

**ОБЩЕСТВО «ЗНАНИЕ» РОССИИ
ПРИВОЛЖСКИЙ ДОМ ЗНАНИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
(ФГУ ГНИИ ИТТ «ИНФОРМИКА»)
ПЕНЗЕНСКОЕ РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ВОЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА РОССИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

***IX Международная
научно-практическая конференция***

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ
РЕСУРСЫ И СИСТЕМЫ
В ЭКОНОМИКЕ, НАУКЕ
И ОБРАЗОВАНИИ**

Сборник статей

апрель 2019 г.

Пенза

УДК 004:(33+001+37.01)
ББК 72+74.58+65
И74

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И СИСТЕМЫ
И74 В ЭКОНОМИКЕ, НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ :**
сборник статей IX Международной научно-практической
конференции. – Пенза : Приволжский Дом знаний, 2019. – 216 с.

ISBN 978-5-8356-1723-4

Под редакцией А.П. Ремонтова, кандидата технических наук, доцента,
заведующего кафедрой «Прикладная информатика»
Пензенского государственного
технологического университета (ПензГТУ),
академика Академии информатизации образования,
члена Совета Федерального учебно-методического
объединения по направлению
«Информатика и вычислительная техника»

Информация об опубликованных статьях предоставлена
в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)
по договору № 573-03/2014К от 18.03.2014.

© Пензенский государственный
технологический университет, 2019
ISBN 978-5-8356-1723-4 © АННМО «Приволжский Дом знаний», 2019

УДК 004.6

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА В МУНИЦИПАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

М.А. Акулинина, И.В. Чигирева

DEVELOPMENT OF AUTOMATED SYSTEM FOR ACCOUNTING IN THE MUNICIPALITY

M.A. Akulinina, I.V. Chigireva

Аннотация. Сегодня информационные технологии проникают во все сферы современного общества, в том числе и в структуры местного самоуправления. В статье описывается разработка системы учета фермерских хозяйств в муниципальном образовании, представлены характеристика архитектуры системы и её основной функционал.

Ключевые слова: автоматизированная система, учет фермерских хозяйств, сервер базы данных, разработка программного обеспечения.

Abstract. Nowadays, information technologies penetrate into all spheres of modern society, including the structures of local self-government. The article describes the development of an automated system of farms in the municipality accounting, presents the characteristics of the architecture of the system and its basic functionality.

Keywords: automated system, farm accounting, database server, software development.

Сегодня мы всё чаще являемся очевидцами повышения значимости информации как для себя лично, так и для общества и государства. Развитие информационных технологий в России коснулось всех сфер жизни, в том числе и такого важного фактора государственного управления, как работа по учету в муниципальных образованиях. С ростом технологических устройств, например, такие как персональный компьютер, принтер, сканер, стали появляться даже в достаточно удаленных от областных и региональных центров населенных пунктах. Применение вычис-

лительных ресурсов позволяет вести квалифицированный учет и грамотное управление имеющимися ресурсами. Поэтому задача автоматизации учета хозяйств муниципального образования является в настоящее время актуальной, что обусловлено также усложнением и повышением трудоемкости ведения учета. Хозяйством считается отдельное жилое помещение или его часть, члены которого проживают совместно, обеспечивают себя всем необходимым для жизни посредством ведения общего хозяйства, полностью или частично объединяя и расходуя свои средства.

В связи с этим существует несколько способов решения данной проблемы: первый – приобретение готовых программных продуктов для данной предметной области, второй – разработка собственных программных средств [1].

При всём многообразии существующих систем и программного обеспечения, позволяющего решать указанные выше задачи, у каждой из них есть свои недостатки или особенности эксплуатации. Некоторые из них предоставляют платный доступ [2] или избыточный функционал [3], что способствует дополнительным затратам на обучение персонала, другие являются частью достаточно ресурсоемкой вычислительной системы [4], третьи являются свободно распространяемыми, но значительно устаревшими [5] и уже не отвечают требованиям процесса учета в современном муниципальном образовании.

В данной работе представлена разработка автоматизированной системы учета фермерских хозяйств в муниципальном образовании.

Система имеет двухуровневую архитектуру клиент-сервер. В данной архитектуре представлены два основных компонента системы. Первый компонент представляет собой клиентское приложение на рабочих станциях операторов. Второй компонент представляет собой сервер базы данных (SQL), который располагается на отдельной станции и хранит базу данных, содержащую таблицы с информацией о фермерских хозяйствах и пользователях, представления и хранимые процедуры. В качестве инструментального средства для разработки программного обеспечения используется язык программирования C#, позволяющий применять современные концепции для создания клиент-серверных приложений, поскольку взаимодействие с базой данных обеспечивает технология Entity Framework [6].

Для решения основных задач учета разработан и используется интуитивно понятный графический интерфейс пользователя. На рисунке 1 представлена главная визуальная форма программы, которая отображает основные данные о ферме, дополнительную информацию, включает меню навигации и управляющие кнопки.

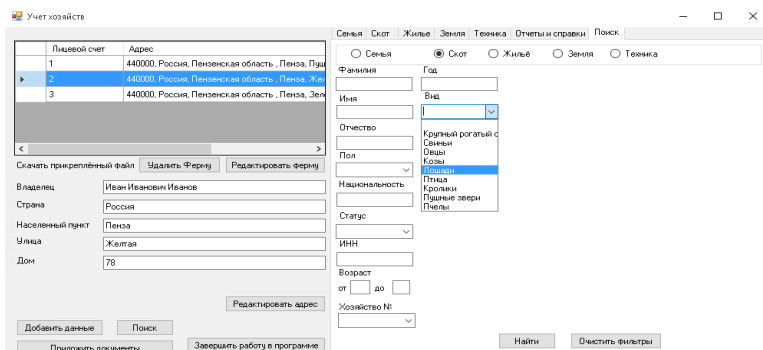


Рис. 1. Графический интерфейс автоматизированной системы учета в муниципальном образовании

Данная форма позволяет пользователю проводить навигацию по списку хозяйств, просматривать подробную информацию о нем, редактировать данные о владельце и адресе, осуществлять поиск данных с применением фильтров, вкладывать файлы и скачивать прикрепленные файлы, а также формировать ряд отчетов.

Помимо обработки и хранения информации о фермерском хозяйстве, предусмотрена возможность генерации справки о составе семьи, справке из бюро технической инвентаризации (рисунок 2), выписки из книги учета, а также формирование списка фермерских хозяйств.

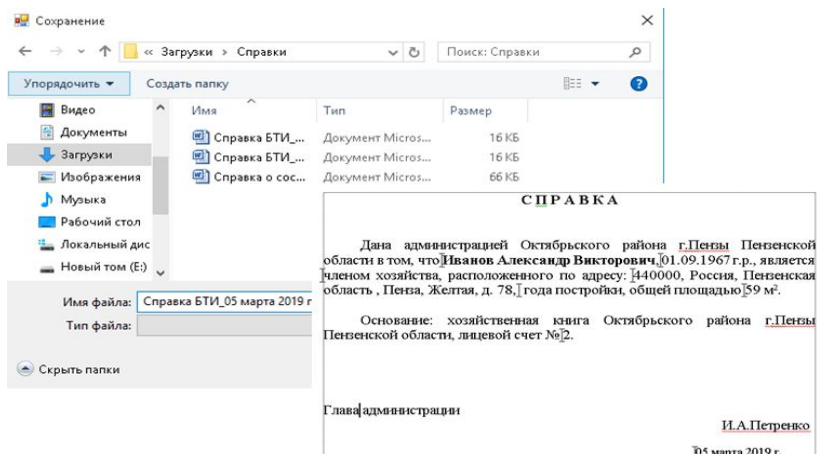


Рис. 2. Окно сохранения и пример сгенерированной справки

В целом данная система предназначена для автоматизации учета в муниципальном образовании и ведения всех показателей похозяйственной книги. Система дает возможность подготовки и накопления разносторонней информации о фермерских хозяйствах, его владельцах, участниках хозяйства, ресурсах и техническом обеспечении хозяйства, принадлежащем им имуществе, а также обеспечивает получение различных справок и формирование необходимых форм отчетности для других организаций. Система ориентирована на конечного пользователя, не обладающего высокой квалификацией в области вычислительной техники, поэтому имеет простой, удобный и легко осваиваемый интерфейс. Разработанная автоматизированная информационная система предназначена для операторов муниципального образования.

Библиографический список

1. Колобова Е.А., Ремонтов А.П., Чигирева И.В. Автоматизированная информационная система управления подготовкой научно-педагогических кадров в аспирантуре // Актуальные вопросы современной науки: теория и практика научных исследований: сборник научных трудов Всерос. научно-практ. конф. 2017. С. 78-81.
2. Похозяйственный учёт – Центр «Новые технологии». URL: <http://cnt-soft.ru/pokhozyajstvennyj-uchjot> (дата обращения: 06.03.2019).
3. Модуль «Похозяйственный учет». URL: http://bassoft.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=66:-q-q&catid=31:kat-hosain&Itemid=80 (дата обращения: 08.03.2019).
4. Автоматизированная система похозяйственного учета. Электрон. портал Министерства сельского хозяйства Челябинской области. URL: http://decl.chelagro.ru/support_for_farmer/system_farm_accounting.php (дата обращения: 08.03.2019).
5. Автоматизированная информационная система «Сельское административное образование» – ИНСОФТ. URL: http://insoft.ru/insoft/products/products_ais_SAO.htm (дата обращения: 06.03.2019).
6. Троелсен Э. Язык программирования C# и платформа .NET 4.5. М.: Вильямс, 2013. 1311 с.

Акулинина Мария Анатольевна
Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Чигирева Ирина Валерьевна
Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Akulina M.A.
Penza State Technological University,
Penza, Russia

Chigireva I.V.
Penza State Technological University,
Penza, Russia

УДК 004.056.5

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУРЫ ГОЛОСОВОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

М.Р.А. Аль Мандили, В.В. Лебедев, О.Л. Чернышев

AUTOMATION OF VOICE AUTHENTICATION OF USERS

M.R.A. Al Mandili, V.V. Lebedev, O.L. Chernyshev

Аннотация. Статья посвящена разработке средств анализа звукового потока для автоматизации процедуры голосовой аутентификации пользователей, связанной с выявлением фрагментов речи в звуковых записях, а также извлечением из них вектора голосовых характеристик. Рассматриваются возможности определения вектора характеристик голоса посредством вычисления кепстральных коэффициентов и его использования для решения задач распознавания пользователей и создания алгоритмов фильтрации по отпечаткам голоса.

