операционные системы для настольных и портативных компьютеров, что конечно значительно облегчило жизнь преподавателем, в плане реализма подготовки будущих инженеров и техников – программистов. Поскольку именно в этом онлайн эмуляторе облачной платформе возможна настройка любого типа облака (IaaS, Paas, SaaS).

Однако остаются нерешенными следующие вопросы, которые конечно значительно снижают популярность данной платформы, особенно на территории России и особенно в условиях образовательного процесса.

1. Сложность архитектуры облака и, как следствие, путаница в терминологии и затруднения пользователей в понимании на самом деле не столь сложных по смыслу и назначению компонентов облака и их возможностей.

2. Психологический барьер и проблемы надежности и безопасности. К сожалению, не все готовы смириться с тем, что базы данных и программные компоненты, являющиеся интеллектуальной собственностью необходимо перенести на сторонний сервер, который находится даже не на территории России.

3. Необходимость эластичности и масштабируемости облачного программного обеспечения. Компьютеры центров обработки данных и их программное обеспечение очень часто не справляются с возложенной на них нагрузкой.

В целом если оценить эти недостатки по степени серьезности, то они вполне решаемы, либо организационно либо технически. Не смотря на это, перспективность облачных вычислений очень хорошо прочувствовали специалисты, будущие инженеры, которые становятся экспертами в данной области и пытаются ориентироваться на развитие вычислений и перенос разрабатываемых ими приложений в облако.

Сегодня именно набор вспомогательных инструментов и служб Azure Stack позволяет вести модернизацию данных в любой среде и в любой удаленности – от центров обработки данных до пограничных расположений и удаленных офисов.

Можно согласованно создавать, развертывать и запускать гибридные и пограничные вычислительные приложения в персональной ИТ-экосистеме, обеспечив гибкость для выполнения разнообразных рабочих нагрузок.

1. Волкова Е.А. Интерактивные технологии, как здоровьесберегающий аспект информатизации образования // Наука и перспективы. – 2015. – № 2. – С. 3.
2. Сафонов В.О. Облачные вычисления, принципы их преподавания и интернет-курс по системе Microsoft Windows Azur // Компьютерные инструменты в образовании. – 2012. – № 1. – С. 57-64.
3. Maysak N.V., Volkova E.A., Mashchenko M.V., Magsumov T.A., Pavlovich K.P. Educational, engineering and medicine personnel: the impact of deviant patterns on image and business // TEM Journal: Technology, Education, Management, Informatics. – 2019. – Т.8. – № 3. – С. 1031-1038.

Надеждин Е.Н., Симонин Д.С.

Разработка веб-интерфейса автоматизированной обучающей системы для подготовки администратора безопасности компьютерных сетей

*ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого»
(Россия, Тула)*

doi: 10.18411/lj-09-2020-03

idsp: ljjournal-09-2020-03

Аннотация

В условиях стремительного развития и интенсивного внедрения информационных технологий в сферу управления социальными и экономическими системами обострилась проблема защиты конфиденциальной информации. Результаты

реализации бизнес-планов организации сегодня в значительной степени зависят от уровня профессиональной компетентности штатных специалистов в области компьютерной безопасности. В статье рассмотрены проблемные вопросы дистанционной подготовки и повышения квалификации администратора безопасности компьютерных сетей на основе применения автоматизированных обучающих систем (АОС). С учетом достижений в области информатизации образования и тенденций развития сетевого оборудования предложена клиент-серверная архитектура прототипа АОС. Показана ключевая роль пользовательского интерфейса в реализации дидактического потенциала АОС. Представлены результаты разработки веб-интерфейса, обладающего расширенными интеллектуальными возможностями.

Ключевые слова: компьютерная сеть, администратор безопасности, дистанционное обучение, автоматизированная обучающая система, интеллектуальный веб-интерфейс, тестовые задания, методические рекомендации.

