в математической логике, но и в пространственном мышлении, что делает её отличным инструментом для тренировки ума.

Разработка игры «Сокобан» в рамках современного исследования представляет собой актуальную тему по нескольким причинам. Во-первых, с точки зрения педагогики, это отличный способ вовлечения студентов в изучение объектно-ориентированных концепций и принципов программирования. Во-вторых, игра служит примером доступного для понимания, но в то же время требующего глубокого анализа приложения, что делает её идеальной кандидатурой для изучения в академических кругах. В-третьих, учитывая растущий интерес к играм, разработка нового проекта в жанре головоломок может привнести свежий взгляд на классическую механику.

Объектно-ориентированный подход разрабатывает архитектуру игры, где каждый элемент рассматривается как объект с определенными свойствами и методами. Такой подход не только оптимизирует процессы разработки, но и облегчает дальнейшую модификацию и масштабирование проекта. Его основные преимущества следующие [1]:

1. Инкапсуляция позволяет скрыть внутренние детали реализации и защищает данные от несанкционированного доступа. Это упрощает поддержку и модификацию кода.
2. Наследование помогает создавать новые классы на основе существующих, что способствует вторичному использованию кода и уменьшает дублирование.
3. Полиморфизм позволяет объектам быть обработанными по общему интерфейсу, что увеличивает гибкость и расширяемость кода.
4. Более высокое качество кода, благодаря чему код становится легче читать, тестировать и отлаживать.
5. Объектно-ориентированный подход хорошо подходит для проектирования сложных программных систем, где важно управление состоянием объектов.

Использование языка C++ позволяет создавать производительные и эффективные решения, давая разработчикам гибкость в реализации сложных игровых механик и взаимодействий. Одним из основных преимуществ C++ является его способность работать на низком уровне, что способствует оптимизации кода и снижению затрат на ресурсы во время выполнения программы.

В качестве среды разработки был выбран Qt Creator с фреймворком Qt, который обладает рядом преимуществ по сравнению с другими фреймворками и графическими библиотеками на C++ [2].

**Основная часть.** Диаграмма классов, разработанного приложения игры, представлена на рисунке 1.

Класс Game является основным элементом графического пользовательского интерфейса игры. Его задача — обеспечить пользователю интуитивно понятный и компактный интерфейс для взаимодействия с игрой: главное меню, меню выбора встроенных или пользовательских уровней, доступ к редактору уровней, окно «О программе» и т. д.

Класс Editor обеспечивает создание, редактирование и сохранение уровней в файл.

Класс PlayObject описывает объекты, присутствующие на уровне. Классы Box, Finish, Player и Wall наследуются от класса PlayObject.

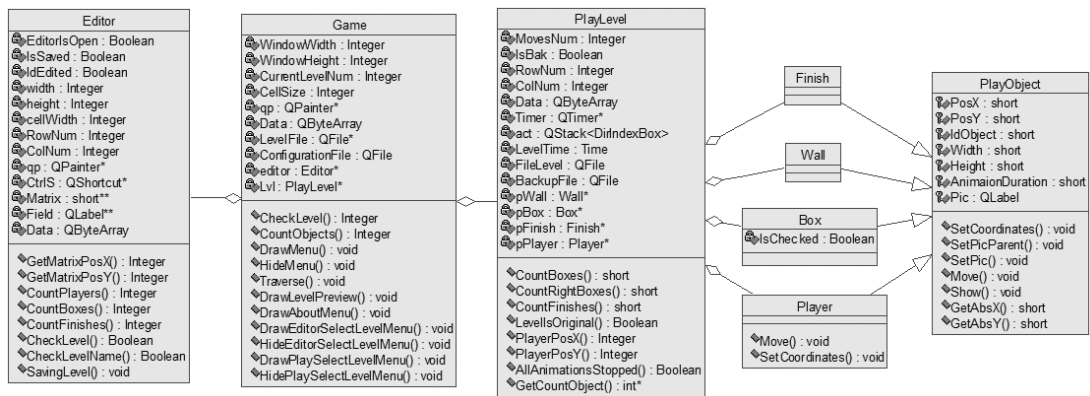


Рисунок 1 — Диаграмма классов игры «Сокобан»

После запуска программы пользователю будет показано окно с главным меню, которое включает кнопки «Играть», «Редактор», «О программе» и «Выход». При нажатии кнопки «Играть» появится меню выбора встроенных уровней, представленное на рисунке 2. В игре предусмотрено 30 уровней различной сложности, от самых простых до самых сложных. При первом запуске игры доступен только первый уровень. Чтобы открыть следующий, пользователю нужно успешно пройти предыдущий. После успешного завершения уровня станет доступен следующий.

