```

for (i=0; i< m; i++){
    fze [i]=new Interval_extrum_max (a,b,10);
    fze[i]->tabul_v(mas_f[i]);
    tv=fze [i]-> extrum_max();
}

```

Разработанные иерархии классов можно рассматривать как первое приближение к проектированию паттерна исследования функций, в методах которого решаются задачи поиска интервалов, включающих корни или локальные экстремумы.

1. Страуструп Б. Язык программирования C++. СПб.: Бином, 1999. с. 990
2. Русакова З.Н. Динамические структуры данных и вычислительные алгоритмы Visual C++. Санкт-Петербург: 2014, 272 с.
3. Русакова З.Н. Система моделирования и интеллектуализации задач принятия решений. Инженерный журнал: Наука и инновации #2.14/2013, с.9.
4. Грешилов А.А. Математические методы принятия решений. МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва 2016. 320 с.

Тазабеков Д.Ю., Бужинская Н.В.

Применение среды Unity для разработки обучающих компьютерных игр

*Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт, филиал
ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический
университет»
(Россия, Нижний Тагил)*

doi: 10.18411/lj-02-2020-26

idsp: ljournal-02-2020-26

Аннотация

В статье рассматриваются особенности разработки обучающей компьютерной игры в среде Unity. Данная игра предназначена для обучения школьников информатике в занимательной форме. Графическая оболочка игры создавалась в Adobe Photoshop CS6, игровая механика – на игровом движке Unity. Для написания скриптов использовался язык программирования C#.

Ключевые слова: Unity, обучающая компьютерная игра, уровень, объект, скрипт, сцена, C#, разработка, тестирование.

Abstract

The article discusses the features of developing a training computer game in the Unity environment. This game is designed to teach students computer science in an entertaining way. The graphical shell of the game was created in Adobe Photoshop CS6, the game mechanics were written on the Unity game engine. The C#programming language was used to write scripts.

Keywords: Unity, educational computer game, level, object, script, scene, C#, development, testing.

Разработка компьютерных игр может стоить миллионы рублей, причем в течении последних десятилетий затраты в данной индустрии непрерывно возрастают. Однако, благодаря развитию рынка инди-игр, многие разработчики компьютерных игр получили возможность работать над различными игровыми проектами самостоятельно, без обязательств перед другими компаниями. Инди-игры (независимые компьютерные игры) – это компьютерные игры, созданные отдельными разработчиками или

небольшими коллективами без финансовой поддержки издателя [1]. Одним из самых популярных средств для создания подобного рода игр является Unity.

Unity – это профессиональный мультиплатформенный игровой 3D-движок и интегрированный мощный игровой редактор для облегчения создания игр. Этот движок напоминает конструктор игр, так как представляет собой среду редактирования с удобным пользовательским интерфейсом [2, 3].

Рассматриваемая в статье, компьютерная обучающая игра «Winduza» разработана на игровом движке Unity с помощью объектно-ориентированного языка программирования C# и графического редактора Adobe Photoshop CS 6. Она представляет собой компьютерную обучающую игру с сюжетом, содержащим различные уровни и режимы.

Компьютерная обучающая игра «Winduza» содержит:

- восемь игровых уровней, один из которых представляет интеллектуальную битву с боссом.
- пять игровых режимов: пролог, сюжет, свободная игра, квесты и информационный центр.
- три игровых персонажа с разными способностями, видом и геймплеем.

Игра предназначена для предоставления материалов по информатике в игровой форме для учащихся основной школы. Данные материалы были разработаны с учетом требований к Единому государственному экзамену. Конечный пользователь программы должен обладать базовыми знаниями компьютера и умением работы с ним, практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы. Подобные программы служат одновременно средством и предметом изучения. С одной стороны, они служат для знакомства учащихся с содержанием информатики, а с другой – позволяют продемонстрировать возможности языков и сред программирования [4, 5].

Первый уровень в данной игре называется «Пролог». Это вводный уровень, который предполагает обучение основам базового управления персонажем в игре и представляет собой описание игрового сюжета.

На следующем уровне «Система счисления» перед учащимися стоит задача найти куб с правильным ответом, преодолевая ловушки и препятствия.

Аналогичным образом создавались другие уровни.

Весь процесс разработки можно условно разделить на несколько этапов.

1. Создание сцены, игровых объектов и объектов интерфейса, которые предназначены для управления и организации связи всех структурных компонентов игры.
2. Добавление объектам свойств и создание покадровой анимации.
3. Написание скриптов для каждого игрового объекта.
4. Создание префаба (шаблон готовых игровых объектов со всеми свойствами и скриптами), который предназначен для многократного использования в проектах и позволяет не тратить время на создание с самого начала такой же объект.
5. Создание интерфейса игры. Для удобства игрока он должен быть понятным и удобным, а также прост в использовании.