Ключевые слова: отпечаток голоса, кепстральные коэффициенты, аутентификации, фильтр по отпечаткам голоса.

Abstract. The article is devoted to the development of audio flow analysis tools for automating the procedure of voice authentication of users, associated with the identification of speech fragments in audio recordings, as well as the extraction of voice characteristics from them. The possibilities of determining the vector of voice characteristics by calculating the kepsral coefficients and using it to solve user recognition problems and create voice fingerprint filtering algorithms are considered.

Keywords: voice imprint, cepstral coefficients, authentication, voice imprint filter.

Разработка средств анализа звукового потока с целью определения характеристик (отпечатка) голоса человека для последующей его аутентификации является весьма актуальной проблемой, разрешение которой может не только значительно улучшить эффективность управления персональными устройствами, но и упростить порядок их использования. Применение таких средств в мобильных коммуникаторах способно повысить качество самой разговорной речи, а собеседники будут иметь возможность слышать только друг друга, так как лишний шум и голоса будут отклоняться (фильтроваться) программой.

Анализ звукового потока предполагает решение следующих задач: выявление фрагментов речи в звуковых записях, заранее накопленных в базе данных, с последующей их маркировкой (начало и конец); извлечение из полученных фрагментов речи вектора голосовых характеристик для последующего распознавания пользователей. Выявление фрагментов речи проходит в два этапа: определение отрывков звука, содержащих речь, и вычисление характеристик, отличающих определенный голос от множества других.

Для анализа следует использовать метод, предложенный L.R. Rabiner и M.R. Sambur [2, с.11,12], в котором исследуются только фрагменты, содержащие речевой сигнал, и отклоняются промежутки, содержащие "тишину" и помехи. Звуковая запись длится не более 15 секунд. В этой записи присутствуют промежутки тишины, т.е. моменты, когда говорящий переводит дыхание. Такие промежутки не содержат целевой информации и ее необходимо отклонить, чтобы уменьшить время, требуемое для обработки звуковой записи.

Для автоматизации процедуры выявления фрагментов речи необходимо:

разделить имеющийся звуковой сигнал на отрывки по 100 мс;

найти "показатель энергии" каждого отрывка по формуле

$$E(n) = \sum_{i=0}^w |s(n+i)|, \text{ где } E - \text{ энергия данного звукового потока, } s - \text{ звуко-}$$

вой поток, w – длина отрывка, n – временная точка начала фрагмента;

вычислить, сколько раз показатель энергии изменяет свое значение с положительного на отрицательное.

Данные, полученные в результате проведенных ранее вычислений, могут быть далее обработаны по методу, предложенному L.R. Rabiner и M.R. Sambur [2, с.13-15]: предварительно (до начала работы алгоритма) автоматически формируются следующие величины: доли пересечения нуля звуковым сигналом для каждой рамки, среднее значение нулевого пересечения (IZC), стандартное отклонение нулевого пересечения (σ), порог для нулевого пересечения (IZCN), максимальное (IMX) и минимальное

значение энергии (IMN), значения I_1 и I_2 , порогов (ITU) и (ITL). Расчет предыдущих значений осуществляется формулами [2, с.11-12]. После вышеуказанных предварительных вычислений начинает функционировать алгоритм выявления фрагментов речи в звуковых записях.

Алгоритм включает пять этапов:

1. Выявление первой рамки с энергией, превышающей значение ITL, затем обозначение ее как потенциальной точки начала отрывка речи (s).

2. Поиск рамки со значением энергии выше значения ITU (если будет найдена такая рамка, то s фиксируется как начало речи, если уровень значения энергии хотя бы одной из рамок будет ниже значения ITL, то точка s аннулируется и продолжается вычисление точки s с той рамки, в которой уровень энергии упал ниже значения ITL, как указано выше).

3. Выявление рамки с уровнем энергии ниже, чем ITL, и обозначение ее как точки конца речи (e).

4. Рассмотрение отрывка потока, предшествующего началу обозначенной речи s на 250 мс, и вычисление количества рамок со значением пересечения нуля, превышающим порог IZCN (если количество таких рамок превысит 3 рамки, то точка начала речи переводится к первой рамке, в которой порог превышен; если количество рамок будет меньше 3-х, то s остается прежней).

5. Рассмотрение отрывка звукового потока, следующего за концом обозначенной речи e через 250 мс, и проведение вычислений, подобно вычислениям, проведенным на этапе 4.

Подобный алгоритм вычислений должен привести к определению отрывков речи, из которых могут быть извлечены характеристики, определяющие отпечаток голоса, а также начало и конец речи.

Алгоритм определения характеристик речи предполагает: разделение звукового потока рамкой длиной в 25 мс на отрывки со смещением рамки на 10 мс.; сглаживание границ каждой рамки по формуле рамки Хамминга [1, с.2]; перевод отрывков звукового потока из пространственного измерения в частотное с помощью преобразования Фурье; проведение результатов через серию фильтров, имеющих частоты и пропускные диапазоны, повторяющие человеческое восприятие звуков (Mel-scale Filters) между 0 Гц и 4 кГц по формулам [3, с.4]; использование обратного преобразования Фурье, равнозначного дискретной косинусной трансформации значений, полученных по формуле, упомянутой выше, для вычисления кепстральных мелодичных коэффициентов (Mel-cepstrum coefficients), по формуле [1, с. 2].

В результате вычислений, представленных выше, получаем вектор характеристик данной речи. Вектор характеристик речевого сигнала – это

массив данных, имеющий одну строку и 39 столбцов. Эти столбцы содержат [5, с.4]: 12 кепстральных коэффициентов, которые являются первыми значениями из множества значений, полученных в результате использования обратного преобразования Фурье; 12 кепстральных коэффициентов в первой и во второй производных; значение показателя энергии, произвольно выбранное из множества значений энергии окон (рассчитанных при определении фрагментов речи); значение показателя энергии в первой и во второй производных.

Полученный вектор характеристик может быть использован в мобильных приложениях для решения задач распознавания и аутентификации.

Библиографический список

1. A. Al Marashli, O. Al Dakkak Automatic, Text-Independent, Speaker Identification and Verification System Using Mel Cepstrum and GMM / Information and Communication Technologies Conference: "From Theory to Applications", May 2008. 23 pages.
2. L.R. Rabiner, M.R. Sambur An Algorithm for Determining the End-points for Isolated Utterances / The Bell System Technical Journal, Vol. 54, N.2, Feb 1975, pp. 297-315.
3. F. Bimbot A Tutorial on Text-Independent Speaker Verification / EURASIP Journal on Applied Signal Processing 2004:4, pp. 430-451.
4. D.A. Reynolds, T.F. Quatieri, R. B. Dunn Speaker Verification Using Adapted Gaussian Mixture Models / M.I.T. Lincoln Laboratory, Digital Signal Processing 10, pp.19-41 (2000).
5. P. P. Singh, P. Rani An Approach to Extract Feature using MFCC / IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN) Vol. 04, Issue 08 (August. 2014), pp. 21-25.

Аль Мандили

Мухамад Руслан Ахмед

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Al Mandili M.R.A.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Лебедев

Владимир Владимирович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Lebedev V.V.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

УДК 004.43

КРАТКИЙ ОБЗОР КОМПОНЕНТА LIVEDATA БИБЛИОТЕКИ «ANDROID ARCHITECTURE COMPONENTS»

П.А. Аннин, Е.А. Колобова

ANDROID ARCHITECTURE COMPONENTS: LIVEDATA OVERVIEW

P.A. Annin, E.A. Kolobova

Аннотация. В статье рассматриваются основные методы класса LiveData, входящего в набор библиотек Android Architecture Components, предназначенного для унификации проектирования, тестирования и сопровождения приложений для операционной системы Android.

Ключевые слова: информационные технологии, мобильное приложение, операционная система Android, Android Architecture Components, LiveData.

Abstract. In article the main methods of the class LiveData entering into a set of Android Architecture Components libraries, intended for unification of design, testing and support of applications for the Android operating system are considered.

Keywords: information technology, mobile application, Android OS, Android Architecture Components, LiveData.

Android Architecture Components представляет собой набор вспомогательных библиотек, позволяющий создавать надежные, тестируемые и удобные в поддержке приложения. Android Architecture Components можно разделить на четыре основных блока: Lifecycles, LiveData, ViewModel и Room Persistence [1].

В 2017 году на ежегодной конференции GoogleI/O [2] был представлен новый способ передачи данных внутри приложения Android [3]. Компонент LiveData [4, 5] представляет реализацию поведенческого шаблона проектирования Observer [6] с учетом взаимодействия с жизненным циклом

лом приложения. Этот компонент предназначен для хранения экземпляров объекта и позволяет реализовывать подписку на изменение состояния экземпляра объекта. LiveData учитывает состояние компонентов Activity, Fragment и Service [5] в течение жизненного цикла приложения. Осведомленность компонента о состоянии жизненного цикла гарантирует, что LiveData обновляет только те компоненты приложения, которые находятся в активном состоянии жизненного цикла.

Компонент LiveData считает, что наблюдатель, представленный экземпляром класса Observer, находится в активном состоянии, если его жизненный цикл находится в состоянии Lifecycle.State.STARTED или Lifecycle.State.RESUMED. При этом об изменениях состояния экземпляра объекта уведомляются только активные наблюдатели.

В состав компонента LiveData входят следующие классы: LiveData, MutableLiveData, MediatorLiveData и Transformations.

Абстрактный обобщенный класс LiveData содержит основную реализацию работы компонента и построен на основе поведенческого шаблона проектирования Observer. Параметр обобщения указывает на тип данных, экземпляры которого планируется хранить. Класс LiveData не имеет общедоступных методов для обновления состояния экземпляра хранимого объекта, но предусматривает два метода, доступных наследникам класса LiveData: setValue и postValue. Метод setValue должен вызываться только из основного потока приложения, в противном случае возникнет исключительная ситуация IllegalStateException. Второй метод, postValue, позволяет обновлять состояние экземпляра хранимого объекта из побочного потока.

При множественном вызове метода postValue в классе LiveData не создается очередь, а для изменения состояния экземпляра хранимого объекта используются параметры последнего полученного вызова, переданного в метод postValue.