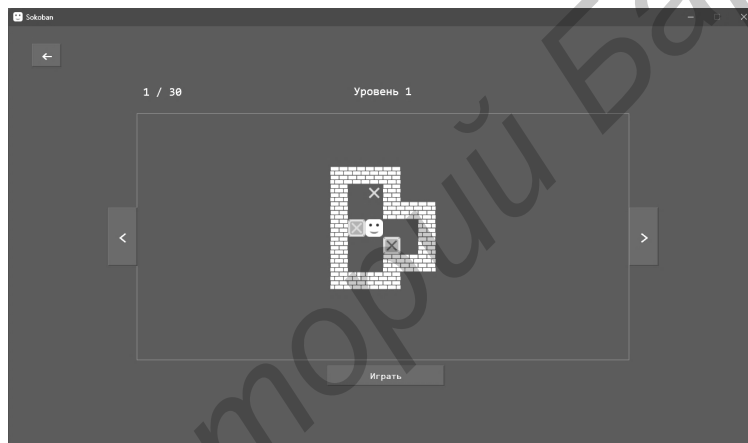


Рисунок 2 — Меню выбора встроенных уровней

Данные о количестве пройденных пользователем уровней хранятся в файле settings.conf. Это позволяет пользователю продолжить игру с того места, на котором он остановился, без необходимости начинать заново при каждом запуске.

После нажатия кнопки «Играть», если пользователь не завершил уровень в предыдущем запуске и хочет продолжить, ему будет предложено выбрать: продолжить игру или начать уровень заново, что показано на рисунке 3.

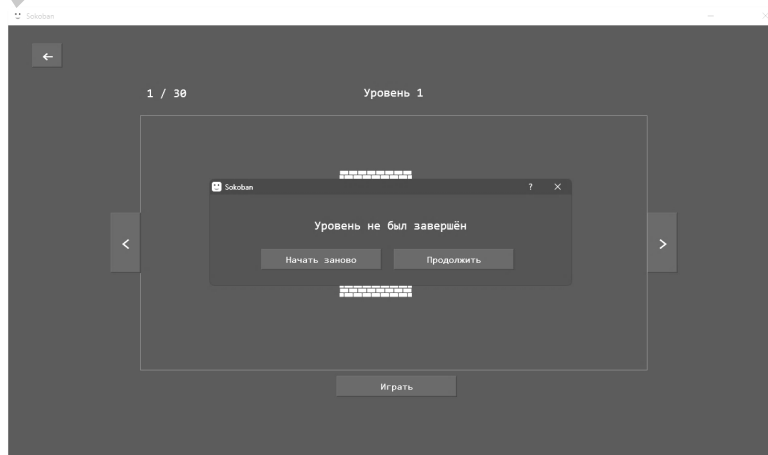
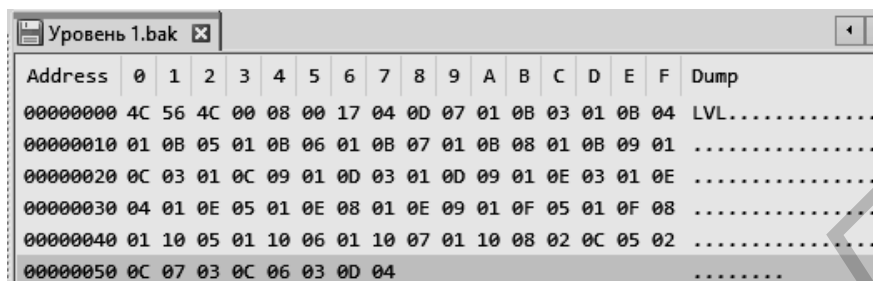


Рисунок 3 — Диалог выбора действия с уровнем

Если игрок выбрал продолжить игру, уровень будет загружен из бинарного файла с расширением .bak, который имеет следующую структуру:

