

Исследование основных структурных компонентов цифрового образовательного квеста

А. В. Боднар, С. А. Айдин

Донецкий национальный технический университет
кафедра программной инженерии
Email: linabykova13@ya.ru

Аннотация

В статье рассматривается применение интерактивных методов обучения и геймификации на примере игры жанра квест, проводится обзор схемы обучающей игры данного жанра по теме «Векторы», выделяются основные структурные элементы данной схемы, а также формируется архитектура для программного обеспечения, реализующего создание цифровых обучающих квестов из полученных компонентов. Также были выделены основные критерии оценивания при прохождении цифровых квестов, такие как общее время, баллы и коэффициент повторяемости посещений.

Введение

В педагогической практике под термином «квест» понимается вид игры, в которой один или несколько участников решают поставленную организатором задачу, исследуя игровые локации, находя подсказки и выполняя дополнительные задания, необходимые для продвижения по сюжету. Главное отличие квестов от деловых игр заключается в том, что участники не имитируют профессиональную деятельность специалистов определённой сферы, а выступают в роли художественных персонажей. Это делает данный формат менее формальным и придаёт ему более творческий и увлекательный характер. Квесты могут проводиться как в очной форме, так и с использованием цифровых технологий – в формате веб-квестов или электронных квестов.

Образовательный (обучающий) квест – технология учебно-воспитательной работы, в которой сочетается активное и проблемное обучение. В обучающих квестах происходит решение проблемной задачи, а также процесс дополняется элементами ролевой игры [1].

Постановка проблемы

В настоящее время вопрос вовлечения обучающихся в процесс обучения является актуальным. Развитие компьютерной эрудиции происходит с всё более раннего возраста, что ставит перед собой новые проблемы, связанные с академической недобросовестностью учащихся. Отсутствие мотивации у последних приводит к поиску самых простых путей выполнения работы, что приводит к неполноценному усвоению материала и его закреплению [2].

При этом ограничение в технологическом доступе к информационным устройствам является не только бездейственным, но и

пагубным, поскольку ребенка необходимо обучать правильному использованию информации, а не ограничивать его совсем от неё.

По этой причине важно развить у учащихся мотивацию к обучению, способствовать развитию их способностей к самостоятельной обработке информации и её систематизации. Это достигается посредством геймификации образования. Обучающие игры жанра «квест» были выбраны по причине того, что они содержат в себе элементы ролевой игры, а также дают достаточную свободу участникам для поиска и обработки информации по конкретной задаче. Прохождение квеста требует изучения улик или подсказок, а сам игровой процесс мотивирует обучающихся в продвижении дальше.

Применение информационных технологий при создании обучающих квестов привело к созданию такого жанра, как «веб-квест». По данной теме существует большое количество работ, и большое количество разных трактовок, что из себя представляет веб-квест.

Необходимо опираться на практики проведения игр вживую, чтобы рассмотреть то, как должен выглядеть цифровой обучающий квест, а также применить существующие наработки по тематике веб-квестов, что позволит повысить эффективность методики и дать ей возможность внедрения в образовательный процесс не только на экспериментальном уровне, но и как пример успешной практики.

Анализ исследований и публикаций

В научной работе Несветаева Г. Ю. исследуется необходимость создания собственной платформы для веб-квестов, рассматривает существующие аналоги и формирует требования к разрабатываемому сервису, приводит визуальный пример интерфейса собственного конструктора [3].

Виштак Н. М. проводит анализ существующих конструкторов веб-квестов, выявляя такие недостатки, как сложность интерфейса и недостаточная функциональность. Также в его работе приводится описание разрабатываемых модулей собственного конструктора веб-квестов, а также подчеркивается актуальность геймификации образовательной деятельности [4]. Минеева О. А. в рамках своей научной работы описывает веб-квест для урока английского языка по теме «Past Simple», а также проводит эмпирическое исследование, связанное с эффективностью применения данного веб-квеста на повышение качества усвоения учебного материала [5]. Также, Хайпингел Е. (Hairpingel E.) в своих исследованиях подчеркивает важность правильной оценки работы обучающихся в учебном процессе, поскольку она оказывает большее влияние, чем сам процесс обучения. В данной работе приводится гипотеза, что обучающиеся работают на оценку, а не на само изучение, а значит выбранная методика оценивание позволяет установить приоритетные цели для учеников [6]. Кроме того, в работе Филлиповой Л. Б., Телюченковой Ю. А. и др., в рамках рассмотрения применения игровых механик в обучении и разработки игры с системой оценки качества знаний, была представлена собственная формула итоговой оценки на основе

не только правильности ответа, но и потраченного времени на вопрос [7].

Анализ существующих работ показал, что исследования в конструировании цифровых квестов, инструментов для их создания или проведения, а также методик оценивания в обучающих квестах было проведено в недостаточном объёме. Необходимо дополнительное исследование по данной теме с целью определения основных компонентов цифрового квеста и методов оценки работы участников в нём.