Класс MutableLiveData расширяет абстрактный класс LiveData, обеспечивая публичный доступ к методам setValue и postValue. Этот класс представляет реализацию поведенческого шаблона Mediator [8]. Класс MediatorLiveData расширяет класс MutableLiveData и добавляет два общедоступных метода: addSource (LiveData, Observer) и remove Source (LiveData). MediatorLiveData позволяет объединять несколько источников LiveData. Наблюдатели состояний экземпляра хранимого объекта запускаются каждый раз, когда изменяется состояние какого-либо из экземпляров хранимого объекта LiveData. MediatorLiveData самостоятельно управляет подпиской на источники.

Класс Transformations предоставляет собой утилитарный класс для смены типизации LiveData, представляя два статических общедоступных метода.

map(LiveData, Function) – применяет реализацию интерфейса Function к состоянию экземпляра объекта, хранящемуся в объекте LiveData, и возвращает результат в нисходящем направлении. При каждом изменении состояния экземпляра объекта будет происходить вызов реализации Function и передача результата;

switchMap (LiveData, Function<T, LiveData>) – применяет похожую реализацию вышеописанного метода с тем отличием, что вместо смены типа в реализации интерфейса Function возвращается сформированный объект LiveData.

Зарегистрировать наблюдателя можно с помощью двух общедоступных методов:

observe (LifecycleOwner, Observer) – регистрирует наблюдателя с учетом жизненного цикла экземпляра регистрирующего объекта;

observeForever (Observer) – регистрирует наблюдателя без учета жизненного цикла.

Использование интерфейса LifecycleOwner [7] привязывает наблюдателя к регистрирующему объекту, что позволяет удалить наблюдателя, когда состояние регистрирующего объекта изменяется на Lifecycle.State.DESTROYED. Удаление наблюдателя позволяет не беспокоиться об утечках памяти при наращивании количества событий в жизненном цикле регистрирующего объекта.

Уведомления об изменении состояния хранимого экземпляра доступны с помощью реализации интерфейса Observer, который предоставляет один общедоступный метод onChanged.

Таким образом, используя компонент LiveData, разработчик получает возможность более гибкого управления данными в мобильном Android-приложении. Основные преимущества этого компонента: удобная актуализация данных, автоматизация обработки состояний жизненного цикла компонентов приложения, отсутствие утечек памяти при увеличении жизненного цикла компонента приложения.

Библиографический список

1. AndroidArchitectureComponents // Android developer. URL: <https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/> (дата обращения: 11.03.2019).
2. GoogleI/O // GoogleEvents. URL: <https://events.google.com/io2017/> (дата обращения: 11.03.2019).

3. Android // Википедия: свободная энциклопедия. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Android_\(operating_system\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system)) (дата обращения: 11.03.2019).

4. AndroidArchitectureComponents. Часть 3. LiveData// Ресурс для Итспециалистов. URL: <https://habr.com/ru/post/333890/> (дата обращения: 11.03.2019).

5. LiveData // Android developer. URL: <https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/livedata> (дата обращения: 11.03.2019).

6. Observer // Википедия: свободная энциклопедия. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Observer_pattern (дата обращения: 11.03.2019).

7. Lifecycle // Android developer. URL: <https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/lifecycle> (дата обращения: 11.03.2019).

8. Mediator// Википедия: свободная энциклопедия. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Mediator_pattern (дата обращения: 11.03.2019).

Аннин

Павел Александрович

Пензенский государственный
технологический университет,

г. Пенза, Россия

Колобова

Екатерина Александровна

Пензенский государственный
технологический университет,

г. Пенза, Россия

Annin P.A.

Penza State Technological University,
Penza, Russia

Kolobova E.A.

Penza State Technological University,
Penza, Russia

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЕДИНОЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В СФЕРЕ ЗАКУПОК
В ЧАСТИ РЕЕСТРА КОНТРАКТОВ, ЗАКЛЮЧЕННЫХ
ЗАКАЗЧИКАМИ**

А.В. Аристов

**PERFECTION OF THE UNITED INFORMATION SYSTEM
FUNCTIONING IN THE SPHERE OF PURCHASES
IN THE PART OF THE REGISTRY OF CONTRACTS
CONCLUDED BY CUSTOMERS**

A.V. Aristov

Аннотация. Единая информационная система (ЕИС) в сфере закупок является основой всех государственных и муниципальных закупок, проводящихся в Российской Федерации. Функциональность ЕИС с каждым разом совершенствуется, это обосновывается проведением технических и регламентных работ на официальном сайте ЕИС, а также обновлением версий программного обеспечения. Однако продолжает оставаться актуальной проблема в информационной функциональности ЕИС, функционал которой до сих пор реализован не в полном объеме, ее наиболее полное соответствие требованиям законодательства Российской Федерации, выраженная в отсутствии возможности внесения необходимых метаданных (сведений) при заполнении и включении информации в реестр контрактов в ЕИС заказчиками, которые отражают в установленные сроки и регистрируют сведения о заключенном контракте путем проведения конкурентных процедур, с учетом закупок, осуществляющихся у субъектов малого предпринимательства (СМП) или социально ориентированных некоммерческих организаций (СОНО).

Ключевые слова: единая информационная система, реестр контрактов, контракт, субъекты малого предпринимательства.

Abstract. The United Information System (UIS) is the basis of all governmental and municipal procurements conducted in the Russian Federation. The functionality of the UIS is improved each time. This is justified by carrying out technical and maintenance work on the official website of the UIS, as well as by updating the software versions. However, the problem of the informational functionality of the UIS continues to be relevant. Its functionality is still implemented not in full scale, not in the most complete compliance with the requirements of the Russian Federation legislation. This is expressed in the impossibility of en-

tering the necessary metadata (information) while filling in and entering information into the registry of contracts in the UIS by customers who are to reflect in a timely manner and register the information about the concluded contract through competitive procedures, while taking into account procurements of small businesses entities or socially oriented non-profit organizations.

Keywords: united information system, registry of contracts, contract, small business entities.

С 1 января 2016 года все заказчики государственных и муниципальных бюджетных учреждений обязаны осуществлять закупки и отражать информацию о своей закупочной деятельности в ЕИС. На протяжении всего времени функционирования ЕИС в данной системе происходили изменения и доработки, связанные с ее усовершенствованием.

На сегодняшний день довольно часто происходят корректировки в законодательстве Российской Федерации и нормативных правовых актах, регулирующих контрактную систему в сфере закупок, что также обеспечивает совершенствование системы государственного и муниципального заказа. Целью осуществления закупочной деятельности в ЕИС является облегчение доступа к информации о деятельности органов государственной власти и органов местного самоуправления для граждан Российской Федерации, органов финансового и общественного контроля, обеспечивающих минимизацию коррупционной составляющей, конкурентоспособность, снижение расходов в части исполнения государственного и муниципального бюджета, способствующих экономическому развитию страны.

Повышение эффективности государственного и муниципального управления, профессиональной деятельности служащих в государственных и муниципальных бюджетных учреждениях, развитие цифровой экономики в Российской Федерации [7] основывается на оперативной, наиболее качественной и достоверной информации в электронной форме. А также своевременности совершенствования ЕИС на основе появляющихся запросов, применяющихся на практике, возникающих у заказчиков государственных и муниципальных бюджетных учреждений, осуществляющих свою деятельность в сфере контрактной системы закупок в ЕИС. Информация, которая содержится в ЕИС, должна являться наиболее полной, все данные сведения и информация перед публикацией проверяются и считаются достоверными.

Единая информационная система в сфере закупок, в соответствии с п. 9 ст. 3 Федерального закона от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд», предполагает совокупность информа-

ции, содержащейся в базах данных, обеспечивая формирование, обработку, хранение и предоставление информации и документов в электронной форме [1, п. 9 ст. 3].

Обработка данных в ЕИС в реестре контрактов и отчетах заказчика об объеме закупок у СМП, СОНО подлежит рассмотрению и функциональному совершенствованию в информационной системе.

Таким образом, в реестр контрактов включаются информация и документы, установленные ч. 2 ст. 103 Федерального закона от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ [1, ч. 2 ст. 103]. Это информация о заказчике и поставщике, между которыми заключен контракт; об источнике финансирования и другие необходимые сведения, к тому же прикрепляются копии документов в электронной форме (копия контракта, заключенного заказчиком, и иные документы, подлежащие размещению по результатам исполнения контракта) – данная информация функционально доступна размещению в реестре контрактов в ЕИС в полном объеме, подписанная усиленной электронной подписью заказчика [2].

Заказчики, в соответствии с ч. 1 ст. 30 Федерального закона от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ, обязаны осуществлять закупки у СМП или СОНО в объеме не менее чем пятнадцать процентов совокупного годового объема закупок, путем проведения конкурентных процедур, а именно: открытых конкурсов, конкурсов с ограниченным участием, двухэтапных конкурсов, электронных аукционов, запросов котировок, запросов предложений, в которых участниками закупок являются только СМП или СОНО [1, ч. 1 ст. 30]. Особенности участия субъектов малого и среднего предпринимательства в закупках устанавливаются постановлением Правительства Российской Федерации [3]. Таким образом, путем выбора статуса: СМП или СОНО, при заключении контрактов с юридическими лицами, данная информация функционально доступна размещению в ЕИС в реестре контрактов, а в отношении физического лица, индивидуального предпринимателя данный функционал в выборе статуса: СМП или СОНО – отсутствует, что затрудняет отражение данной информации в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в реестре контрактов в ЕИС, при размещении сведений о контракте, заключенном заказчиком с поставщиком (подрядчиком, исполнителем). Технологические средства ЕИС должны обеспечивать единообразие и систематизацию состава технологических операций в комплексе по отображению информации и сведений, размещаемых в реестре контрактов в ЕИС с учетом формирования статистических сведений и форм отчетности заказчика. Правила функционирования ЕИС в сфере закупок, включая требования к технологическим и лингвистическим средствам ЕИС, устанавливаются поста-

новлением Правительства Российской Федерации [4] и обеспечивают автоматизацию процессов сбора и обработки информации, а также порядок информационного взаимодействия.