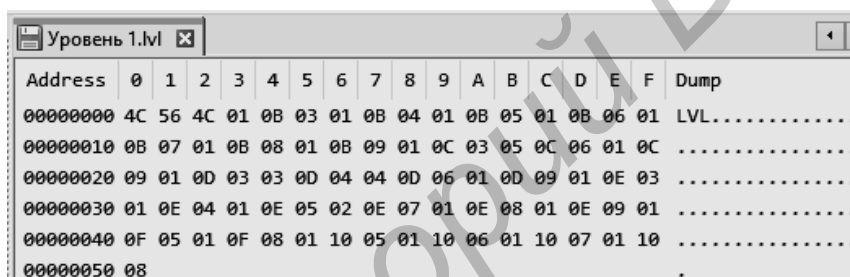
1. Первые три байта содержат символы «LVL», что предотвращает открытие файлов другого типа.
  2. Следующие два байта представляют время в секундах, которое осталось на таймере, когда пользователь вышел из уровня.
  3. Далее два байта хранят количество ходов.
  4. Затем идут данные об объектах, каждый из которых занимает 3 байта: первый байт указывает тип объекта (ящик, стена, игрок, цель), второй — координату X объекта в сетке, третий — координату Y.
- Пример такого файла представлен на рисунке 4.



Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	Dump
00000000	4C	56	4C	00	08	00	17	04	0D	07	01	0B	03	01	0B	04	LVL.....
00000010	01	0B	05	01	0B	06	01	0B	07	01	0B	08	01	0B	09	01	.....
00000020	0C	03	01	0C	09	01	0D	03	01	0D	09	01	0E	03	01	0E	.....
00000030	04	01	0E	05	01	0E	08	01	0E	09	01	0F	05	01	0F	08	.....
00000040	01	10	05	01	10	06	01	10	07	01	10	08	02	0C	05	02	.....
00000050	0C	07	03	0C	06	03	0D	04									.....

Рисунок 4— Содержимое файла Уровень 1.bak

Если игрок выбрал начать уровень заново, он будет загружен из бинарного файла с расширением .lvl, структура которого похожа на структуру файла .bak. Однако в нем отсутствуют данные о количестве ходов и времени в секундах. Содержимое файла .lvl показано на рисунке 5.



Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	Dump
00000000	4C	56	4C	01	0B	03	01	0B	04	01	0B	05	01	0B	06	01	LVL.....
00000010	0B	07	01	0B	08	01	0B	09	01	0C	03	05	0C	06	01	0C	.....
00000020	09	01	0D	03	03	0D	04	04	0D	06	01	0D	09	01	0E	03	.....
00000030	01	0E	04	01	0E	05	02	0E	07	01	0E	08	01	0E	09	01	.....
00000040	0F	05	01	0F	08	01	10	05	01	10	06	01	10	07	01	10	.....
00000050	08																.....

Рисунок 5 — Содержимое файла Уровень 1.lvl

Выбрав пункт «Редактор» в главном меню игры, пользователь попадет в меню выбора пользовательских уровней, где он сможет создавать, редактировать и играть в уровни. Также будет показана информация о выбранном уровне: количество объектов, дата создания и дата последнего изменения. Важно отметить, что перед запуском или редактированием уровня приложение проверяет его на наличие повреждений или отсутствия файлов. Если уровень поврежден или отсутствует, пользователь получит соответствующее уведомление.

**Заключение.** Разработанная программа предлагает возможность создания собственных уровней, что делает её привлекательной на протяжении длительного времени. Кроме того, игра сохраняет состояние уровня, что дает пользователю возможность продолжать игру в любое время, не опасаясь потерять прогресс, что делает её удобной.

Практическая значимость игры «Сокобан» заключается в том, что она способствует развитию аналитических навыков и улучшению умений по решению проблем, а также может быть интегрирована в образовательные программы для обучения детей основам логики, математики и компьютерного программирования.

#### Список цитируемых источников

1. Вайсфельд, М. Объектно-ориентированное мышление / М. Вайсфельд. — СПб. : Питер, 2014. — 304 с.
2. Шлее, М. Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++ / М. Шлее. — СПб. : БХВ-Петербург, 2018. — 1072 с.