



2. Нахождение победителя.
3. Отсечение лишних веток решения. Для того чтобы эталонное решение хранило только информацию о состояниях/ходах выигравшего игрока, удаляются ветки, ведущие к выигрышу его оппонента, которые не могли произойти, если бы первый сделал другой ход из числа возможных.

Разработанный алгоритм используется в модуле, интегрированном в среду LMS Moodle, который предназначен для дистанционного решения «задачи о камнях» при подготовке к ЕГЭ по информатике.

### Литература

1. Антагонистическая игра [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения 14.02.2017 г.).
2. Шень, А. Игры и стратегии с точки зрения математики. / 2-е изд., стерео-типное [Текст]. – М.: МЦНМО, 2008. – 40 с.: ил.
3. Печерский, С. Л. Теория игр для экономистов. Вводный курс/ учебное пособие [Текст]/ С. Л. Печерский, А.А. Беляева. – Спб.: Изд-во Европ. ун-та в С.-Петербурге, 2001. – 342 с.
4. Мак-Кинси, Дж. Введение в теорию игр. – М.: Гос. изд-во физ-мат литературы, 1960. – 420 с. ([http://info.sernam.ru/book\\_vgm.php?id=29](http://info.sernam.ru/book_vgm.php?id=29)).

Л.С. Зеленко, И.М. Пильгинин, М.И. Шеремеев

### МОДЕРНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ «3DUCATION»

(Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва)

На кафедре программных систем СГАУ (в рамках школы информатики СГАУ) в течение нескольких последних лет используется дистанционная обучающая система «3Ducation», которая выполнена в виде виртуального мира или, проще говоря, трехмерной игры. С ее помощью школьники, готовящиеся к сдаче ЕГЭ по информатике, могут обучаться в игровой форме и осваивать те аспекты курсов, где обычный текст с картинками оказался бы непонятен или попросту скучен, а внедренные особенности, присущие видео-играм, такие как игровые достижения, стимулируют интерес обучающихся к дальнейшему прохождению.

Система «3Ducation» разработана на «движке» Unity, является кроссбраузерной, доступ к виртуальному миру осуществляется с помощью веб-плеера Unity, который должен быть установлен в виде плагина на компьютере пользователя. Кроме того, разработаны версии системы, работающие на мобильных устройствах под управлением операционных систем iOS и Android.

В связи с изменением политики фирм-разработчиков программного обеспечения и переходом на язык HTML5 некоторые браузеры перестали под-



держивать системы, созданных на движке Unity. Взамен ему создатели движка решили использовать WebGL – программную библиотеку для языка программирования JavaScript, позволяющую создавать на JavaScript интерактивную 3D-графику. Данная технология имеет ряд ограничений по сравнению с веб-плеером (не поддерживаются некоторые шейдеры, более чувствительна к нагрузкам и т.д.). В связи с этим актуальной стала задача переработки подсистемы управления виртуальным пространством системы «3Ducation» (взамен старой).

Виртуальный мир системы строится на основе структуры учебного курса и состоит из главного холла, где обучающийся может посмотреть информацию о кафедре и с помощью терминала выбрать курс, который он хочет пройти. На основе структуры учебного курса генерируется 3D пространство (рис. 1), в котором обучающийся может прочитать теоретический материал по интересующей его теме, пройти либо тест, либо выполнить интерактивное 3D-задание.

В существующей версии системы виртуальное пространство состоит из двух частей: статической (главный холл) и динамической (генерируются коридор курса с числом порталов, равным числу тем курса, коридоры темы, содержащие порталы перехода в лекционные и тестовые комнаты.)



Рис. 1. Пример трёхмерного пространства обучения

Все лекционные и тестовые комнаты расположены на одной сцене Unity и копируются необходимое число раз. При переносе на WebGL это может создать трудности, так как производительность технологии не очень высока, а курс может быть довольно большим. Поэтому, чтобы увеличить производительность, а также упростить архитектуру системы, отказавшись от динамического создания коридоров, авторами было принято решение «вынести» все типы комнат в отдельные сцены, оставив на основной сцене лишь главный холл с панелью выбора курса и портал, ведущий в комнату курса. В комнате курса должна располагаться только панель, на которой будет находиться список тем, доступный в текущий момент времени для изучения. После выбора темы обучающему должен открыться дополнительный портал, ведущий в комнату темы с аналогич-



ным дизайном. При этом обучаемый должен иметь возможность вернуться назад (в комнату курса и в главный холл).

Система «3Ducation» может работать как в однопользовательском, так и в многопользовательском режимах: в ней учащиеся могут выполнять задания как самостоятельно, так и кооперируясь или соревнуясь друг с другом. За работу системы в многопользовательском режиме отвечает подсистема сетевого взаимодействия, которая решает следующие задачи:

- поддержка совместного прохождения выбранного курса обучения,
- совместное прохождение тестовых заданий в кооперативных, конкурентных и командных режимах,
- возможность коммуникации между участниками.

В процессе эксплуатации системы были выявлены недостатки в работе подсистемы сетевого взаимодействия, связанные с синхронизацией клиентов в сети, и довольно медленной работой системы в целом. Кроме того, появилась необходимость перехода на новые программные средства поддержки. В связи с этим появилась необходимость модифицировать и оптимизировать подсистему сетевого взаимодействия системы «3Ducation».

А.В. Иващенко, Н.А. Горбаченко

## ПОСТРОЕНИЕ БАЗЫ ЗНАНИЙ УЧЕБНОГО СИМУЛЯТОРА

(Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева)

Применение современных симуляционных технологий, трехмерного моделирования и виртуальной реальности в учебном процессе позволяет существенно повысить эффективность и сократить продолжительность освоения практических навыков в разнообразных областях человеческой деятельности. С этим фактом связано широкое распространение разнообразных тренажеров в высшем образовании, например, активно применяются симуляторы вождения, авиационные тренажеры, тренажеры промышленной, железнодорожной и сельскохозяйственной техники и т.п. Крайне высокую эффективность демонстрируют медицинские тренажеры [1, 2].

Однако внедрение тренажеров и симуляторов на практике часто связано с определенными трудностями. Современный тренажер представляет собой сложное техническое изделие, которое необходимо адаптировать для применения в учебном процессе и реализовать специализированные методики обучения, направленные на эффективное использование возможностей имитационного моделирования. Кроме этого, образовательные технологии могут различаться в разных учебных заведениях, что часто связано с разнообразием опыта и традиций. Для решения этой проблемы необходимо предоставить возможность конфигурирования и настройки учебных тренажеров с учетом специфики и индивидуальных требований конкретных вузов.