Однако федеральный орган исполнительной власти, в соответствии с ч. 4 ст. 103 Федерального закона от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ, проверяет наличие предусмотренных ч. 2 настоящей статьи информации и документов в электронной форме, их соответствие требованиям, установленным для порядка ведения реестра контрактов, и размещает в ЕИС информацию и документы. В случае несоответствия информации и документов указанным требованиям такие информация и документы не подлежат размещению в реестре контрактов. Согласно порядку ведения реестра контрактов, заключенных заказчиками, в соответствии с ч. 6 ст. 103 Федерального закона от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ, информация о которых подлежит размещению в ЕИС в сфере закупок, предоставляемая заказчиками информация и документы в электронной форме для включения в реестр контрактов устанавливается Постановлением Правительства Российской Федерации [5].

Таким образом, при формировании информации о контракте в реестре контрактов в ЕИС, а именно информации о поставщиках, при выборе поставщика, который может относиться к виду: юридическое лицо или физическое лицо, индивидуальный предприниматель, и в зависимости от выбранного вида поставщика изменяется список полей для заполнения сведений о контракте. Отличием является то, что при выборе типа поставщика «юридическое лицо» активируется и доступно для заполнения поле «статус поставщика», где можно выбрать сведения, относится поставщик к СМП или СОНО. В случае выбора типа поставщика «физическое лицо», «индивидуальный предприниматель» поле «статус поставщика» для заполнения отсутствует. В то же время при формировании ежегодного отчета заказчика об объеме закупок у СМП и СОНО, в соответствии с требованиями Постановления Правительства Российской Федерации [6], то есть о контрактах, заключенных путем проведения конкурентных процедур, указывается объем закупок, который заказчик обязан осуществить у СМП и СОНО. При заполнении информации о контрактах, включенных в данный отчет заказчика, в ЕИС предусмотрена функциональная автоматизация формирования отчета заказчика на основании данных из реестра контрактов. Данный функционал позволяет автоматически сформировать отчет, в котором отображаются номера реестровых записей контрактов из реестра контрактов ЕИС на основании в том числе внесенных сведений и информации о контракте в ЕИС заказчиком о поставщике, путем указания статуса его принадлежности к СМП или СОНО. Соответственно, автоматически заполняются данные о величине показателей совокупного годового объема

закупок заказчика, рассчитанные в соответствии с законодательством Российской Федерации [1, ч. 1.1 ст. 30].

Из вышеизложенного видно, что возникает необходимость единообразия и систематизации функционирования систем государственного и муниципального заказа в связи с изменениями законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, направленных на совершенствование контрактной системы в сфере закупок.

Решение проблемы по совершенствованию функционирования ЕИС в сфере закупок в части реестра контрактов, размещаемой информации о контрактах, заключенных заказчиками государственных и муниципальных бюджетных учреждений, позволит обеспечить необходимые условия предоставления и отражения наиболее качественной и достоверной информации в электронной форме в ЕИС, а также упростить поиск информации для всех участников в сфере закупок, автоматизированное формирование отчетов заказчиков об объеме закупок у СМП и СОНО. При этом данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства в сфере государственных и муниципальных закупок, сведения, информация и документы которых формируются и отражаются в ЕИС в открытом доступе и подписаны усиленной электронной подписью заказчика, а также во всех сферах социально-экономической деятельности Российской Федерации. Эффективная и качественная функциональность систем государственного и муниципального заказа позволит повысить динамику и улучшить структуру экономического регулирования, способствует развитию экономики Российской Федерации.

Таким образом, проведение дополнительных работ по своевременно улучшению и совершенствованию функционирования и производительности ЕИС в последующем необходимо и целесообразно.

Библиографический список

1. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд: Федер. закон от 05 апр. 2013 г. № 44-ФЗ (в ред. от 27 дек. 2018 г.) (с изм., доп., вступ. в силу с 07 янв. 2019 г.). URL: http://legalacts.ru/doc/44_FZ-o-kontraktnoj-sisteme/
2. Об электронной подписи: Федер. закон от 6 апр. 2011 г. № 63-ФЗ (ред. от 23 июня 2016 г.) (с изм., доп., вступ. в силу с 31 дек. 2017 г.). URL: <http://legalacts.ru/doc/FZ-ob-jelektronnoj-podpisi/>
3. Об особенностях участия субъектов малого и среднего предпринимательства в закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц: Постановление Правительства Рос. Федерации от 11.12.2014 г. № 1352 (ред. от 15.11.2017) // Председатель Правительства Рос. Федерации. 2017.

4. О порядке функционирования единой информационной системы в сфере закупок: Постановление Правительства Рос. Федерации от 23.12.2015 г. № 1414 (с изм. и доп. от 15.09.2018) // Председатель Правительства Рос. Федерации. 2018.

5. О порядке ведения реестра контрактов, заключенных заказчиками, и реестра контрактов, содержащего сведения, составляющие государственную тайну (вместе с «Правилами ведения реестра контрактов, заключенных заказчиками», «Правилами ведения реестра контрактов, содержащего сведения, составляющие государственную тайну»): Постановление Правительства Рос. Федерации от 28.11.2013 г. № 1084 (ред. от 30.12.2018) // Председатель Правительства Рос. Федерации. 2018.

6. О порядке подготовки отчета об объеме закупок у субъектов малого предпринимательства и социально ориентированных некоммерческих организаций, его размещения в единой информационной системе и внесении изменения в Положение о Межведомственной комиссии по отбору инвестиционных проектов, российских кредитных организаций и международных финансовых организаций для участия в Программе поддержки инвестиционных проектов, реализуемых на территории Российской Федерации на основе проектного финансирования: Постановление Правительства Рос. Федерации от 17.03.2015 г. № 238 (ред. от 19.11.2016) // Председатель Правительства Рос. Федерации. 2016.

7. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: Распоряжение Правительства Рос. Федерации от 28.07.2017 № 1632-р // Председатель Правительства Рос. Федерации. 2017.

Аристов

Анатолий Викторович

Поволжский институт управления
имени П.А. Столыпина –
филиал РАНХиГС, МБУДО
КСДЮСШОР № 13 «Волгарь»,
г. Тольятти, Россия

Aristov A.V.

Povolzhsky Institute of Management
named after P.A. Stolypin,
MBU DO KSDYUSSHOR № 13
«Volgar», Togliatti, Russia

СРАВНЕНИЕ .NETFRAMEWORK КЛАССОВ ДЛЯ HTTP-ЗАПРОСОВ

Н.Н. Артюшкин

COMPARISON .NET FRAMEWORK CLASSES FOR HTTP REQUESTS

N.N. Artushkin

Аннотация. Рассмотрены результаты сравнительного экспериментального исследования класса `HttpRequest`, `WebClient`, `HttpClient` программной платформы `Microsoft.NETFramework`.

Ключевые слова: `HttpClient`, `HttpRequest`, `Microsoft.NETFramework`, `WebClient`.

Abstract. The article describes the results of a comparative experimental study of the `HttpRequest`, `WebClient`, `HttpClient` class of the `Microsoft.NET Framework` software platform

Keywords: `HttpClient`, `HttpRequest`, `Microsoft.NET Framework`, `WebClient`.

`.NETFramework` – это программная платформа от `Microsoft`, которая содержит множество вспомогательных модулей и библиотек для работы. Стоит отметить, что `.NETFramework` работает не с конкретным языком программирования, а с промежуточным байт-кодом, который исполняется в `CLR`. Это позволяет работать с данной платформой на любом языке, который может компилировать исходный код для `CLR`. Сейчас `NETFramework` используется для построения веб-приложений.

Основой современных веб-сервисов и веб-приложений является протокол передачи гипертекста (`HTTP`). Это протокол прикладного уровня, он работает как дополнительный слой над протоколом `TCP`. Протокол позволяет передавать различные данные между клиентом и сервером, хотя изначально использовался для передачи гипертекста. Однако в современном мире `.NET` существует неопределенность в выборе классов для осуществления `HTTP` запросов. На текущий момент самыми используемыми классами являются: `HttpClient`, `WebClient`, `HttpRequest`.

`HttpRequest` – класс, изначально использовавшийся для осуществления `HTTP` запросов в `.NET`. Этот класс обладает богатым функционалом. Он позволяет контролировать каждый аспект объектов запроса:

заголовки, таймауты, куки, протоколы и так далее. Стоит отметить, что данный класс не блокирует поток пользовательского интерфейса.

Из богатой функциональности вытекает главный недостаток этого класса – сложность. Чтобы создать и прочитать простой GET запрос, необходимо как минимум 5 строчек кода. Это означает, что вероятность возникновения ошибки возрастает. Однако, несмотря на этот недостаток, `HttpRequest` хорошо подходит для создания низкоуровневых запросов.

`WebClient` – высокоуровневая абстракция класса `HttpRequest`, которая создана для более простой работы с запросами, чем `HttpRequest` (из-за уровня абстракции), но на самом деле производительность отличается не разительно (несколько миллисекунд). Но с этой медлительностью появились и новые достоинства. При использовании данного класса приходится писать меньше кода, его проще использовать и вероятность возникновения ошибки крайне мала.

`HttpClient` вобрал в себя лучшее из рассмотренных классов. Это многофункциональный класс для работы с HTTP запросами, обладающий упрощенным синтаксисом и поддержкой асинхронных запросов. Он также позволяет выполнять REST-запросы – GET, POST, PUT, DELETE. Главным недостатком является обязательное наличие .NETFramework 4.5.

После описания становится очевидно, что `HttpClient` подходит лучше всего, так как он обладает большими возможностями и простотой. Однако не все так просто. Для выявления лидера необходимо провести тестирование производительности каждого из классов и определить, кто из них самый быстрый.

Для тестирования было разработано консольное приложение, в котором был реализован таймер. Он следил за временем выполнения каждого запроса. Выполнение запросов производилось в однопоточном режиме, без дополнительной конфигурации классов. Использование асинхронного режима могло привести к неточностям в расчетах.

Для работы приложения для тестирования необходимо передать URL-ссылку на сайт, к которому будут осуществляться запросы, и количество необходимых запросов. После инициализации этих значений будет происходить инициализация классов, в которых инкапсулирована логика для осуществления HTTP запросов. Они также должны имплементировать интерфейс `IRequester`, который помогает унифицировать доступ к методам классов.

Выполнение одного запроса производится по следующему алгоритму:

1. Осуществляется HTTP-запрос на указанный URL.
2. Внутри запроса выполняется чтение HTTP-потока.

3. Управление передается следующему запросу.

