

появляется окно для заполнения данных о потенциальном клиенте. Статусы потенциальных клиентов подразделяются на «Новые», «Обработка», «Квалифицированные» и «Неквалифицированные». Статусы «Квалифицированные» и «Неквалифицированные» являются финальными.

Раздел «Сделки» содержит данные о всех текущих сделках в CRM-системе в виде карточек, также отсортированных по воронкам. Аналогично разделу «Лиды», при нажатии на кнопку «Новый» перед пользователем появляется окно для заполнения данных о сделке. Статусы сделок подразделяются на «Новые», «Первичный контакт», «В работе», «Обсуждение договора», «Заключение договора», «Закрыта успешно» и «Закрыта неуспешно». Статусы «Закрыта успешно» и «Закрыта неуспешно» являются финальными.

При нажатии на карточку, перед пользователем отображается вся текущая информация о сделке и его ответственный исполнитель. Для редактирования данных о сделке необходимо нажать на кнопку «Редактировать».

При разработке приложения использованы следующие технологии: язык серверных скриптов PHP, пакетный менеджер Composer, web-фреймворк Bootstrap, web-фреймворк Laravel, система управления базами данных MySQL.

Е. В. Багатыревич, А. А. Пудловский
(ГрГУ имени Я. Купалы, Гродно)

Науч. рук. **А. М. Кадан**, канд. техн. наук, доцент

ТУРНИР «AI CUP BATTLES». АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ И ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ

Геймификация образования давно уже признана во всем мире эффективной формой повышения интереса обучаемых к изучаемым учебным дисциплинам и специальностям. Не нуждаются в рекламе соревнования по спортивному программированию в формате ACM, олимпиада «IT-Планета» для выявления и поддержки молодых специалистов ИТ-сферы, движение молодых профессионалов WorldSkills и многие другие соревнования, олимпиады и конкурсы.

Так же и развитие методов искусственного интеллекта (AI) породило новый вид соревнований - чемпионаты по программированию AI. Обычно участники таких соревнований реализуют игровые стра-

тегии (программы-боты), которые состязаются друг с другом в виртуальном мире. В ходе таких соревнований участники получают возможность проверить не только свои навыки программирования, запрограммировав некую стандартную AI-стратегию, но и построить собственную интеллектуальную стратегию, управляющую юнитом в специальном игровом окружении.

Среди соревнований в области AI [1] достаточно известны такие, как AI Cup – открытый чемпионат по программированию искусственного интеллекта компании Mail.Ru Group [2]; Google AI Challenge – международный конкурс программирования искусственного интеллекта [3], начатый Клубом Компьютерных наук университета Ватерлоо. Аспекты программирования AI активно обсуждаются на ряде технических форумов, в частности [4]. В связи с открытием в Гродненском государственном университете им. Янки Купалы подготовки по специальности «Искусственный интеллект», также был проведен подобный турнир - «AI Bot Battles 2021» [5].

Участникам турнира предстояло написать программу-бот для легендарной игры «Змейка». Такая игра была выбрана преднамеренно, так как за всё время было создано огромное количество игр данного типа, так что понимание сути задания и главной цели стратегии не вызвало проблем у участников. Игра представляет собой стратегию, в которой вам предстоит управлять «змейкой», собирать яблоки. Игра заканчивается если достигнуто максимальное количество тиков, либо если чья-то змейка совершила недопустимый ход. Задача вашего бота, в первую очередь - не столкнуться с препятствиями и телом чужой змейки, и в то же время набрать большее количество очков.

При разработке этого проекта преследовались, прежде всего, две основные задачи. Первая – это непосредственно развивать и совершенствовать на практике навыки написания и последующей доработки программ. Вторая – позволить всем желающим попробовать себя в роли программиста, самим сделать небольшого бота, в процессе создания которого у них будет возможность получить общее представление о профессии, а для тех, кто уже выбрал программирование как карьеру – оценить свой уровень умений, попрактиковаться для профессионального роста, взглянуть на написание кода с более общей, увлекательной стороны.