Abstract

In the context of rapid development and intensive implementation of information technologies in the management of social and economic systems, the problem of protecting confidential information has become more acute. The results of implementing the business strategy of an organization today largely depend on the level of professional competence of full-time specialists in the field of computer security. The article deals with problematic issues of remote training and advanced training of computer network security administrator based on the use of automated training systems (ATS). Taking into account the achievements in the field of Informatization of education and trends in the development of network equipment, a client-server architecture of the ATS prototype is proposed. The key role of the user interface in the implementation of the didactic potential of the ATS is shown. The results of developing a web interface with advanced intellectual capabilities are presented.

Keywords: computer network, security administrator, distance learning, automated training system, intelligent web interface, test tasks, guidelines.

Введение

Современный этап становления информационного общества характеризуется быстрым развитием сетевых технологий, высокими темпами обновления программно-аппаратного обеспечения корпоративных компьютерных сетей и, как следствие, существенным повышением требований к профессиональной компетентности штатных администраторов информационной безопасности (ИБ). В этой связи задача создания автоматизированных систем для обеспечения дистанционного обучения и повышения квалификации администраторов безопасности компьютерных сетей представляется актуальной и своевременной. Принципиальное значение для подготовки указанных специалистов имеют вопросы использования технологии электронного обучения и соответствующего информационного обеспечения.

На необходимость опережающего развития методического и информационного обеспечения процесса подготовки кадрового резерва информационной безопасности РФ обращали внимание в своих работах известные специалисты в области ИБ А.С. Аджемов [1], Е.Б. Белов [2], А.А. Малюк [3], В.П. Поляков, В.П. Шерстюк и др.

Анализ известных подходов к подготовке специалистов по ИБ в системе высшего образования с учетом отечественного и зарубежного опыта профессионального образования позволил сделать вывод о необходимости дальнейшего развития существующих образовательных технологий на основе методов активного обучения. Установлено также, что для формирования профессиональных компетенций администраторов ИБ наиболее продуктивным является личностно-ориентированное обучение с применением средств электронного обучения [4]. Новые

требования к качеству подготовки администраторов ИБ в условиях ограниченных временных и материальных ресурсов образовательной организации требуют применения инновационных форм, методов и средств интенсификации процесса обучения [5]. Одной из перспективных форм повышения квалификации специалистов в области ИБ в настоящее время являются дистанционные курсы повышения квалификации (КПК).

Целью статьи является обоснование принципов построения прототипа перспективной АОС для обеспечения дистанционного обучения администраторов безопасности компьютерных сетей, анализ и обобщение достигнутых результатов в разработке интеллектуального пользовательского интерфейса.

Учебный процесс, направленный на повышение квалификации администраторов ИБ, имеет определенную специфику, которую можно охарактеризовать следующими положениями.

1. Профессиональная компетентность администраторов ИБ имеет междисциплинарный характер, что предполагает комплексный подход к отбору содержания и методов обучения.

2. Специалисты ИБ имеют, как правило, высокий базовый уровень ИК-компетентности, и их обучение на КПК должно иметь многоуровневый характер с акцентом на практическую составляющую.

3. Центральное место в программе подготовки должны занимать вопросы изучения актуальных информационных угроз, современных технологий и инструментальных средств, используемых злоумышленниками для преодоления системы защиты информации.

4. Представляются приоритетными задачи ознакомления обучающихся с содержанием и требованиями нормативно-правовых документов ИБ и особенностями их реализации на практике.

Для учета выделенных выше положений должно быть разработано соответствующее научно-методическое обеспечение учебного процесса, отвечающее принципам компетентностного подхода к обучению. Основу методологии, используемой при дистанционном обучении, составляют методы математической статистики, методы регрессионного, кластерного и когнитивного анализа, методы имитационного, игрового и нейросетевого моделирования конфликтных ситуаций и прогностической оценки рисков ИБ. При этом информационное обеспечение процесса обучения должно быть ориентировано на мультимедийную поддержку и сопровождение учебных занятий, развитие креативного мышления обучающихся, структурированное представление современных технологий и инструментальных средств выявления угроз, обнаружения вторжений, выбора рациональных способов восстановления и адаптации системы защиты. В дидактических материалах КПК должны доминировать нестандартные учебные задания, предполагающие системный анализ проблемной ситуации и поиск наилучшего решения на основе количественной оценки и прогнозирования рисков ИБ.

