

Раздел IV. Компьютерные технологии в образовании, менеджменте и медицине

УДК 004.946

Е.А. Башков, В.С. Бабков

ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОГО РАБОЧЕГО ОКРУЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Описана архитектура и обоснован выбор компонентов программной системы для организации виртуальной среды при моделировании рабочего окружения шахтеров. Актуальность задачи построения тренажерных систем, основанных на принципах виртуальной реальности, подтверждается отсутствием доступных реализаций, которые бы предполагали интерактивное бесконтактное взаимодействие «пользователь» – «система» и необходимость осуществлять моделирование аварийных, внештатных ситуаций и т.п. состояний для обучения персонала. В работе предложено использование современных компонентов (контроллеров ввода, распознавания, визуализаторов и средств для организации виртуальных миров). Предложенная архитектура системы отличается от существующих высокой степенью интерактивности и наглядности за счет бесконтактных средств ввода и реалистичного трехмерного моделирования окружающей обстановки.

Виртуальный мир; сценарий; microsoft kinect; 3d-модель; шахта.

Y.A. Bashkov, V.S. Babkov

THE SOFTWARE SYSTEM FOR BUILDING A VIRTUAL WORKING ENVIRONMENT IN THE MINING INDUSTRY

This paper describes the architecture and justified the choice of components of a software system to manage virtual world for modeling the work environment of miners. The topicality of building simulation systems based on the principles of virtual reality, confirmed by the absence of available implementations, which would have suggested an interactive non-contact interactions "user" - "system" and the need to carry out simulation alarms, emergency situations, etc. states for training. The paper suggested the use of modern components (controllers, input, recognition, and visualization tools for virtual worlds). The proposed system architecture is different from the existing high level of interactivity and visibility due to proximity of input and a realistic three-dimensional modeling environment.

Virtual world; script; microsoft kinect; 3d-model; mine.

Во многих отраслях науки и техники, в особенности, связанных со сложными технологическими процессами, опасным производством и т.п., актуальной является задача обучения персонала отработке различных технологических процедур, действиям в случае нестандартных и аварийных ситуаций. На практике такое обучение чаще всего производится на базе тренажеров и симуляторов, имитирующих реальность. Одна из таких отраслей – горнодобывающая.

Известны решения, предназначенные для обучения или моделирования разнообразных ситуаций, основанные на интерактивном взаимодействии пользователя и программно-аппаратной системы моделирования, например [1], [2]. На дан-

ный момент практически отсутствует информация о системах моделирования окружения для «активного» пользователя, т.е. не находящегося за пультом АРМ, а непосредственно участвующего в моделируемом процессе или ситуации.

Построение тренажерных систем в указанной форме сопряжено со сложностью воссоздания реальной обстановки в виртуальной среде.

Использование технологий виртуальной реальности является перспективным направлением, так как современные технологии позволяют при минимальных затратах получать решения, которые обеспечивают удовлетворительную глубину погружения в виртуальный мир.

Таким образом, применение современных платформ виртуальной реальности является перспективным и актуальным направлением в области построения тренажерных комплексов, в частности для горнодобывающей отрасли.

В данной работе описывается построение виртуального окружения для системы моделирования обстановки, в частности, для построения так называемой «Виртуальной шахты».

Выбор платформы для реализации системы. До настоящего времени при построении систем виртуальной реальности, тренажеров и симуляторов на базе компьютерной техники одной из основных проблем являлось создание интерфейса взаимодействия человека и виртуальной среды. Интерфейс «мышь»-«клавиатура» является устаревшим и не реализует удовлетворительной глубины погружения, применение специализированных сенсоров, костюмов и т.п. достаточно дорогое решение, которое требует значительных затрат при постройке системы. Известны упрощенные варианты, основанные на контроле перемещений и действий человека с помощью акселерометров, емкостных датчиков и обработки результатов видеосъемки.

В качестве базового элемента для построения интерфейса «человек» - «виртуальная среда» был выбран контроллер Microsoft Kinect [3].

На данный момент контроллер Kinect обеспечивает:

- ◆ построение карты глубины помещения и отделение силуэта человека от фона;
- ◆ отслеживание объектов (идентификацию отдельных персон и идентификация их перемещения);
- ◆ скелетирование (построение виртуального скелета человека);
- ◆ распознавание и отслеживание перемещения отдельных частей тела с предоставлением координат в пространстве;
- ◆ идентификацию простых жестов;
- ◆ считывание и запись видео- и фотоданных с камер устройства;
- ◆ дистанционное перемещение камер с помощью сервопривода и обеспечение обратной связи с помощью акселерометра.

В качестве программных библиотек может быть использовано закрытое решение от Microsoft (Kinect SDK) [3].

Описание архитектуры системы. При разработке системы было принято решение построить вторую рабочую версию системы с максимальным использованием готовых программных и аппаратных компонентов. Структура первой версии описана в [4].