Во время выполнения запросов таймер Stopwatch считает время с начала выполнения запросов и до их окончания. Для каждого последующего класса таймер сбрасывался. В качестве сайта, на который выполнялись запросы, используется httpbin.org – сайт для тестирования запросов. Он позволил без ограничений отправлять различные HTTP-запросы.

```
Starting execution of 100 requests on http://httpbin.org/get
Done.
HttpWebRequester start at 0,0051
[████████████████████████████████████████] 100 of 100 |
HttpWebRequester total time 14529,9
WebClientRequester start at 0,0003
[████████████████████████████████████████] 100 of 100
WebClientRequester total time 14200,6368
HttpClientRequester start at 0,0003
[████████████████████████████████████████] 100 of 100 |
HttpClientRequester total time 31244,1798
Execution is over
Lowest :HttpClientRequester with time 31244,1798
Fastest :WebClientRequester with time 14200,6368
Total : 59974,7166
```

Рис. 1. Результаты тестирования для 100 запросов

```
Starting execution of 1000 requests on http://httpbin.org/get
Done.
HttpWebRequester start at 0,0054
[████████████████████████████████████████] 1000 of 1000 |
HttpWebRequester total time 143468,6166
WebClientRequester start at 0,0003
[████████████████████████████████████████] 1000 of 1000
WebClientRequester total time 141096,0676
HttpClientRequester start at 0
[████████████████████████████████████████] 1000 of 1000 |
HttpClientRequester total time 292820,5994
Execution is over
Lowest :HttpClientRequester with time 292820,5994
Fastest :WebClientRequester with time 141096,0676
Total : 577385,2836
```

Рис. 2. Результаты для 1000 запросов

Результаты тестирования производительности классов

Количество запросов	HttpClient	WebClient	HttpRequest
10	2940,1964	1457,651	1670,2759
50	7454,9516	7232,6456	7393,9069
100	31244,1798	14200,6368	14529,9
250	36688,3649	34839,7404	45995,8157
500	7139439393	71562,5835	70693,5057
1000	292820,5994	141096,0676	143468,6166
Общее время выполнения	7139810541	270389,3249	283752,0208

Тестирование данных классов позволило выявить следующую закономерность для их использования в работе. Для запросов, над которыми вам необходим полный контроль и высокая производительность, следует использовать класс `HttpRequest`, для быстрых и простых запросов – класс `WebClient`. Если требуется работать в современном окружении и асинхронным кодом, то стоит использовать `HttpClient`.

Библиографический список

1. Hypertext Transfer Protocol. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol
2. .NET Framework. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/.NET_Framework
3. Разработанная программа. URL: <https://github.com/krolR0609/Requests-War>

Артюшкин Николай Николаевич
Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Artushkin N.N.
Penza State Technological University,
Penza, Russia

УДК 004.89

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Э.М. Бандейра, К.А. Карельская

USE OF NEURAL NETWORKS IN EDUCATION

E.M. Bandeira, K.A. Karelskaya

Аннотация. В статье проанализированы возможности использования нейронных сетей для создания открытых тестов для дистанционного обучения студентов.

Ключевые слова: дистанционное образование, открытые тесты, нейронные сети.

Abstract. The article analyzes the possibility of using neural networks to create open tests for distance learning of students.

Keywords: distance education, open tests, neural networks.

Постановка проблемы в общем виде. Связь с научными и практическими заданиями.

В последние десятилетия дистанционное обучение получило широкое распространение, и его популярность неуклонно возрастает в связи с тем, что оно позволяет получить образование всем категориям населения – от людей с ограниченными возможностями до специалистов, желающих получить второе высшее образование. Помимо этого, дистанционное обучение (ДО) помогает решить многие задачи, поставленные государством перед системой образования Украины, а именно: обеспечить реализацию принципа «образование в течение всей жизни», расширить возможности инклюзивного образования, решить задачу переподготовки кадров и т.д.

Однако дистанционное обучение, как и любая другая форма обучения, имеет ряд проблем, требующих своего решения, среди которых недостаточный непосредственный контакт преподавателя со студентами имеет наиболее важное значение в аспекте исследуемой проблемы. Существующим дистанционным системам обучения недостает возможности тестирования, приближенного к традиционному экзамену, когда ответ проверяет преподаватель.

В технологиях дистанционного обучения именно тестирование исследовано наиболее полно и четко. Однако в отечественной педагогической науке качественный инструментарий для проведения тестирования недостаточно разработан. Нынешние тесты похожи на лотерею, в которой всегда есть правильный ответ и возможность его просто угадать. Такого недостатка лишены открытые вопросы. Открытые вопросы представляют собой серии из 3–5 вопросов открытого характера (т.е. позволяющих студенту относительно свободно сформулировать ответ), охватывающих содержание темы. Они чаще используются там, где студент должен продемонстрировать понимание содержания (второй и последующие уровни усвоения).

Обязательно должны быть представлены критерии оценки ответов (на открытые вопросы), например:

объем – минимум три полных предложения,
своевременность представления,
полнота ответа,

ответ должен сопровождаться примерами (минимум 1 пример).

Проблему создания тестов нового поколения можно решить с помощью внедрения искусственного интеллекта, который направлен на то, чтобы решать задачи, которые хорошо решает человек и плохо – компьютер. Сделать, чтобы это хорошо делал и компьютер – наша задача. Целью исследования является разработка нейросетевой системы управления оценкой открытыми вопросами.

Задачи исследования:

1. Провести анализ существующих программ с подобными возможностями.
2. Выбрать и аргументировать применение нужного нейронного метода для ДО.
3. Разработать нейросетевой алгоритм для открытых вопросов.
4. Внедрить найденный механизм в существующую систему ДО для обучения студентов.

Цель статьи – описать возможности использования нейронных сетей в педагогическом процессе и на будущее представить результаты экспериментального исследования по внедрению ее в процесс дистанционного обучения.

В настоящее время используется довольно много вариантов тестов. Все их можно разбить на несколько групп.

Первая группа – тесты с выбираемыми ответами, разновидности которых:

1. Тесты опознания. Это задания, требующие альтернативного ответа: «согласен» или «не согласен», «да» или «нет» и т.п.
2. Тесты различения. Содержат варианты ответов, из которых надо выбрать один или несколько.
3. Тесты соотнесения. В них предлагается найти общее или отличное в объектах, соотнося их по свойствам, параметрам, классам и т.д.
4. Тесты-задачи. Дается условие задачи, нужные данные и варианты ответов в цифровой или буквенной форме. Студенту нужно выбрать правильный вариант. Задача также может быть сформулирована таким образом, что студенту нужно выбрать правильную последовательность действий и операций или определить зависимость каких-то факторов.
5. Тестовые задания могут быть представлены в различных формах – словесной, графической, табличной, символической и т.д.

Все эти тесты рассчитаны на проверку знаний-представлений и отчасти понимания материала (т.е. соответствуют I уровню усвоения). Такие тесты в наибольшей степени подходят для текущего контроля, а также для самоконтроля.

Вторая группа тестов не содержит эталонов (вариантов ответов). Такие тесты используются для проверки понимания материала, а также некоторых умений, т.е. соответствуют II и частично III уровню усвоения. Их разновидности:

1. Тесты-подстановки. В таких заданиях, представляемых также в разнообразных формах, пропущены некоторые составляющие – слова, элементы схем, графиков и т.д. Студент должен заполнить пропуски.

2. Конструктивные тесты не содержат подсказок и вариантов ответов. Они требуют от студента самостоятельного конструирования ответа: написания формулы, формулировки свойств, операционной последовательности, выполнения схемы и т.д. Эти тесты, в свою очередь, тоже делятся на два подвида:

тесты-задачи. Отличие от подобной разновидности первой группы в том, что в нем не предлагаются варианты ответов. Общее же у них то, что ответ однозначен, т.е. существует эталон, и оценка зависит от тестов любой степени соответствия этому эталону. В этом, кстати, отличие рода от обычных заданий, о которых говорилось выше;

тесты-процессы. Они предназначаются для проверки подготовленности студентов к разработке содержания и последовательности различных процессов.

Нейронные сети (НС) способны существенно повысить эффективность процесса дистанционного обучения, они могут обобщать переданные знания (обучение на примерах) на новые, не встречавшиеся ранее в предметной области [1]. НС стабильны и не зависят от настроения, и поэтому объективны. И главное, НС способны извлекать и применять знания, которые не известны тем, кто их обучает, и поэтому вполне могут обойти своего создателя [2]. Также важно, что НС позволяет понимать подтекст ответа (или вопроса).

Существует достаточно большое количество инструментальных средств НС [3]:

1. Basis-of-AI-backprop.
2. FuzzyCOPE.
3. Mactivation.
4. NeurDS.
5. NeuroSolutions.
6. PDP.
7. Rochester Connectionist Simulator.
8. SNNS.

9. The Brain.

10. Xerion.

Проанализировав их возможности, автор пришел к выводу, что для целей исследования удобнее всего использовать пакет NeuroSolutions и использование методологии и инструментария [4].

Нейронные сети выделены из всего состава искусственного интеллекта и отражены в фундаментальных работах по этому направлению [5; 6; 7]. Моделирование мышления человека осуществляется, в частности, нейронными сетями. Каждый нейрон состоит из тела клетки (или сомы), которое содержит ядро клетки. От тела клетки ответвляется множество коротких волокон, называемых дендритами, и одно длинное волокно, называемое аксоном. Аксон растягивается на большое расстояние. Обычно аксоны имеют длину 1 см (что превышает в 100 раз диаметр тела клетки), но могут достигать 1 метра. Нейрон создает соединения с другими нейронами, количество которых может составлять от 10 до 100 000 в точках сопряжения, называемых синапсами.

Мозг и цифровой компьютер выполняют совершенно разные задачи и имеют различные свойства. В соответствии с законом Мура (плотность транзисторов в расчете на единицу площади удваивается через каждые 1-1,5 года) может быть сделан прогноз, что количество логических элементов в процессоре станет равным количеству нейронов в мозгу примерно к 2020 году.

Этапы решения задач нейронного программирования [10]:

- сбор данных для обучения;
- подготовка и нормализация данных;
- выбор топологии сети;
- экспериментальный подбор характеристик сети;
- экспериментальный подбор параметров обучения;
- собственно обучение;
- проверка адекватности обучения;
- корректировка параметров, окончательное обучение.