Основные результаты исследования

В процессе исследований собственный пример обучающего квеста по математике для 8 класса на тему «Векторы». Данный квест представляет собой ознакомительный материал по теме, а также включает в себя работу с циркулем, линейкой и системой координат. На рисунке 1 представлен общий вид схемы прохождения данной игры. На первом этапе игроку предлагалось осмотреться в помещении, связаться со своей исследовательской группой и получить инструкцию, согласно которой ему, с помощью компьютера на базе, необходимо получить информацию о расстоянии спасательного маячка группы от первой радиовышки, а также взять все необходимые предметы (рисунок 2).

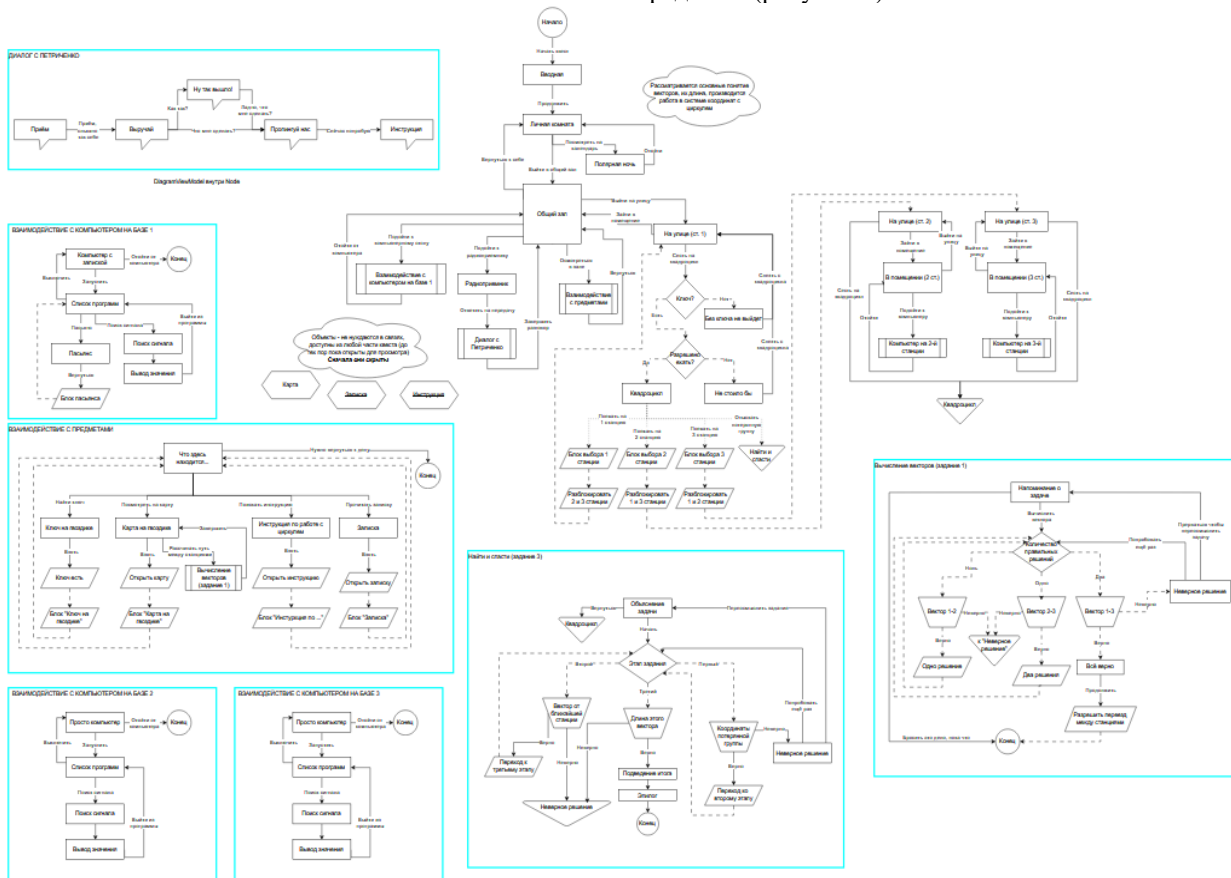


Рисунок 1 – Общий вид схемы обучающего квеста

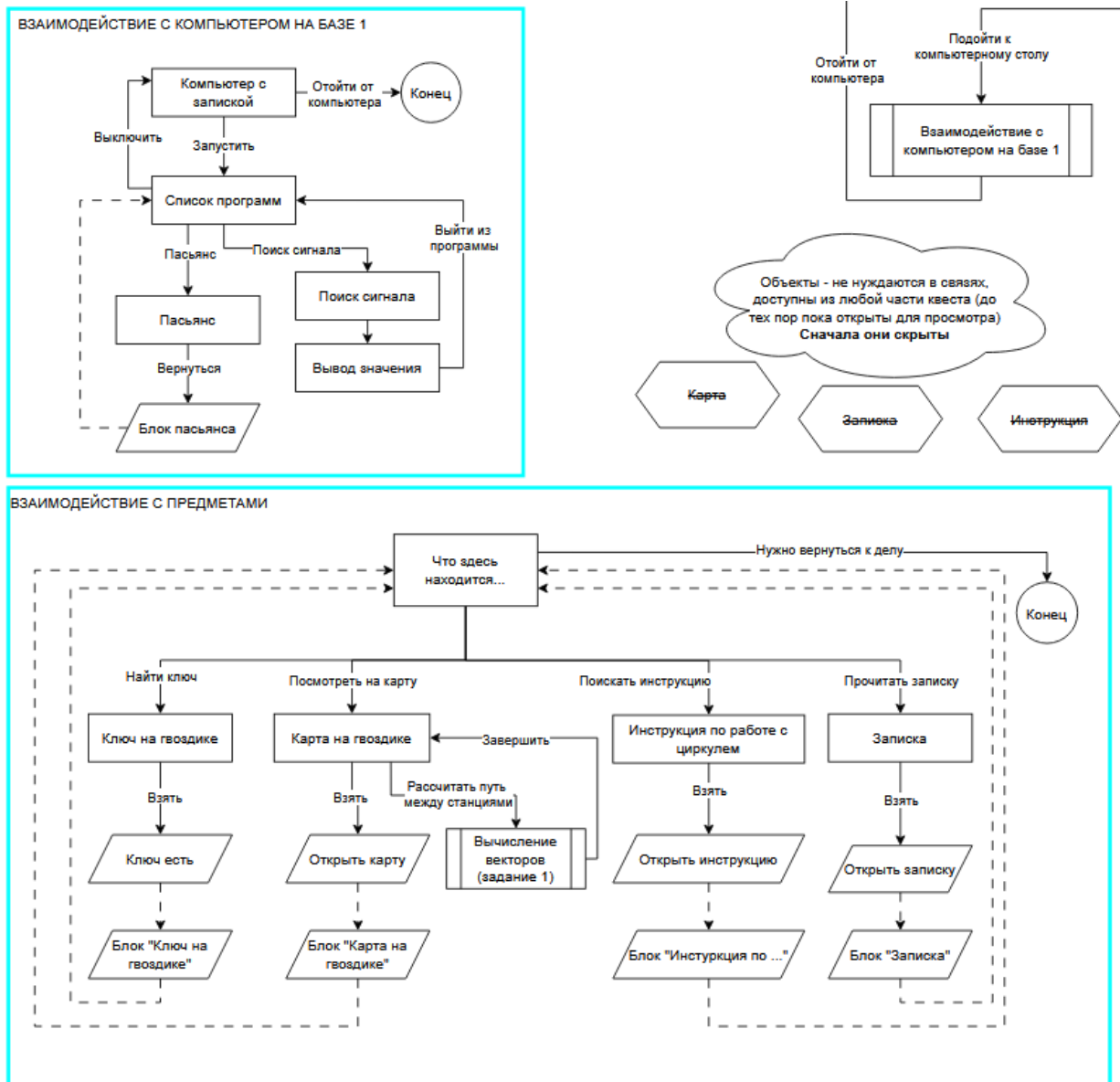


Рисунок 2 – Взаимодействие на первой базе

Далее подробнее рассмотрим основные сегменты схемы и за что они отвечают.

На улице игроку доступен квадроцикл, который, при выполнении всех необходимых для безопасного перемещения условий, позволит ему перемещаться между базами (рисунок 3). Для того чтобы получить доступ к перемещению на квадроцикле, нужно заполучить ключи, поговорить по радиосвязи с Петриченко – главой потерянной группы, а затем рассчитать маршрут между станциями. Здесь находится первая задача данного квеста – вычисление векторов по двум точкам (рисунок 4). Две другие научные базы выполнены по такому же принципу, как и первая, за исключением отсутствия предметов для подбора (рисунок 5).

На каждой базе игрока предстоит провести пеленг маяка потерявшейся группы. Ему будет представлено время отклика, которое он должен с

помощью указанной формулы преобразовать в дистанцию. Таким образом будет получено 3 дистанции – по одной от каждой антенны.

Третье задание (рисунок 6) включает в себя нахождение координат потерянной группы. Для этого игроку потребуется отобразить схему вручную на бумаге и с помощью циркуля провести 3 дуги с радиусами, совпадающими с полученными значениями дистанций. Точка пересечения трёх окружностей будет являться местом нахождения пропавшей группы. Решением задания будет вычисление вектора от ближайшей вышки до этой точки, а также длины этого вектора. В процессе выполнения данного обучающего квеста участнику будет представлена теоретическая информация о том, что определяется как «вектор», как рассчитывать вектора через две точки, а также находить их длину.