Сама по себе идея программирования ботов не является новой, и часто имеет совершенно различные цели и направленность. Один из самых знаменитых примеров – создание командой энтузиастов бота AlphaGo [6] для игры в го с применением технологий машинного

обучения, которая была и остается по-настоящему революционной как в машинном обучении, так и в самой игре. Ещё один яркий пример, но уже для обучения начинающих специалистов – OpenAI Gym [7] от компании OpenAI. Там можно найти множество различных игр на любой вкус и потренироваться в создании стратегий для них.

Схожая концепция и у нашего соревнования, проведение которого планируется в 2022 году. Но, в отличие от OpenAI Gym, здесь игрок пишет стратегию не для общего оптимального решения задачи, а для непрямого соревнования с другим игроком. Основа данного соревнования была взята с уже проведённого в Беларуси на базе ГрГУ им. Янки Купалы турнира «AI Bot Battles 2021». Но правила игры несколько поменялись: для выравнивания баланса между двумя соревнующимися ботами было добавлено второе яблоко, а для разнообразия конфигураций игрового поля были добавлены стены.

Для разработки игровой стратегии предлагается пакет модулей на языке Python, который является одним из самых популярных языков программирования на данный момент, имеет большое сообщество, много обучающих материалов, популярен среди студентов технических специальностей и школьников, что позволит привлечь больше участников. Для удобства проведения соревнований разработается сайт, на который участники и будут загружать свои решения. Создаётся «песочница», в которой можно тестировать свои решения и в короткие сроки узнавать результат игры своего бота. Само по себе создание бота участником предполагает как развитие общих навыков программирования на Python (знакомство с основными функциями языка, структурой классов и методов и др.), так и применение творческого подхода, фантазии, продумывания различных вариантов поведения своего бота и бота соперника. В ходе разработки игровой стратегии и реализации ее в виде игрового бота не требуется придерживаться какого-либо единственного подхода, поэтому игроки могут сами выбирать различные алгоритмы и стратегии поведения. Это даёт возможность лучше узнать программирование как творческое занятие, делает соревнования интереснее и зрелищнее.

Этот проект был создан для того, чтобы улучшить навыки программирования участников и развеять представление о том, что создание искусственного интеллекта – это что-то сложное. Если он будет тепло встречен своей аудиторией, то мы планируем в будущем создать ещё одно подобное соревнование, и вы снова сможете принять участие.

Литература

1. Competitions and prizes in artificial intelligence [Электронный ресурс] // Wikipedia, the free encyclopedia. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Competitions_and_prizes_in_artificial_intelligence. – Дата доступа: 20.03.2022.
2. AI Cup – соревнование по программированию искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / CodeCraft 2020. – URL: <https://russianaicup.ru/>. – Дата доступа: 20.03.2022.
3. Google AI challenge [Электронный ресурс] // Wikipedia, the free encyclopedia. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/AI_Challenge. – Дата доступа: 20.03.2022.
4. Игровая логика и ИИ [Электронный ресурс] // Технический форум. GameDev.ru – Разработка игр. – URL: <https://gamedev.ru/code/forum/?ai>. – Дата доступа: 20.03.2022.
5. Итоги финала конкурса AI Bot Battle [Электронный ресурс] // Сайт факультета математики и информатики ГрГУ им. Янки Купалы. – URL: <http://mf.grsu.by/news/attach?i=130&imp=s&lstart=0>. – Дата доступа: 20.03.2022.
6. AlphaGo [Электронный ресурс] // Wikipedia, the free encyclopedia. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/AlphaGo>. – Дата доступа: 20.03.2022.
7. OpenAI Gym [Электронный ресурс] // Gym: A toolkit for developing and comparing reinforcement learning algorithms. – URL: <https://gym.openai.com/>. – Дата доступа: 20.03.2022.

П. М. Баль

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **М. А. Подалов**, ст. преподаватель

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ARDUINO NANO ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНОГО BLUETOOTH АУДИОПРОИГРЫВАТЕЛЯ

В общих чертах цифровой аудио проигрыватель состоит из устройства хранения файлов, встроенного процессора и микрочипа для преобразования сжатого звука из файла в аналоговый звуковой сигнал.

Большинство аудиоплееров рассчитаны на питание от аккумуляторной батареи, некоторые из которых не подлежали замене пользо-