

Главной задачей разработки конфигурации было обеспечение возможности быстрой электронной передачи документов между подразделениями. Эта задача была успешно выполнена, и благодаря разработанной конфигурации, рассматриваемый завод частично перешёл на электронное ведение документации, что позволило значительно ускорить его работу. Теперь на передачу документов требуются считанные секунды, а сотрудникам не приходится покидать своё рабочее место, чтобы совершить документооборот. В дальнейшем планируется расширить возможности программы, что позволит полностью перейти на электронный учёт деятельности всех подразделений предприятия.

#### Список цитируемых источников

1. *Габец, А. П.* Простые примеры разработки 1С:Предприятие 8.1 / А. П. Габец, Д. И. Гончаров. — СПб. : «1С Пабблишинг», 2012. — 276 с.
2. *Гончаров, Д. И.* Решение специальных прикладных задач в 1С:Предприятие 8.2 / Д. И. Гончаров, Е. Ю. Хрусталева. — СПб. : «1С Пабблишинг», 2012. — 680 с.
3. *Хрусталева, Е. Ю.* 1С:Предприятие 8.1. Конфигурирование и администрирование / Е. Ю. Хрусталева. — 3-е изд. перераб. и доп. — СПб. : «1С Пабблишинг», 2010. — 485 с.

УДК 004.855.5

**Е. А. Конопля, В. Д. Григорович, А. И. Калько**

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи*

### ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИГРАХ

**Введение.** В последние годы очень сильно развивается игровая индустрия. Всё чаще игровые компании предлагают новые продукты. В одиночных режимах игры пользователю доступно взаимодействие с искусственным интеллектом (далее — ИИ), который, в свою очередь, может взаимодействовать с пользователем и окружающим его миром. Современные игровые ИИ имеют много ряд недостатков, они не могут решить некоторые задачи так, как бы решил человек. Цель игрового ИИ состоит в имитации человека, он должен решать задачи так, чтобы они были как можно правдоподобнее.

**Основная часть.** Существуют три простых ИИ: система на основе правил, конечные автоматы в качестве ИИ, адаптивный ИИ.

Система основных правил является самым простым ИИ. В ней заранее прописан набор алгоритмов, который будет определять его поведение. Простой пример — игра «Рас-Ман». Игрока преследуют четыре приведения, каждое из них подчиняется определённому алгоритму. Первое приведение всегда поворачивает направо, второе — налево, третье — в произвольном направлении, четвёртое приведение всегда поворачивает в сторону игрока. Система основных правил является основой ИИ. Главным её недостатком является цикличность. Со временем можно вычислить шаблоны, по которым действует ИИ, и с лёгкостью его обойти [1].

Конечные автоматы в качестве ИИ (машина с конечным числом состояний). В один момент времени только одно состояние может быть активным, чтобы изменить его, ИИ должен выполнить какое-либо действие и перейти к другому состоянию. Конечный автомат хорошо подходит для реализации ИИ в играх, он позволяет избежать громоздкого кода. Простой пример — «робот-кассир». Исходя из его состояния он может выбрать какое-то действие (посчитать сумму товара, дать сдачу с оплаты и т. п.) [1].

Адаптивный ИИ должен соответствовать игроку, если он слабо играет или же, наоборот, очень хорошо. Данный ИИ изучает поведение игрока и запоминает его действия, чтобы в будущем быть готовым к ходу, который игрок уже делал. Он должен иметь способность развиваться. Часто его применяют в стратегических играх с большим количеством разнообразных возможностей в игровом процессе. Предсказание крайне важно для адаптивной системы. Благодаря предсказанию, ИИ берёт в расчёт прошлые шаги игрока и на основе их делает возможные варианты развития событий. Например, он может брать информацию об последнем местоположении игрока, о количестве его войск в поле зрения ИИ. До выбора будущих решений ИИ может развиваться по стандартному типу или произвольному. В играх, где ИИ управляет персонажами, которые играют на стороне игрока, адаптивному ИИ лучше приспосабливается к стилю игрока [2].

Рассмотренные выше ИИ являлись простыми. Настоящий игровой ИИ должен воспринимать окружающий его мир и искать путь передвижения по карте.

Персонажей компьютерных игр, управляемых игровым ИИ, делят: 1) неигровые персонажи (NPC — Non-player character) — как правило, нейтральные или дружественные персонажи; 2) боты (Bot) — враждебные к игроку персонажи, приближающиеся по возможности к игровому персонажу. Сложны в программировании; 3) мобы (Mob) — враждебные к игроку «низко интеллектуальные» персонажи, нападают кучками.

Зрение у NPC играет важную роль. В отличие от реального мира в виртуальном мире NPC имеет доступ ко всем объектам. NPC может сделать запрос по предмету, находящемуся перед ним, и получить полную информацию о нём. Для того чтобы NPC не видели затылком или боком, нужно установить ограничения его обзора, что можно рассчитать с помощью математики.