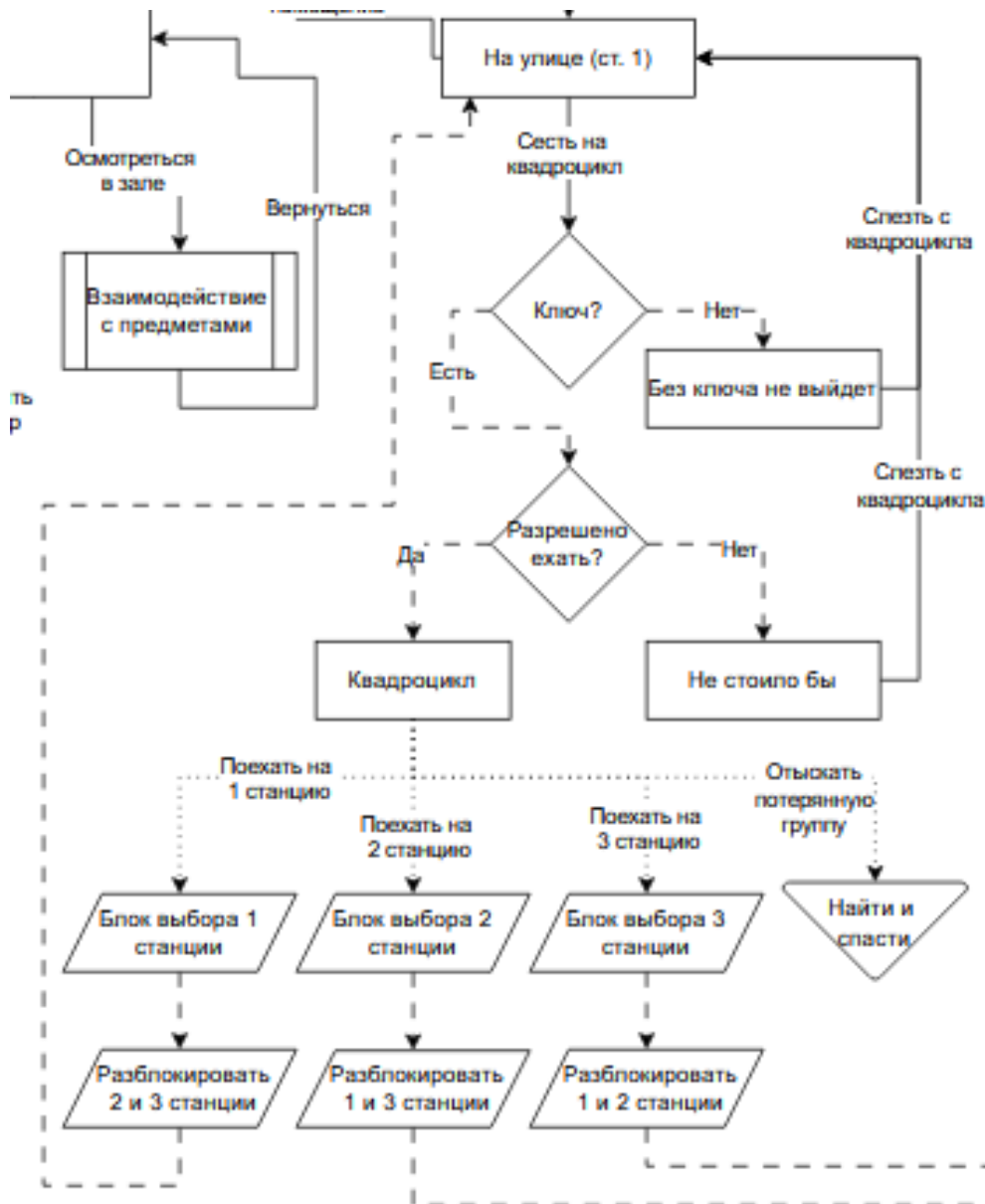


Рисунок 3 – Взаимодействие с квадроциклом

Практическое закрепление данного материала будет производиться посредством решения связанных задач, описанных выше. Согласно схеме, рассмотренной на рисунках 1-7, выделены основные условные элементы обучающего квеста в цифровом формате:

- узлы – функциональные блоки, предоставляющие информацию или выполняющие определенные операции.

- связи – пути перемещения игрока между узлами посредством действий или намеренного перемещения.

- переменные – глобальные свойства, используемые в проверке условий, динамически изменяемые в ходе игры.

Виды узлов представлены в таблице 1. Связи бывают двух видов: действия или переходы. Действия (отмечены обычными линиями) соединяют два разных блока с указанием направления перемещения. Текстовая строка посередине линии описывает характер действия, который будет отображаться у участника в окне выбора. Переходы (отмечены пунктирными линиями) происходят автоматически и ставятся после транзитных узлов.

Для разработки программного обеспечения конструктора цифровых квестов по данному примеру составлена диаграмма классов (рис. 7).