Рассмотрим более подробно процесс разработки панелей взлома. Панели взлома – это задания, выполнение которых подразумевает ввод ответа учеником. В том случае, если ученик ввел правильный ответ – он переходит к решению следующей задачи.

В Unity добавляем объект Panel, переименовываем ее в PanelVzлом и добавляем на него три объекта:

- Image – изображение в виде иконки;

- Text – описание задания, название панели;
- Textt – отображение таймера на панели.

Далее создаем скрипт для проверки пароля и называем его OpenDoor:

Листинг 1

```
void Start() {
}
void Update()
{
//условия отркытия двери
if (inputF.text == Password)
{
    passwordOff = true;
    pasProv = false;
    panelF.SetActive(false);
    Destroy(Destr.gameObject);
}
```

Рис. 1 Реализация панели взлома

6. Компиляция игры.

Данный этап является завершающим. Все необходимые файлы собираются разработчиком в единый проект, который затем можно будет запускать на других устройствах.

После процесса компиляции, необходимо открыть папку с готовой игрой и запустить ее для проверки работоспособности

7. Тестирование

На этапе тестирования происходит процесс выполнения программ с целью нахождения ошибок [6].

Во время проведения тестирования были выявлены и исправлены следующие ошибки:

1. При взаимодействии игрока с дверью, не появляется панель взлома.

Решение: при проверке скрипта двери было обнаружено в отсутствие ссылки на объект «PanelVzlom».

2. Часть фона уровня отображалась некорректно.

Решение: был увеличен радиус обзора игровой камеры.

После исправления выше указанных ошибок, было проведено повторное тестирование, в котором наличие указанных ошибок не было выявлено.

Из этого следует, компьютерная обучающая игра «Winduza» полностью работоспособна и готова к использованию.

1. Компьютерные игры в обучении и технологии их разработки [Электронный ресурс]: статья. URL: <http://masters.dontu.org/2013/fknt/ilkun/library/igrrazr.pdf> (дата обращения: 20.10.2019).
2. Обзор игрового движка Unity [Электронный ресурс]: сайт, посвященный разработки игр. URL: <https://gscup.ru/load/engines/unity/3-1-0-2314> (дата обращения: 24.10.2019).
3. Торн А. Основы анимации в Unity: компьютерная литература. М.: Издательство ДМК, 2016. 176 с.
4. Васева Е.С., Шутько А.В. Проектирование веб-приложения «Живописнейшие места Урала». Научное обозрение. Международный научно-практический журнал. 2018. №4. С. 5.
5. Данилов О.Е. Разработка обучающих программ с помощью инструментов для создания компьютерных игр [Электронный ресурс]: статья. URL: <https://moluch.ru/archive/62/9423/> (Дата обращения: 16.10.2019).
6. Хокинг Д. Мультиплатформенная разработка на C#: компьютерная литература. Спб.: Издательство Питер, 2015. 336 с.

Федин И.А., Серов В.А.

Интеллектуальные методы обработки информации: алгоритмы распознавания образов

ФГБОУ ВО "МИРЭА - Российский технологический университет"
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-02-2020-27

idsp: ljjournal-02-2020-27

Аннотация

В статье рассмотрены самая популярная библиотека для решения задач «низкоуровневого» компьютерного зрения OpenCV, а также понятия эквализации гистограммы, блендинга, цветовых пространств. Дается представление о методах решения одной из наиболее сложных задач, решаемых наукой о компьютерном зрении, — детекции лиц.

Ключевые слова: компьютерное зрение, распознавание образов, детектор лиц.

Abstract

The article discusses the most popular library for solving the problems of OpenCV "low-level" computer vision, as well as the concepts of histogram equalization, blending, color spaces. An idea is given of methods for solving one of the most complex problems solved by the science of computer vision - face detection.

Key words: computer vision, pattern recognition, face detector.

В настоящее время проводится значительное число исследований, рассматривающих методы и алгоритмы машинного обучения в задачах распознавания образов [1-5]. Так, в статье А.В. Гульянова рассматриваются базовые методы и алгоритмы, применяющиеся в современных системах распознавания образов [1]. Для повышения результативности распознавания В.И. Мунерман и В.Д. Чикунов предлагают параллельную реализацию алгоритмов, имеющих принципиальные различия [2]. Хорошо зарекомендовали себя алгоритмы распознавания образов на основе анализа геометрических свойств точек контура [3]. Вместе с тем, по мнению Л.А. Лютиковой и Е.В. Шматовой, целесообразно применять логистический подход к синтезу алгоритмов распознавания образов [4]. Часто для распознавания образов применяют байесовский алгоритм классификации [5]. Однако окончательный выбор