Для начала нужно рассчитать вектор между NPC и нужным объектом путём вычитания положения цели из положения в данный момент NPC, рассчитать угол между этим вектором и направлением взгляда нашего NPC. Если абсолютное значение угла превышает заданный угол поля зрения NPC, то ваш NPC не может видеть данный объект. Нужно учитывать, что наш NPC может находиться за каким-либо объектом. Для данной проверки хорошо подойдёт построение бегущих лучей — это математический способ проверить, пересекается ли луч с какими-либо объектами, начиная со своего месторасположения и двигаясь в заданном направлении.

Для NPC важную роль играет также и слух. Если вы видите объект, значит, можете слышать его. Отслеживание шума является важным аспектом для стелс-игр. Для этого мы должны иметь полную информацию о находящихся рядом с нами объектах. Как и в случае со зрением, должно быть определённое расстояние, на котором NPC может услышать игрока. С каждым действием, которое может выполнить объект, должен быть определённый уровень звука. Для оптимизации можно записать звуки заранее либо же рассчитывать на основе разных влияющих факторов [2].

Поскольку есть слух и зрение, можно сделать и обоняние. Чтобы добавить запах, достаточно каждому объекту назначить свой номер запаха и его резкость. С течением какого-то времени запах может терять свои свойства, а дальше и вовсе пропасть. Данный аспект не столь важен для обычных NPC. Но если вы захотите добавить собаку, то её стоит научить распознавать запахи [2].

Часто в реальном мире мы сталкиваемся с временными объектами, будь то лужа или чей-то след от сапога. Чтобы наш NPC мог определить временный объект в виртуальном мире, лучше всего добавить невидимый объект, который будет виден только ИИ. Когда он будет встречать данный объект, он будет знать, что здесь произошло.

Если нам нужно, чтобы наш NPC куда-то двигался, можно воспользоваться принципом «Столкнуться и повернуть». Он является самым простым для передвижения NPC, работает следующим образом: 1) двигаться в направлении цели; 2) если столкнулся с объектом, повернуться в направлении, ближайшем к нашей цели, если нет определённого выбора, то он делается произвольно.

Алгоритм «Столкнуться и повернуть» можно запросто улучшить. Достаточно создать точку возврата, при разветвлении запомнить точку, и если один из путей окажется тупиком, вернуться к нашей точке и выбрать другой путь [2].

Если говорить об ИИ для шутеров, многие понимают, что стоять просто под огнём Bot не будет. Для расчёта, куда ему спрятаться, он будет исходить из геометрических расположений объектов и рельефа местности. Чтобы передвинуться в укрытие, он будет анализировать его размер и то, куда в данный момент стреляет игрок, дабы избежать его.

**Заключение.** Игровой ИИ является имитацией человеческого мышления. Исходя из вышесказанного можно понять общий принцип взаимодействия игрового ИИ с игроком, его поведение в виртуальном мире и взаимодействие с различными объектами.

#### Список цитируемых источников

1. *Баррат, Дж.* Последнее изобретение человечества: искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens / Дж. Баррат ; пер. с англ. — М. : Альпина нон-фикшн, 2015. — 304 с.
2. *Шампандер, А. Дж.* Искусственный интеллект в компьютерных играх: как обучить виртуальные персонажи реагировать на внешние воздействия / А. Дж. Шампандер. — М. : ИД. Вильямс, 2007. — 764 с.

УДК 004.457

**В. В. Кравченя, Е. Г. Шапович**

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи*

#### РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОЙ ЭКСКУРСИИ «VR BARSU»

**Введение.** Развитие VR-технологии повлияло на абсолютно все сферы жизнедеятельности человека. В данный момент технологии виртуальной реальности широко применяются в различных областях человеческой деятельности: проектировании и дизайне, добыче полезных ископаемых, военных технологиях, строительстве, тренажёрах и симуляторах, маркетинге и рекламе, индустрии развлечений и т. д. [1].

В данной исследовательской работе будет производиться разработка виртуальной экскурсии по учреждению образования «Барановичский государственный университет».

Данный проект будет использоваться в большей степени в качестве рекламы. Любой человек, имеющий доступ в Интернет, сможет ввести соответствующий адрес и виртуально пройтись по ключевым местам БарГУ. Это будет способствовать интересу абитуриентов и их родителей при выборе университета.

**Основная часть.** Целью научно-исследовательской работы является создание виртуальной экскурсии по БарГУ с применением технологий VR.

Основные задачи при выполнении проекта: создание проекта с интуитивно понятным интерфейсом; применение в проекте VR-технологий; применение проекта веб-технологий; использование языка гипертекстовой разметки HTML5 и языка программирования JavaScript.