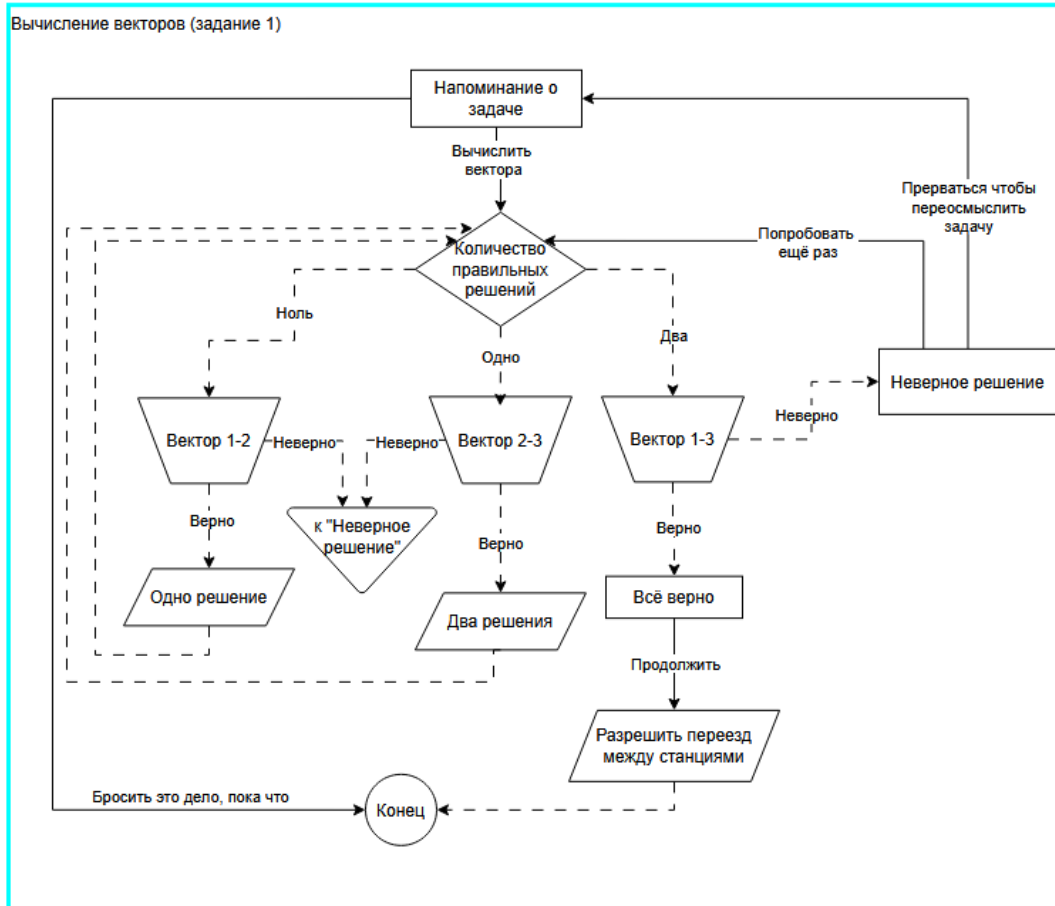


Рисунок 4 – Схема первого задания

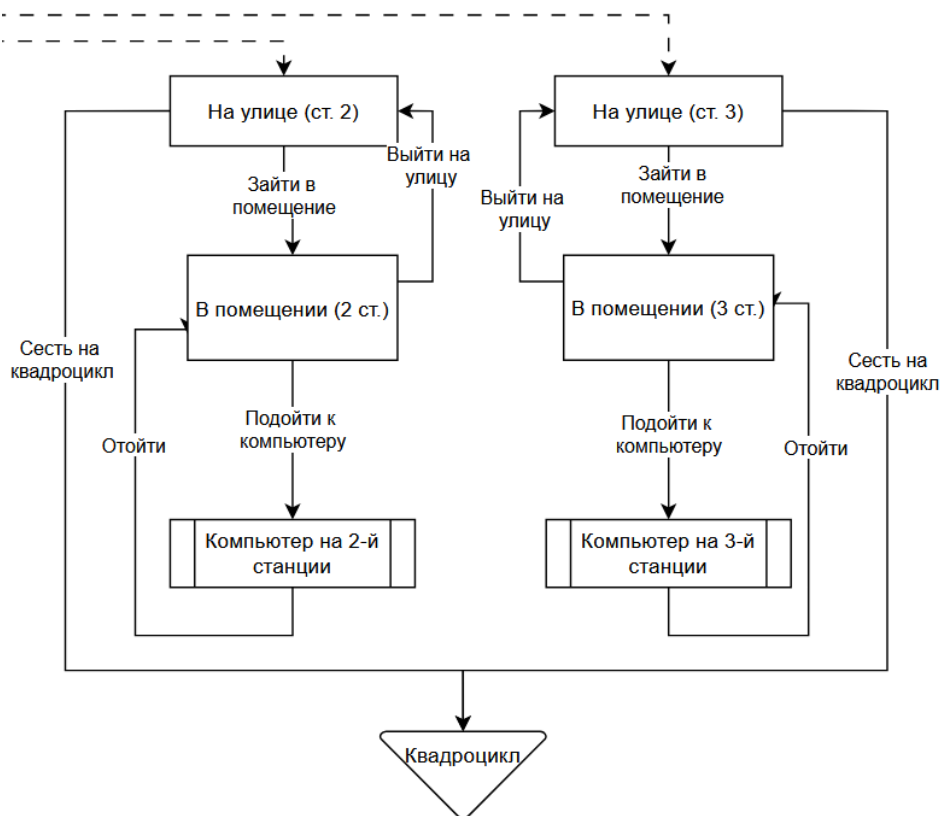


Рисунок 5 – Схема двух других научных баз

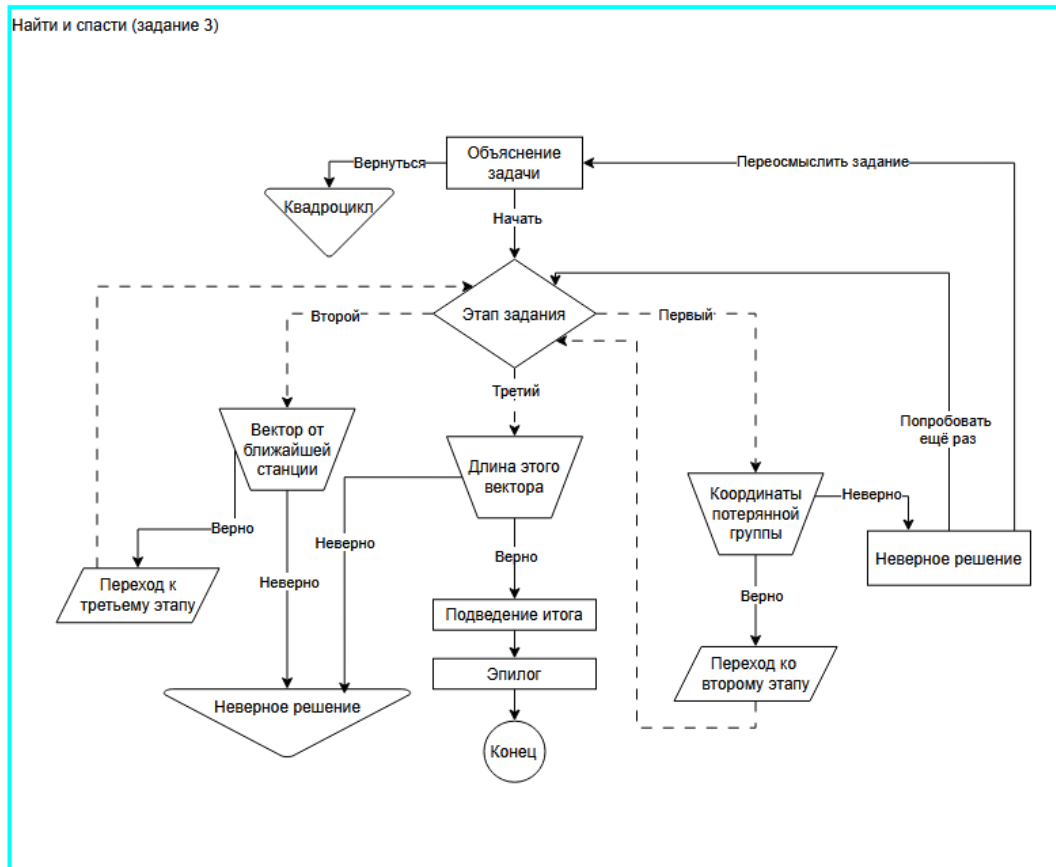


Рисунок 6 – Схема третьего задания

Таблица 1 – Виды условных элементов квеста

Название	Фигура	Назначение	Транзитный
Блок описания	Прямоугольник	Содержит описание сцены, комнаты, окружения, основной блок в квесте.	Нет
Начало / Конец	Круглая	Выделения точки старта и точки окончания квеста или его части.	Нет
Блок настройки	Параллелограмм	Динамическая модификация компонента квеста.	Да
Диалоговое окно	Сообщение	Отображает единственную фразу от конкретного участника диалога.	Нет
Блок проверки	Ромб	Проверяет конкретное состояние связи, объекта или значение переменной.	Да
Блок ввода данных	Трапеция	Получение данных от ввода игрока и проверка их на совпадение с верным значением.	Нет
Блок перехода	Треугольник	Переход игрока между блоками без создания связи, создаётся для визуальной понятности и в специальных случаях перемещения по квесту.	Да
Блок-контейнер	Прямоугольник с выступами	Разделение схемы на несколько уровней, глав, группировка в один блок.	Нет
Объект	Гексагон	Описание объекта или информации, доступное из любой части квеста; не имеет связей, но преимущественно скрыто.	Нет

