

такая атака возможна везде, где существует или передается информация; она направлена на нарушение целостности информации;

- обратная разработка (reverse engineering) – процесс восстановления исходников из конечного продукта, интуитивно конструируя внутреннюю механику;
- нелегальное использование программного обеспечения (Software Piracy).

Несомненно важно защищать авторские права программных приложений, так как в связи с их нарушением происходят значительные потери материальных средств как для правообладателя, так и для государства.

Программное обеспечение может быть защищено с помощью:

- аппаратного обеспечения;
- программного обеспечения;
- сочетанием аппаратного и программного обеспечения.

Для защиты программных приложений эффективнее использовать программные методы, так как они являются более гибкими, несмотря на их более сложную реализацию.

Известны следующие программные методы для защиты программных приложений:

- защита с помощью регистрационного ключа;
- защита с проверкой по локальной сети;
- защита с проверкой на сервере;
- защита при помощи компакт-диска;
- клиент-серверная архитектура;
- цифровая подпись;
- криптографическая защита;
- разнообразие кода;
- обфускация;
- технология водяных знаков.

Использование цифровых водяных знаков является наиболее подходящим для защиты авторских прав. Часто авторское право нарушается нелегальным использованием программного продукта (computer piracy).

Возможно идентифицировать владельца авторского права даже после нелегального использования программного продукта с помощью технологии водяных знаков (рис. 1). Цифровые водяные знаки могут применяться вместе с другими методами защиты, чтобы получить высокую степень безопасности программного обеспечения.



Рисунок 1 – Жизненный цикл цифровых водяных знаков

Таким образом, реализованное программное средство позволяет доказать авторские права на программные приложения.

Список использованных источников:

1. Grabovsky, P.N. Crime in the Digital Age / P.N Grabovsky, R. Smith // Transaction Publishers, New-York, USA/ 1998.

## ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Данилова Г.В.

Неизменным приоритетом государственной политики Республики Беларусь является развитие эффективной системы образования. ИТ-специалисты востребованы во многих сферах жизнедеятельности человека. Для качественной подготовки студентов необходимо сочетать традиционные методы с новыми возможностями.

Одной из наиболее актуальных задач в настоящее время является подготовка ИТ-специалистов, и, в частности, программистов. Именно данные потоки студентов одного курса насчитывают не 30-60 человек, и даже не 100, как это было ранее. Потоки студентов, слушающих лекцию, порой превышают двести человек.

Для повышения эффективности обучения студентов ИТ-специальностей целесообразным представляется разработка информационной системы, состоящей из связанных между собой частей, оптимизирующих процессы:

- аутентификации и верификации;
- проведения лекций,
- проведения лабораторных и практических занятий,
- общения в рамках дисциплины между занятиями;
- оценки компетенций, накапливаемых студентами в рамках выбранных специальностей.

Так как студенты данного направления, по статистике, имеют 2,7 устройств мобильной связи в виде: смартфонов, планшетов, ноутбуков [1]. Подключение к информационной системе может осуществляться с помощью этих устройств через модуль аутентификации и верификации. Система распознает каждого студента и преподавателя по персональным данным, определяемым на этапе приема в учебное заведение (студента)/ на работу – преподавателя. В соответствии со своим статусом у каждого субъекта системы свои права и функциональные возможности.

Также в рамках данной системы можно оптимизировать проведение лекционных и практических занятий, используя для этого специализированное программное обеспечение, с помощью которого как преподаватель, так и студент, сможет получить больше информации.

Возможности такой системы определяются спецификой предмета, специальности и конкретного учебного заведения.

Лекционная часть представляет собой набор следующих модулей:

1. Модуль трансляции/визуализации лекции.
2. Модуль анализа поступающих вопросов.
3. Модуль проверки знаний.
4. Модуль консолидации данных.

Программная часть для проведения практических и лабораторных занятий состоит из следующих модулей:

1. Модуль «анализатор кода».
2. Модуль организации парных лабораторных работ по программированию.
3. Модуль организации проверки лабораторных работ по программированию.

Программная часть для общения в рамках дисциплины между занятиями состоит из следующих модулей:

1. Специализированная социальная сеть.
2. Модуль планирования деятельности студента.
3. Модуль накопления учебных материалов по определенной дисциплине.
4. Модуль обмена данными (оценками) между преподавателем и вышестоящими органами управления учебного заведения.

Часть системы, связанная с оценкой компетенций, состоит из следующих модулей:

1. Модуль анализа динамики развития компетенций в процессе обучения.
2. Модуль подбора по заданным компетентным позициям для заинтересованных лиц (работодателей) необходимых специалистов из среды студентов.
3. Модуль подбора для каждого студента возможного места работы по его компетентным характеристикам.

Данная система построена по принципу конструктора. Новые модули подключаются динамически в процессе работы, а также возможно отсоединение отдельных частей, в том числе, в учебных целях. В рамках прохождения отдельных курсов (дисциплин), связанных с программированием, можно ставить задачу курсу (поток) улучшить определенный модуль по требуемым характеристикам (например, надежность, расширяемость, время ответа на запрос).

Список использованных источников:

1. Brian Helman. Bring Everything: BYOD's Evolution In Higher Education <http://www.informationweek.com/interop/bring-everything-byods-evolution-in-higher-education/d/d-id/1114042>

## **ПРОГРАММНАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА БАЗЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Дворко А.В.*

*Герасимович В.Ю. – ассистент*

В настоящее время существует необходимость в увеличении изображений без потери качества. Такое преобразование используется как для уменьшения объема данных с сохранением их свойств, так и для повышения информативности изображения. В данной работе рассмотрена реализация системы, осуществляющей такое преобразование на основе свёрточных нейронных сетей, а также приведены практические результаты её работы.

Одной из часто используемых операций над цифровыми изображениями, является увеличение их