Наиболее удобным в применении в педагогическом процессе автору представляется пакет NeuroSolutions ver.7.0.1.0. Он позволяет работать с готовыми таблицами Excel. NeuroSolutions придерживается так называемой местной совокупной модели. Под этой моделью каждый компонент может активизировать и изучить использование только его собственных веса и активации и активации его соседей. Эта возможность представляет себя очень хорошо как аналог ориентируемому моделированию, так как

каждый компонент нейронной сети является отдельным объектом, который посылает и получает сообщения. Это, в свою очередь, учитывает графический интерфейс пользователя (GUI) с базируемым строительством символа сетей.

Выводы. Таким образом, в статье рассмотрены возможности применения нейронных сетей разных типов для задач педагогического исследования, а именно для создания открытых вопросов для тестов. Проанализированы разные подходы к решению такого вида задач. Дальнейшей разработки требует применение полученных в исследовании результатов в практике дистанционного образования при изучении разных дисциплин в высших учебных заведениях.

Библиографический список

1. Ясницкий Л.Н. Искусственный интеллект. Элективный курс: учеб. пособие. М.: Бином, Лаборатория знаний, 2011. 240 с.
2. Doug Valentine. Distance Learning: Promises, Problems, and Possibilities / Doug Valentine // Online Journal of Distance Learning Administration. 2002. Vol. V. URL: <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/fall53/valentine53.html>.
3. Обзор инструментальных средств с нейронными сетями. URL: <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/fall53/valentine53.html>
4. Толкачев С. Нейронное программирование диалоговых систем. СПб.: Корона-Век, 2011.
5. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. 2-е изд. / пер. с англ. М.: Вильямс, 2006. 408 с.
6. Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. 4-е изд. / пер. с англ. М.: Вильямс, 2005. 864 с.
7. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. 2-е изд., исправ. / пер. с англ. М.: Вильямс, 2006. 1104 с.
8. Gorban A.N. MultiNeuron – Neural Networks Simulator For Medical, Physiological, and Psychological Applications / D.A. Rossiyeve, M.G. Dorrer // Wcnn'95, Washington, D.C.: World Congress on Neural Networks 1995 International Neural Network Society Annual Meeting: Renaissance Hotel, July 17-21. Washington, D.C., USA. 1995.
9. Дорпер М.Г. Психологическая интуиция искусственных нейронных сетей: дисс. 1998. URL: <http://psyfactor.org/lib/dorrer-0.htm>.

10. SMS Web-Tutor. URL: <http://www.distance-learning.ru/db/el/C6B0F929C950E425C3256C5B005C65D1/doc.html>

11. Логически прозрачные нейронные сети и производство явных знаний из данных // Нейроинформатика / Е.М. Миркес, А.Н. Горбань, В.Л. Дунин-Барковский, А.Н. Кирдин и др. Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 1998. 296 с.

Бандейра

Элизаму Мариу

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия
E-mail: elizamobandeira@mail.ru

Bandeira E.M.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Карельская

Катерина Александровна

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Karelskaya K.A.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

УДК 004.942

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПЬЮ ПОСТАВОК

Д.А. Бармин, М.А. Бармин, С.В. Колесникова

THE IMPACT OF INFORMATION TECHNOLOGY THE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

D.A. Barmin, M.A. Barmin, S.V. Kolesnikova

Аннотация. Рассмотрено влияние информационных технологий на управление цепью поставок на примере ERP-системы.

Ключевые слова: информационные технологии, цепь поставок, логистическая цепочка, ERP-системы, нетворкинг.

Abstract. The influence of information technologies on supply chain management on the example of ERP-system is considered.

Keywords: information technologies, supply chain, logisticschain, ERP-systems, networking.

Инновационное развитие влечет за собой и развитие различных процессов, которыми сопровождается жизненный цикл наукоемкой продукции. Наша страна отстает от некоторых стран в освоении инновационных сфер, несмотря на наличие одной из лучших научных баз. Это происходит из-за разрыва в логистической цепочке: исследования - разработки - внедрение - производство - использование - завершение цикла (утилизация). Недостаточная синхронизация материальных и информационных потоков является одной из причин разрыва во взаимодействии между производством и исследованиями.

Предприятие по своей сути является открытой системой, связывающей поставщиков, потребителей с транспортными предприятиями не только материальными потоками, но и информационными. Принятие управленческих решений с учетом всех влияющих факторов невозможно без высокой степени информированности руководителей и менеджеров, которая достигается с помощью современных информационных систем.[1]

Современные цепи поставок не могли бы быть ни комплексными, ни международными без развития информационных технологий, которые являются своего рода соединительными нитями.[2]

Информационные технологии стали инструментом настоящего, чтобы, используя накопленный опыт прошлого, стремиться в лучшее будущее. В цепи поставок компьютеры выполняют следующие функции:

- исследование и анализ;
- планирование и составление графика;
- закупки;
- налаживание связей;
- нетворкинг;
- управление отношениями.

Менеджеры управления поставок хотят видеть мощную и быструю систему, которая позволит им соединиться с клиентами, защитит от потенциальных угроз. В настоящее время множество компаний использует ряд систем и приложений под аббревиатурами «ERP», «CRM», «SRM».

Аббревиатура ERP означает EnterpriseResourcePlanning, то есть «планирование ресурсов предприятия». Программа хранит, обрабатывает и ведет единую базу данных компании, а также синхронизирует деятель-

ность всех подразделений: отдел заказов, производственные цеха, склад, логистический отдел, бухгалтерию, отдел рекламы и т.д. ERP создает единое информационное пространство для всех сотрудников компании. Данные вносятся в сервис один раз и становятся доступны для всех. [6, 7]

Цель ERP-системы – держать ресурсы под контролем и превратить отдельные части компании в единый механизм.

В России ERP наиболее востребованы в торговле, машиностроении, строительстве, а также пищевой и химической промышленности. [3]

Информационные системы CRM-класса являются стратегическим инструментом получения знаний о клиентах. Этим они существенно отличаются от простых систем учета, в которых реализуются только функции хранения общих данных о покупателях (клиентские базы). В основу информационных систем CRM-типа положена концепция индивидуального маркетинга, обеспечивающая целостное представление о потребностях и предпочтениях клиентов на основе истории взаимодействия с ними. Собираемая и обрабатываемая информация о клиентах (например, история их покупок, возвратов, претензий, запросов и т.п.) используется для более точного, целевого управления продажами в цепи поставок. На основе этой информации в CRM-системах реализуются разные инструменты автоматизации управления – управления территориальными продажами, управления обслуживанием клиентов (в том числе логистическим), управления маркетингом, управления контактами и деятельностью на основе задаваемых регламентов и др.

Показаниями к применению CRM-систем являются высокие затраты на взаимодействие контрагентов в цепях поставок, активный бизнес, широкая география продаж услуг, сложная распределительная структура, а также мотивы системного характера.

Системы CRM часто интегрируются с системами планирования и управления предприятием ERP-класса, существенно расширяя их возможности. Предлагаемое разработчиками программное CRM-обеспечение может быть интегрированным (собственно CRM-системы) и узкоспециализированным, дополняющим классическую CRM-функциональность. Наиболее распространенные информационные системы CRM-типа, представленные на рынке бизнес-ПО, приведены в таблице. [4]

Популярные в России CRM-системы

Система	Основные характеристики	Дополнительные данные
SiebelSystem ("Oracle")	Сложная, мультимодульная система с высокой функциональностью для крупных компаний. Лидер в области CRM-решений. Имеются отраслевые версии. ERP-интерфейс. Относится к категории дорогих систем	siebel.com, siebel.ru Внедренческая компания "Спутник ИТ" (spklabs.com) До 30% мировых продаж CRM-систем для крупного бизнеса. Решения для среднего бизнеса
SalesLogix. InteractCommerce	Лидер в области CRM-решений для среднего и малого бизнеса: сервис – маркетинг – продажи. Поддержка технологий электронной коммерции	saleslogix.com Внедренческая компания "Спутник ИТ" (spklabs.com)
MS CRM. Microsoft	Система нового поколения, полностью интегрированная с офисными и ERP-решениями компании	microsoft.com Решение для крупных компаний
NauRP/CRM. NAUMEN	Система компании "NAUMEN" (Россия) для малых и средних предприятий, интегрированная с системой обмена данными	naumen.ru Предлагается комплекс взаимовыязанных решений на базе CallCenter: CRM, EDI, IP-телефония
WinPeak. WinPeakInt.	Российская CRM-система с функцией мобильной поддержки агентов-менеджеров по продажам (WP Link)	naumen.ru Технология "callcenter"
TerraSoft CRM	Недорогое, эффективное решение для среднего и малого бизнеса. Более 20 отраслевых решений	tscrm.ru, terrasoft.com.ua, ls-crm.ru Внедренческая фирма "Лайнсервис"
РАРУС	CRM-решение на базе системы "1С"	rarus.ru Внедренческий центр "1С-Рарус". Технология callcenter

Возможно, в будущем появятся аналогичные им системы, одно останется неизменным – успешное функционирование цепей поставок всегда

будет зависеть от информационных технологий. Отделу управления ресурсами, производству, логистике, а также самим клиентам требуется прямой доступ к данным и информации, который может обеспечить только IT-технологии. Компании должны удовлетворять всем необходимым требованиям:

- устойчивость бизнеса,
- защита потребителя,
- безопасность цепей поставок,
- соблюдение закона и этики.

Соблюдение этих пунктов является основной идеологией управления цепями поставок.

Современные информационные технологии позволяют проводить эффективное управление и контроль за выполнением этих задач. Менеджеры управления цепями поставок должны производить оценку эффективности и стремиться к полной прозрачности цепи поставок, а также осуществлять управление отношениями. [5] Цепи управления поставками не могут быть комплексными, международными и гибкими. Ведь только при наличии налаженной работы со средствами, обеспечивающими данными и информацией всю сеть поставок, можно сохранять конкурентоспособность на международном уровне.

Библиографический список

1. Галакова А.Г. Логистические информационные системы как фактор развития предприятий // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2017. Т. 3. С. 599-601.
2. Осадченко А.М. Современная концепция управления цепями поставок // Ecomonics. 2015. С. 26-28.
3. Отличия CRM-систем от ERP: какую программу выбрать? URL: <https://salesap.ru/otlichiya-srm-erp/> (дата обращения: 20.03.2019).
4. Шишов В.Ф., Колесникова С.В., Киндаева Е.Н. Современные инструменты статистического анализа и прогнозирования при решении прикладных задач // Территория инноваций. 2019. № 2 (30). С. 130-136.
5. Колесникова С.В. Формирование отчетов, используя MSExcel при решении задач линейного программирования // Информационные технологии в экономических и технических задачах: сборник науч. трудов Междунар. научно-практ. конф. 2016. С. 17-19.
6. Колесникова С.В. Экономические задачи, сводимые к транспортным задачам // Человек, общество и государство в современном мире:

сборник науч. трудов Междунар. научно-практ. конф.: в 2-х томах. 2016. С. 220-223.