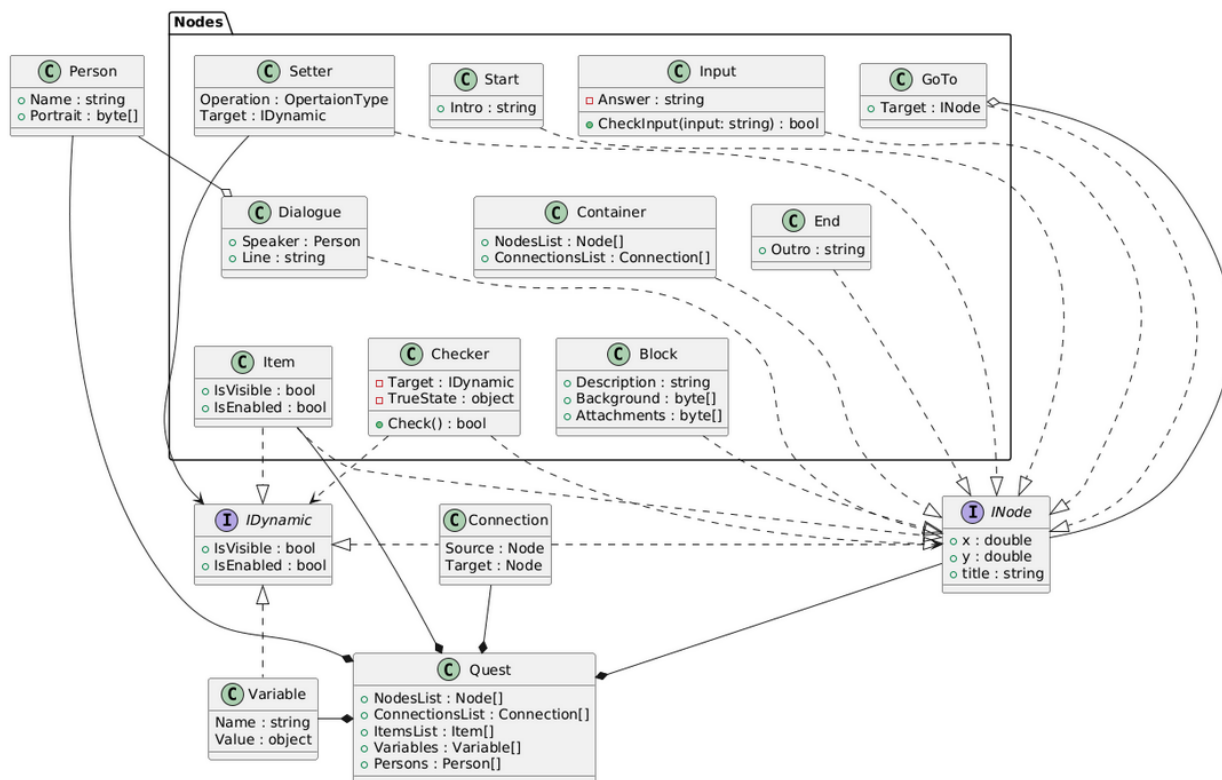


Рисунок 7 – Диаграмма классов

Основным классом является «Quest», который агрегирует все узлы, связи между узлами, предметы, переменные и персонажей.

Интерфейс «INode» определяет узел графического отображения квеста и содержит в себе координаты и название графического блока. Данный интерфейс реализуют классы: «Start», «End», «Dialogue», «Input», «GoTo», «Setter», «Checker», «Block» и «Container».

Интерфейс «IDynamic» определяет объекты и узлы с возможностью изменения состояния видимости (видимые или скрытые). Его реализуют классы «Item», «Variable» и «Connection». Изменять видимость объектов в процессе прохождения квеста могут сущности класса «Setter».

Класс «Connection» реализует объект связи между узлами, принимает узел-источник и узел-цель.

Классы «Item» и «Variable» представляют собой глобальные переменные и предметы в квесте, которые могут использоваться для получения информации или для проверки условий в сущностях класса «Checker».

Класс «Person» реализует неигровых персонажей (НПС), которые фигурируют в диалогах («Dialogue»).

После рассмотрения структуры квеста, были проведены дополнительные исследования с целью определения критериев оценивания при прохождении данного квеста и подобных ему. Оценивание прохождения квеста идет по ряду независимых критериев:

- время прохождения;
- полученные баллы за задания;
- коэффициент повторяемости.

Получаемые баллы за задания зависят от того, сколько попыток потребовалось участнику, чтобы пройти его. Получаемые баллы за задание рассчитываются по формуле:

$$R' = \begin{cases} R \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right), & \text{если } n < N, \\ 0, & \text{если } n \geq N \end{cases}$$

где R – базовая оценка за задание, баллов;
 n – количество ошибочных ответов при решении задания;
 N – максимальное количество попыток на задание.