Как показал анализ предметной области, целям и задачам КПК в наибольшей степени соответствуют интеллектуальные автоматизированные обучающие системы (АОС) [6]. Высокий дидактический потенциал АОС, определяется возможностью индивидуализации и гибкой организации процесса обучения, его интенсификации и приближения к реальным условиям профессиональной деятельности администратора ИБ за счет комплексного применения новейших методов обработки и представления информации.

Далее будем рассматривать прототип АОС, который обладает минимально необходимым набором функций для осуществления программы курсов повышения квалификации молодых администраторов ИБ.

На рисунке 1 представлена укрупненная структура прототипа АОС.

Рисунок 1 – Укрупненная структура АОС

Интерфейс АОС включает четыре базовых модуля. Модуль 1 – обеспечивает диалоговое взаимодействие системы с обучающимся. Модуль 2 – поддерживает взаимодействие системы с системным администратором и преподавателем. Модуль 3 – обеспечивает взаимодействие системы с внешними информационными системами и электронными образовательными ресурсами (ЭОР). Модуль 4 – обеспечивает визуализацию процессов и результатов обучения, а также другие сервисные функции.

На основе глубокого анализа материалов предметной области была разработана концепция прототипа АОС для подготовки системного администратора в сфере безопасности. С учетом современных тенденций развития образовательных технологий и сетевого оборудования предложена архитектура АОС в виде веб-платформы.

В основу рабочей модели прототипа АОС заложен принцип унификации как базовый принцип проектирования информационных систем. Отметим универсальность используемой платформы. АОС имеет клиент-серверную архитектуру. Все инструментальные средства АОС находятся в одном интерфейсе. Например, создание и пополнение дидактических материалов осуществляется через веб-интерфейс, что дает возможность администратору и/или преподавателю, при необходимости, оперативно корректировать тестовые задания.

Предлагаемый вариант прототипа АОС поддерживает следующие свойства:

- работа обучающегося осуществляется через веб-браузер, что обеспечивает универсальность системы и инвариантность к характеристикам клиентского устройства и типу его операционной системы;
- работа в одном из трёх режимов: а) классическое обучение (собственно обучение и тестирование); б) обучение; в) тестирование.

- ядро АОС размещается на одном сервере;
- допускается многопользовательский режим работы;
- предусматривается возможность адаптации интерфейса под мобильные устройства;
- база данных и база знаний размещаются на локальном сервере;
- система управления базой данных обеспечивает разграничение прав доступа к информации и поддерживает навигацию обучающегося в учебно-методическом комплексе с выходом на требуемые ЭОР;
- дидактические материалы ориентированы на формирование нормативных компетенций обучающегося и имеют четырехуровневую структуру: а) вопросы для самоконтроля; б) тестовые задания; в) аналитические задачи; г) ситуационные задачи.

Для реализации функционала обучения в составе прототипа АОС предусмотрен пользовательский интерфейс, обладающий наряду с традиционными функциями рядом интеллектуальных свойств [7]. Интеллектуальные функции интерфейса реализуются с использованием базы знаний через следующие компоненты:

- подсистема контекстной помощи обучающемуся;
- подсистема контекстного обучения;
- подсистема визуализации справочной информации, условий и результатов обучения;
- подсистема интерпретации результатов обучения;
- подсистема графической поддержки диалога с преподавателем.

Ниже представлены скрин-шоты, иллюстрирующие работу интерфейса АОС на различных этапах обучения.

Рисунок 2 – Начальная страница

При входе в система, она приветствует пользователя современным адаптивным интерфейсом, который устойчиво работает как на персональных компьютерах, так и на мобильных устройствах.