7. Долгушева Л.Н., Дятков В.С., Колесникова С.В., Грушина Т.А. Разработка автоматизированной системы учёта торговой деятельности предприятия // Информационные ресурсы и системы в экономике, науке и образовании: сборник статей V Междунар. научно-практ. конф. 2015. С. 36-40.

Бармин Дмитрий Андреевич
Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Barmin D.A.
Penza State Technological University,
Penza, Russia

Бармин Максим Анатольевич
Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Barmin M.A.
Penza State Technological University,
Penza, Russia

**Колесникова
Светлана Викторовна**
Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Kolesnikova S.V.
Penza State Technological University,
Penza, Russia

УДК 004.4:35

ТРУДНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В ОРГАНЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ

А.Л. Борисов, М.С. Захарова

PROBLEMS OF IMPLEMENTATION ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEMS IN PUBLIC AUTHORITIES

A.L. Borisov, M.S. Zakharova

Аннотация. В статье описываются преимущества использования электронного документооборота в органах государственной власти. Рассматриваются основные проблемы его внедрения и развития и предлагаются возможные пути их решения.

Ключевые слова: системы электронного документооборота, государственные органы, автоматизированные системы, документация.

Abstract. The article describes the benefits of using electronic document workflow in public authorities. The main problems of its implementation and development are considered and possible solutions are proposed.

Keywords: electronic document management systems, public authorities, automated systems, documentation.

Документооборот представляет собой движение документов организации между ее составляющими частями. Так, СЭД (система электронного документооборота) – это автоматизированная система накопления, обработки, передачи и хранения данных в электронном виде, которые образуют электронные документы [4, с. 10].

Государственным служащим для качественного и своевременного выполнения своих должностных обязанностей требуется осуществлять непрерывный сбор и обработку информации на довольно масштабном уровне. Во-первых, государственные органы ведут непрерывный обмен документов с вышестоящими и нижестоящими органами, судами, правоохранительными органами, с негосударственными организациями, с дипломатическими представительствами и т.д. Во-вторых, обязанностью органов государственной власти является выдача различных справок, свидетельств, прочих документов гражданам, а также письменный ответ на их запросы в четко установленные сроки.

Для выполнения таких функций бумажный документооборот не является подходящим, так как он не позволяет качественно, легко и в короткий период времени осуществлять обработку большого объема информации. Кроме того, традиционный способ ведения документации имеет ряд проблем, а именно [3, с. 14]:

- потеря документов;

- отсутствие у бумажных документов надежных средств защиты, вследствие чего существует риск распространения конфиденциальной информации;

- частое копирование одних и тех же документов, на которые тратится большое количество денежных средств;

- большие временные затраты на подготовку, согласование документов, а также на их поиск в случае необходимости.

Эти факторы послужили причиной того, что бумажный формат ведения документации постепенно сменялся электронным, с помощью которого процесс обработки данных включает в себя такие функции, как создание, хранение, передачу и преобразование информации.

Внедрение электронного документооборота в государственные органы позволяет решить перечисленные проблемы и обладает рядом преимуществ, таких как [4, с. 17]:

- упрощение и повышение эффективности работы с документами;
- повышение оперативности доступа к необходимой информации;
- повышение производительности сотрудников за счет сокращения временных затрат на создание, обработку, поиск документов;
- обеспечение гармоничной работы подразделений органов государственной власти;

- уменьшение сроков согласования документов за счет их электронной передачи;

- создание единой информационной базы документов;
- возможность разграничения прав доступа работников к различной информации в соответствии с их должностными полномочиями;

- обеспечение безопасности документов – электронный документооборот позволяет использовать резервное копирование, благодаря чему уменьшается риск умышленной или случайной потери документов;

- обеспечение конфиденциальности некоторых документов;
- повышение прозрачности документации – движение документа можно отследить в процессе реального времени.

Правительство РФ определило одной из основных целей работы перевод всех государственных органов на систему электронной документации. Большое содействие для перехода на цифровой документооборот оказала Федеральная целевая программа «Электронная Россия» в 2001 году, цель которой определялась как сокращение части бумажной документации в органах государственной власти до 35% [5, с. 14].

Однако, на наш взгляд, существуют несколько проблемных аспектов перевода на электронный формат в органах государственной власти. Рассмотрим одни из самых основных трудностей внедрения СЭД, такие как [3, с. 25]:

- человеческий фактор, а именно консерватизм и негибкость сотрудников государственных органов;

- отсутствие полного законодательного уравнивания бумажных и электронных документов.

Человеческий фактор является основной преградой на пути внедрения информационного документооборота. Консерватизм сотрудников государственных органов и подсознательное сопротивление новым технологиям влечет за собой существенную проблему неподготовленности кадров.

Ещё одним важным аспектом, связанным с человеческим фактором, являются трудности восприятия государственными служащими принци-

пов проектного управления. Как правило, служащие настроены на процессное управление. Это объясняет большую приверженность к «водопадной» (каскадной) модели жизненного цикла программного обеспечения, которая является наименее подходящей для внедрения СЭД [5, с. 61].

Для решения данного вопроса можно выработать следующие рекомендации:

- создание удобного и интуитивно понятного интерфейса СЭД для государственных органов;

- обеспечение налаженной технической поддержки, которая сможет осуществлять своевременную помощь сотрудникам при возникших вопросах или трудностях работы;

- введение специальных курсов повышения квалификации и переподготовки для сотрудников, связанных с компьютерной грамотностью;

- обязательное обучение электронной документации для новых работников во время стажировки.

Отсутствие полного уравнивания бумажных и электронных документов на законодательном уровне ведет к тому, что многие документы приходится вести в двух видах. Логично предположить, что внедрение информационной системы в такой ситуации не всегда упрощает ведение документации, а в некоторой степени даже усложняет её. Кроме того, законодательство РФ не содержит в себе законы об архивном хранении электронных документов, понятийный аппарат в области электронного документооборота не полностью развит [2, с. 33]. По нашему мнению, в данном случае целесообразно поставить вопрос о создании законодательства, позволяющего переводить документы на электронный формат с правом уничтожения бумажного подлинника.

Немаловажным вопросом внедрения и развития систем электронного документооборота является выбор поставщиков ИТ-решений. Конкурсные процедуры позволяют учитывать различные факторы в предложениях разработчиков. Однако важнейшим критерием выбора поставщика зачастую является низкая стоимость ИТ-решения [2, с. 44]. Разумеется, что такой подход к выбору продукта не может гарантировать его качество. Компромиссное решение нужно искать в достижении оптимального соотношения стоимости и качества. Для этого органам государственной власти следует уделять должное внимание составлению технических заданий для конкурсных процедур, а также особым методикам оценки соответствия предлагаемых решений заявленным требованиям. Продуманные и четко определенные цели и задачи в техническом задании позволят осуществить выбор разработчика продукта, предлагающего наиболее качественные и под-

ходящие решения. Разработанные методики оценки помогут оградить от значительных убытков для результатов проекта с соблюдением бюджета.

Тем не менее законодательство уже сейчас во многом поддерживает развитие автоматизированных систем документации в государственных органах. Так, ФЗ-149 «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» признает тот факт, что электронное сообщение, которое подписано электронной подписью или иным аналогом обычной подписи является равноценным документу, подписанному собственноручной подписью. Стоит также заметить, что ФЗ-63 «Об электронной подписи» обеспечивает правовые условия использования электронной подписи как аналога собственноручной подписи [1, с. 21].

Кроме того, многие эксперты сходятся во мнении, что достаточно значительный вклад в развитие СЭД в государственных органах осуществил проект МЭДО – по созданию системы межведомственного электронного документооборота, который реализуется на верхнем федеральном уровне, организатором которой является Федеральная служба охраны. ФСО обеспечило организационное и методическое обеспечение МЭДО, а также ведение адресных справочников, создание и эксплуатацию техникотехнологической инфраструктуры, обеспечение на должном уровне информационной безопасности. Создание и использование МЭДО позволило повысить эффективность управления в органах государственной власти за счет уменьшения временных затрат передачи документов между организациями и ведомствами, минимизации затрат на обработку и отправку документации, контроля за процессом рассмотрения и исполнения документов [1, с. 93].

Таким образом, можно сделать вывод, что развитие электронного документооборота в Российской Федерации поддерживается на законодательном уровне и имеет большие перспективы. Подтверждением развития цифрового документооборота является проект МЭДО, который успешно реализуется на государственном уровне. Однако для полноценного внедрения и развития системы электронной документации требуется решить большое количество задач организационного, правового, технического характера.

Библиографический список

1. Кленина В.И., Софинская Е.Н. Внедрение информационной системы электронного документооборота и делопроизводства в органах государственной власти // Человеческий капитал. 2016. № 7.
2. Кормильцева А.И. Проблемы правового регулирования электронного документооборота // Юридические науки: проблемы и перспективы:

материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2016 г.). Казань: Бук, 2016. С. 109-113. URL <https://moluch.ru/conf/law/archive/181/10468/> (дата обращения: 13.02.2019).

3. Кузнецова Е.В. Электронный документооборот как инструмент повышения эффективности государственного управления // Социокультурные факторы инновационного развития региона: сб. статей Всерос. науч. конф. / сост. Т.Е. Зерчанинова, И.С. Парфенова. Екатеринбург: УрАГС, 2015. С. 139-143.

4. Лапина М.А., Ревин А.Г., Лапин В.И. Информационное право. М.: Юнити-Дана, 2014. 336 с.

5. Шафеева Ю.И., Быкова Н.Н. Система электронного документооборота в органах государственной власти // Молодой ученый. 2016. №23. С. 78-81. URL: <https://moluch.ru/archive/103/23890/> (дата обращения: 10.02.2019).