Коэффициент повторяемости получается с помощью поиска энтропии Шеннона – показателя хаотичности выборки данных. Чем выше значение энтропии, тем меньше закономерностей в расположении узлов, что указывает на меньшее повторение маршрутов.

В качестве эталонного значения принимается показатель, рассчитанный при прохождении квеста разработчиком, так как ему известен корректный маршрут и допустимое количество повторных посещений одних и тех же узлов – ключевой фактор, влияющий на величину энтропии. Коэффициент повторяемости рассчитывается по формуле:

$$H(X) = -\sum_{i=1}^n p_i \cdot \log_2 p_i,$$

где X – распределение по узлам;
 p_i – вероятность появления события (захода на i -й узел);
 n – количество уникальных узлов в маршруте.

Выводы

В ходе исследования были рассмотрены особенности цифровизации обучающих квестов. Был рассмотрен пример квеста, на основе которого были выделены основные элементы цифрового квеста. Полученные результаты позволяют конкретизировать требования к разработке программного обеспечения для конструирования и проведения цифровых обучающих квестов.

Литература

1. Мясникова, О. В. Опыт использования квест-технологии в обучении (на примере проведения квест-игры для старшеклассников «Учитель будущего») / О. В. Мясникова, Н. Н. Пержан // Опыт и перспективы обучения иностранным языкам в евразийском образовательном пространстве. – 2024. – № 9. – С. 69-75. – EDN ZAZRAK. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67258547>

2. Боднар, А. В. Применение обучающих игр жанра «квест» в качестве метода интерактивного обучения / А. В. Боднар, С. А. Айдин // Информатика и кибернетика. – 2025. – № 1(39). – С. 38-47. – EDN YVQEOA. – Режим доступа:

<https://elibrary.ru/contents.asp?id=YVQEOA>

3. Несветаев, Г. Ю. Необходимость создания конструктора образовательных веб-квестов как инструмента для геймификации тестирования / Г. Ю. Несветаев // Информационные технологии в образовании. –

2024. – № 7. – С. 213-220. – EDN JUUWXN. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82616696>

4. Виштак, Н. М. Программный модуль разработки образовательных веб-квестов / Н. М. Виштак, Н. П. Ходакова // Современные наукоемкие технологии. – 2022. – № 1. – С. 14-19. – DOI: 10.17513/snt.39003. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47920889>

5. Минеева, О. А. Исследование эффективности использования технологии веб-квест в образовательном контексте / О. А. Минеева, М. С. Ляшенко, И. А. Поваренкина // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 77-4. – С. 250-254. – EDN EUCIUK. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50105398>

6. Haipingel, E. Using Digital Technology in Transforming Assessment in Higher Education Institutions beyond COVID-19 / E. Haipingel, N. Kadhila, L. M. Josua // Creative Education. – 2022. – Vol. 13. – P. 2157–2167. – DOI: 10.4236/ce.2022.137136. – Режим доступа: <https://doi.org/10.4236/ce.2022.137136>

7. Филиппова, Л. Б. Применение информационных технологий в социально-экономических системах при разработке обучающей игры, включающей тестирование и систему оценивания / Л. Б. Филиппова, Р. А. Филиппов, Ю. А. Телюченкова [и др.] // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8, № 4(31). – DOI 10.26102/2310-6018/2020.31.4.032. – Режим доступа: <https://doi.org/10.26102/2310-6018/2020.31.4.032>.

Боднар А. В., Айдин С. А. Исследование основных структурных компонентов цифрового образовательного квеста. В статье рассматривается применение интерактивных методов обучения и геймификации на примере игры жанра квест, проводится обзор схемы обучающей игры данного жанра по теме «Векторы», выделяются основные структурные элементы данной схемы, а также формируется архитектура для программного обеспечения, реализующего создание цифровых обучающих квестов из полученных компонентов. Также были выделены основные критерии оценивания при прохождении цифровых квестов, такие как общее время, баллы и коэффициент повторяемости посещений.

Ключевые слова: интерактивное обучение, квест, компоненты квеста, цифровизация, программное обеспечение.

Bodnar A. V., Aydin S. A. Identification of the main structural components of a digital educational quest. The article discusses the application of interactive learning methods and gamification using the example of a quest-type game. It provides an overview of the educational game structure on the topic of vectors, identifies the main structural elements of this scheme, and develops an architecture for software that allows the creation of digital educational quests from these components. The main evaluation criteria for completing digital quests are also defined, including total completion time, frequency of revisits, and number of incorrect answers.

Keywords: interactive learning, quest, structure, digitalization, software

Статья поступила в редакцию 15.09.2025

Рекомендована к публикации профессором Мальчевой Р. В.