Рисунок 3 – Выбор режима взаимодействия

Рисунок 4 – Структура меню АОС

В интересах упрощения процесса навигации пользователей система имеет достаточно простое и лаконичное меню.

Рисунок 5 – Вход в библиотечную подсистему

Рисунок 6 – Иллюстрация обращения к словарю терминов

Рисунок 7 – Иллюстрация прохождения процесса тестирования

После окончания тестирования система предоставляет на экране результаты с указанием правильных и ошибочных ответов. Результаты тестирования фиксируются в базе данных и их можно посмотреть позднее.

Рисунок 8 – Иллюстрация завершения процесса тестирования

Разработка веб-интерфейса, отвечающего комплексу современных психолого-педагогических и технических требований [8, 9], выполнена на базе современного инструментария программиста: C++, HTML5, CSS3, Javascript, Bootstrap4. Программная версия интерфейса успешно прошла апробацию в составе экспериментального прототипа АОС.

Выводы

Предложенная концепция прототипа АОС учитывает существующие тенденции в разработке информационных систем учебного назначения и полностью отвечает задачам дистанционного обучения администраторов информационной безопасности на курсах повышения квалификации.

Ближайшими задачами при создании АОС являются:

- 1) расширение банка дидактических материалов путем включения в него комплекса аналитических и ситуационных задач, охватывающих весь набор нормативных профессиональных компетенций администратора ИБ;
- 2) создание блока интерпретации результатов обучения и идентификации индивидуальной образовательной траектории с учетом индивидуальных особенностей и уровня обученности пользователя;
- 3) разработка механизма адаптации рабочего функционала АОС под конкретного пользователя.

1. Аджемов А.С. Подготовка кадров в области обеспечения информации безопасности в России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://federalbook.ru/files/BEZOPASNOST/soderghanie/NB%20I/IX/Adgemov.pdf>
2. Белов Е.Б. Современное состояние системы подготовки специалистов в области информационной безопасности // Материалы XVII Национального форума информационной безопасности «Инфо-форум 2015» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://2015.infoforum.moscow/conference/>.
3. Малюк А.А. Защита информации в информационном обществе: учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015. – 230 с. Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204811.html> (дата обращения: 5.08.2020 г.).
4. Самарский А.В. Реализация компетентного подхода в подготовке специалистов информационной безопасности // Закон и право. – 2013. – № 9. – С. 125-128.
5. Бурькова Е.В. Профессиональная подготовка специалистов в области информационной безопасности Вестник Оренбургского государственного университета. – 2016. – № 2 (190). – С. 3-9.
6. Надеждин Е.Н., Ермаков Н.Т. Концепция интеллектуализации инструментальных средств оценки компетенций обучающихся в составе высокотехнологичной информационно-образовательной среды педагогического университета / ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет имени Л. Н. Толстого». – Тула, 2015.- 18 с.: 2 ил. – Библиогр.: 20 назв. – рус. – Деп. 09.12.15 г. в ВИНТИ № 209-B2015.
7. Надеждин Е.Н., Полуэктов Е.А. Обоснование требований к пользовательскому интерфейсу компьютерной учебно-деловой игры // Перспективы развития науки и образования: по материалам международной научно-практической конференции 30 апреля 2016 г. Вестник научных конференций. 2016. – № 4-3(8).
8. Попова Ю.Б. Интеллектуальная составляющая автоматизированной системы обучения CATS // Образовательные технологии и общество. Казанский национальный исследовательский технологический университет. – 2019. Том 22. № 4. – С. 24-37.
9. Козлов С.В. Программный комплекс «Advanced Tester»: проектирование индивидуальных тестов в автоматизированной информационной системе // Современная педагогика. – 2014. – № 9 [Электронный ресурс]. URL: <http://pedagogika.snauka.ru/2014/09/2696> (дата обращения: 09.02.2019).