Для воссоздания виртуальной среды, которая максимально приближена к реальному объекту, использована база данных маркшейдерских замеров, которая представляет собой хранилище координат основных узловых точек выработок, штреков, стволов, информации о сечении выработок и т.п. Для преобразования БД в формат трехмерной модели было использовано специализированное ПО, разработанное на кафедре «Электронная техника» ДонНТУ. В результате были получены трехмерные модели горных выработок в формате AutoCAD (рис. 1).

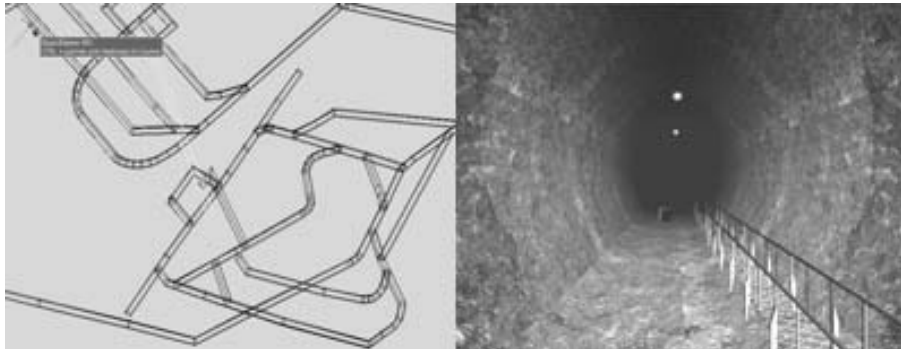


Рис. 1. Модели выработок в AutoCAD и после обработки Blender-ом

Так как виртуальная среда представляет собой не просто скелет туннелей, то для формирования полноценной модели необходимо наложение текстур, наполнение модели артефактами, создание «игрового сценария» и т.п.

Для последующей обработки и подготовки модели к визуализации использован программный продукт Blender [5] (рис. 1).

При построении виртуальной среды необходимо обеспечить размещение в среде виртуального пользователя, выполнение сценария поведения, визуализацию и т.п. Для решения данной задачи был выбран готовый движок виртуальных миров opensimulator [6].

Данный движок представляет собой серверное приложение с возможностью масштабирования на неограниченное количество узлов. В задачи сервера входит поддержание базы данных виртуального мира, взаимодействие с клиентом, обработка игрового сценария и т.д. Модели (описание виртуального мира) экспортируются из Blender-а в БД сервера. Сервер не осуществляет визуализацию сцены, эту задачу решает клиентское ПО. В качестве такого визуализатора используется RealXtend [7].

В результате текущая архитектура системы показана на рис. 2.

Учитывая тот факт, что количество визуализаторов для opensimulator-а достаточно велико и при разработке системы было бы нерационально привязываться к конкретному приложению, была использована следующая схема:

- ◆ контроллер Kinect обеспечивает скелетизацию человека, распознает и фиксирует перемещения тела и конечностей;
- ◆ разработанное приложение, используя стандартные библиотеки платформы, считывает указанные данные и преобразует их в высокоуровневые команды управления («шаг вперед» – «движение вперед», «поворот туловища влево» – «поворот камеры влево» и т.п.)
- ◆ используя карту отображений (соответствие команды реального мира и управляющей комбинации визуализатора) приложение транслирует команду пользователя в клавиатурные и т.п. сочетания, которые пересылаются в визуализатор.

Такое решение позволяет путем замены карты легко перейти на использование другого визуализатора и не модифицировать код самой клиентской программы.

Таким образом, на данный момент реализован канал ввода данных от устройства и визуализация действий персонажа по простейшим сценариям в трехмерной модели, воссозданной на основе топологии реальной шахты.

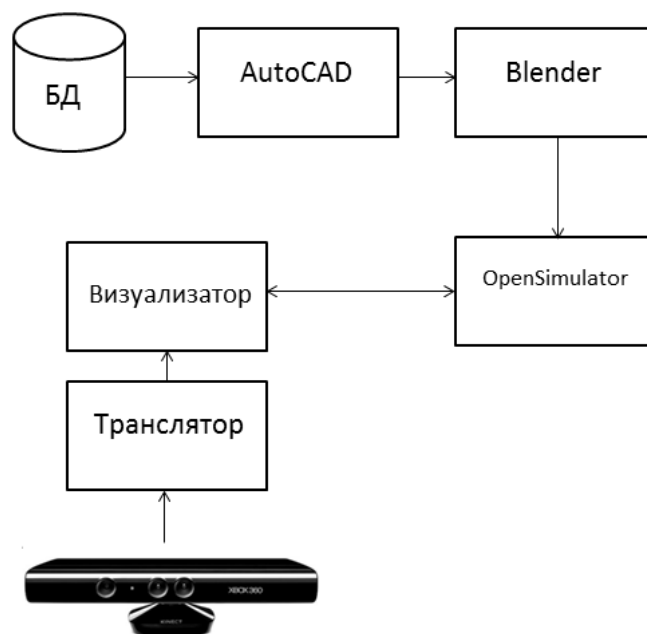


Рис. 2. Архитектура системы «Виртуальная шахта»

В работе предложена архитектура программной системы типа «Виртуальная шахта». В качестве подсистемы взаимодействия «человек-система» выбрана платформа Microsoft Kinect. Разработанная на данный момент вторая версия системы обеспечивает интерактивное бесконтактное взаимодействие с пользователем, визуализацию трехмерной виртуальной среды на основе реальных топологий и отработку простейших сценариев взаимодействия. Дальнейшее направление работы – совершенствование модели путем улучшения ее качества и наполнения, а также усложнение сценариев взаимодействия «пользователь-виртуальная среда» и обеспечение обратной связи при работе с системой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Обучающая система для шахтеров (нем.) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.rag-deutsche-steinkohle.de/virtuelle_grubenfahrt/index.php.
2. Cybermine Mining Simulators [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.thoroughtec.com/cybermine/.
3. Kinect for Windows SDK from Microsoft Research [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/projects/kinectsdk/>.
4. Бабков В.С., Гузий Н.В., Подлинный А.С. Разработка тренажерного комплекса «Виртуальная шахта» на базе платформы Microsoft Kinect // Труды Четвертой международной научно-технической конференции «Моделирование и компьютерная графика. Донецьк, ДонНТУ 5-8 октября 2011 г. – С. 131-136.
5. Blender – официальный сайт (англ.) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.blender.org/>.
6. Платформа OpenSimulator – официальный сайт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://opensimulator.org/>.
7. RealXtend – open source platform for 3D Internet [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://realxtend.wordpress.com/>.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н., профессор С.Л. Беляков.

Башков Евгений Александрович – Донецкий национальный технический университет; e-mail: bashkov@pmi.dgtu.donetsk.ua; 83000, Украина, г. Донецк, Артема, 58; тел.: 10380622901027; кафедра прикладной математики и информатики; д.т.н.; профессор.

Бабков Виктор Светозарович – e-mail: victor.babkov@gmail.com; кафедра прикладной математики и информатики; к.т.н.; доцент.

Bashkov Yevgeniy Alexandrovich – Donetsk National Technical University; e-mail: bashkov@pmi.dgtu.donetsk.ua; 58, Artyoma, Donetsk, 83000, Ukraine; phone: 10380622901027; the department of applied mathematics and informatics; dr. of eng. sc.; professor.

Babkov Victor Svetozarovich – e-mail: victor.babkov@gmail.com; the department of applied mathematics and informatics; cand. of eng. sc.; associate professor.

УДК 004.421(330.322)

Е.В. Телипенко, А.Н. Важдаев

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ РИСКА БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ НА БАЗЕ 1С: ПРЕДПРИЯТИЕ 8.2

Описывается специализированный программный продукт, предназначенный для экспресс-оценки риска банкротства предприятия. На сегодняшний день проблема выбора и использования методик диагностики банкротства предприятия относится к числу наиболее актуальных вопросов экономической теории и современной хозяйственной практики. Существующие программные продукты, предназначенные для полного экономического анализа предприятия, содержат в себе модели для оценки риска банкротства предприятия, но в результате их применения каждой часто возникает вопрос о том, каков средний риск банкротства и какой модели следует доверять в большей или меньшей степени. Авторами разработана новая информационная система экспресс-оценки риска банкротства предприятий, математической базой для которой являются восемь основных отечественных и зарубежных методов проведения оценки риска банкротства предприятий. Описывается механизм получения средней оценки риска на основе примененных методов.

Риск; банкротство; оценка; информационная система; 1С: Предприятие 8.2.

E.V. Telipenko, A.N. Vazhdaev

INFORMATION SYSTEM OF THE ESTIMATION OF RISK OF BANKRUPTCY OF THE ENTERPRISE ON BASE 1С: THE ENTERPRISE 8.2

This paper describes the issue of creating a specialized software product designed for rapid assessment of the risk of bankruptcy. To date, the problem of choice and use of diagnostic procedures of bankruptcy is one of the most pressing issues of modern economic theory and economic practice. Existing software products designed to complete the economic analysis of the company, contain a model for assessing the risk of bankruptcy, but as a result of their application for each common question arises, what is the average risk of bankruptcy and what model should be trusted to a greater or lesser degree. The authors developed a new information system is a rapid assessment of the risk of bankruptcy, the mathematical basis for which are the eight major domestic and foreign methods to assess the risk of bankruptcy of enterprises. We describe a mechanism for obtaining an average estimate of risk based on the methods applied.

Risk; bankruptcy; estimation; information system; 1С: Предприятие 8.2.

Любая производственная деятельность предприятия сопровождается широким спектром различного рода рисков. Среди всего многообразия этих рисков принято выделять финансовые риски. Они являются основной формой генерирования прямой угрозы не только утраты устойчивого положения предприятия, но и банкротства.