Борисов

Андрей Львович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Borisov A.L.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Захарова

Мария Сергеевна

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Zakharova M.S.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

**ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СИСТЕМ
ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА
И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИХ ВНЕДРЕНИЯ
НА МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

А.Л. Борисов, А.С. Кальченко, Д.А. Коковкин, Х. Юлдошева

**ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF ELECTRONIC
DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEMS AND EXPEDIENCY
OF THEIR IMPLEMENTATION
FOR SMALL-SIZED ENTERPRISES**

A.L. Borisov, A.S. Kalchenko, D.A. Kokovkin, H. Yuldosheva

Аннотация. В данной статье рассматриваются преимущества и недостатки систем электронного документооборота. Целью статьи является ответ на вопрос о целесообразности внедрения таких систем на малых предприятиях в целях повышения эффективности ведения документации предприятия.

Ключевые слова: системы электронного документооборота (СЭД), информация, документооборот, документ, информационная система, предприятие.

Abstract. This article discusses the advantages and disadvantages of Electronic Document Management Systems (EDMS). The purpose of this article is to answer the question of the feasibility of implementation such systems in small-sized enterprises to improve the efficiency of enterprises.

Keywords: electronic document management systems (EDMS), information, workflow, document, information system, enterprise.

Сегодня, в XXI веке, информационные технологии прочно вошли в повседневную жизнь каждого человека. Уже в течение нескольких лет для того, чтобы получить доступ к практически любой необходимой информации, не нужно совершать никаких особенно сложных действий – достаточно просто зайти в браузер и создать новый поисковый запрос. Такое стремительное развитие информационных технологий действительно расширило возможности и существенно облегчило жизнь каждого человека, однако оно также повлекло за собой некоторое обесценивание роли информации в умах пользователей.

Информация – в первую очередь важнейший товар. В условиях жесткой конкуренции выигрывает, а иногда и выживает тот, кто может свое-

временно получить актуальную и полную информацию о рынках, товарах и новинках и правильно использовать ее при принятии управленческих решений. Именно поэтому информация – основа эффективной управленческой деятельности, а сам процесс управления – это сбор, хранение, обработка и передача информации.

Любой документ представляет собой ту же самую информацию, только представленную на бумажном или электронном носителе и снабженную необходимыми реквизитами, такими как печати и подписи. Документы отображают и закрепляют производственные отношения как внутри организаций, так и вне, зачастую выступая в качестве решающего доказательства при возникновении споров. Значение документов трудно переоценить, вот почему организация работы с ними является основным показателем, влияющим на эффективность управления как в малых, так и в средних и крупных организациях.

Документооборот – процесс, представляющий собой непрерывное движение документов, с помощью которого прослеживается деятельность организации в целом и осуществляется оперативное управление ею. На сегодняшний день большинство документов на предприятиях создаются в электронном виде, однако все еще существуют организации, преимущественно малого бизнеса, на которых бумажный документооборот выступает в качестве основного. Поэтому далее в статье мы попытаемся ответить на вопрос – имеет ли смысл внедрять системы электронного документооборота на такие предприятия и какие преимущества приобретут организации от такого внедрения.

Для начала определим, что можно считать малым предприятием. Согласно Постановлению Правительства N 265 о предельных значениях дохода от предпринимательской деятельности за 2016 год, малым предприятием можно считать организацию, чей годовой доход не превышает 800 млн. руб. Численность сотрудников на таком предприятии обычно составляет около 100 человек. По сравнению с доходами и количеством сотрудников на крупных и средних предприятиях эти цифры действительно не кажутся значительными, однако объем документов, постоянно циркулирующий на таких предприятиях, все равно зачастую слишком велик для того, чтобы привычный бумажный документооборот считался бы эффективным.

Поэтому далее мы рассмотрим процесс обработки документов на предприятиях, чтобы иметь четкое представление о том, какие этапы обычно проходит документ с момента его создания и до момента его списания или завершения исполнения.

Все документы на предприятии можно разделить на 3 типа: входящие (поступающие), исходящие (отправляемые) и внутренние.

К входящим документам относятся те документы, которые поступают из других организация, например: законы, постановления, приказы и т.д.

Этапы обработки входящих документов [5]:

- прием входящих документов, первичная обработка;
- предварительное рассмотрение и распределение документов;
- регистрация;
- рассмотрение документов руководством;
- передача на исполнение.

К исходящим документам относятся документы, создаваемые сотрудниками предприятия и отправляемые в другие организации. Это могут быть информационные письма, отчеты, справки и многое другое.

Этапы обработки исходящих документов [5]:

- составление чернового документа;
- подготовка проекта документа;
- согласование проекта;
- удостоверение документа;
- отправка документа.

Внутренние документы – докладные, объяснительные записки, протоколы, акты и заявления [5]. Процесс обработки таких документов включает в себя набор этапов из процессов обработки исходящих документов (на этапе формирования: составление черновика, подготовка проекта документа, его согласование (визирование), удостоверение, регистрация, отправление) и входящих (на этапе исполнения: прием, предварительное рассмотрение, регистрация, рассмотрение руководством, передача на исполнение).

Таким образом, мы можем заметить, что обработка документации предприятия – довольно сложный, длительный и трудоемкий процесс, который требует задействования большого количества сотрудников.

Теперь давайте посмотрим, как внедрение на предприятии СЭД может упростить процесс обработки документов.

Системы электронного документооборота (СЭД) [1] – это система управления электронными документами, которая позволяет создавать и изменять документацию, осуществлять поиск по ней, а также организывает взаимодействие между сотрудниками (передача документов, отправка уведомлений и т.п.).

Основные задачи, решаемые СЭД [5]:

- регистрация и классификация документации (входящей, исходящей и внутренней);

создание электронной версии документа с использованием готовых шаблонов;

учет резолюций и постановка документов на контроль;

списание документов;

ведение информационно-справочной базы;

управление движением документации;

формирование отчетов предприятия и т.д.

Принципы работы систем электронного документооборота [3]:

одноразовая идентификация документа в системе;

возможность многопользовательского доступа к одному и тому же документу;

непрерывность;

согласованность работы;

возможность осуществления поиска документа по какой-либо его части;

прозрачность работы предприятия. Основные преимущества, получаемые предприятием при внедрении СЭД:

1. Снижение длительности обработки документации. Согласно статистическим оценкам, при внедрении на предприятии систем электронного документооборота время, затрачиваемое сотрудниками на процесс обработки информации, снижается приблизительно на 75% за счет таких автоматизированных в системе функций, как регистрация, поиск, рассылка и др. Пропадает необходимость подолгу искать необходимый документ в стеллажах и у сотрудников в других кабинетах, из-за чего увеличивается скорость движения документации.

2. Рост производительности труда сотрудников за счет сокращения непродуктивных внутренних коммуникаций [2]. Пропадает необходимость постоянно переходить из кабинета в кабинет для получения и передачи необходимой информации.

3. Версионность. Возможность хранить в системе один и тот же документ в разных форматах.

4. Снижение расходов на печать. При внедрении на предприятие СЭД пропадает необходимость постоянной печати документов для согласования или передачи между отделами, так как система подразумевает возможность многопользовательского доступа.

5. Повышение прозрачности. Возможность отследить все действия и операции над любым документом в системе.

6. Защита от потери данных. Электронный документооборот, в отличие от бумажного, предусматривает возможность резервного копирования архивов.

7. Конфиденциальность. Несмотря на многопользовательский доступ, системы электронного документооборота предусматривают возможность разделения прав доступа – каждый сотрудник получает доступ только к тем функциям и документам, над которыми работает.

8. Экономия физического пространства. Так как в данной статье речь идет о внедрении СЭД именно на малые предприятия, это преимущество является очень ценным. Большие объемы документации, которые раньше занимали такие же большие площади офисных помещений, теперь могут поместиться на жесткий диск. Следовательно, у руководства предприятия появляется возможность уменьшить количество офисных помещений, тем самым снижая арендную стоимость, или же использовать освободившееся место более эффективно.

9. Накопление знаний, технологий, опыта, баз данных, которые могут использоваться в дальнейшей деятельности. Возможность обобщения информации на основе содержания архива.

Однако, несмотря на все перечисленные выше достоинства систем электронного документооборота и преимущества их внедрения, стоит помнить, что, как и любая система, СЭД имеет и свои недостатки. В частности, для малых предприятий самым значительным недостатком является стоимость. Кроме дорогостоящих лицензий практически всех систем электронного документооборота, процесс внедрения тоже оказывается довольно затратным и сложным, а зачастую еще и требующим привлечения новых специалистов. Также для начала эффективной работы с системой предприятие должно провести обучение персонала. В итоге все эти затраты оказываются неприемлемыми и неподъемными для большинства малых предприятий, учитывая то, что затраты на внедрение окупятся не скоро. Отсюда следует, что, даже несмотря на высокую степень заинтересованности малых предприятий во внедрении СЭД, заказчиками таких систем зачастую выступают только крупные и средние организации.

Также не следует забывать про то, что, несмотря на возможность резервного копирования архивов, велика вероятность потери данных из-за непредвиденного выхода компонентов системы из строя или попадания в компьютер вирусов. Построение же эффективной системы защиты данных требует вложений новых средств и времени.

Еще одним из немаловажных недостатков систем электронного документооборота является строгая система правил для ввода данных. Даже качественное обучение персонала не гарантирует стопроцентной защиты

от человеческого фактора, вследствие чего дальнейшее успешное функционирование всей системы остается под вопросом.

Также, несмотря на широкий спектр возможностей системы, автоматизировать абсолютно весь документооборот предприятия невозможно, так как всегда существуют такие документы, которые обязательно должны существовать в традиционной «бумажной» форме. К таким документам относятся, например, многие документы кадровой службы, требующие обязательной личной подписи сотрудника.

Таким образом, рассмотрев все основные особенности, преимущества и недостатки СЭД, мы можем сделать следующий вывод: система электронного документооборота может стать полезна для крупных предприятий со сложной и разветвленной структурой подразделений, однако внедрение систем такого типа на малых предприятиях не принесет значительной пользы ввиду высоких затрат на покупку лицензии и само внедрение системы, которые не окупятся в скором времени.

Библиографический список

1. Борисов А.Л., Борисов С.Ю. Повышение эффективности использования вычислительных ресурсов корпоративных информационных систем с помощью технологий распределенных вычислений. // Вестник Тверского государственного технического университета. 2012. Вып. 20. С. 3.

2. Борисов А.Л., Думина Д.С., Нестеренко Ю.Г. Преимущества интеграции систем электронного документооборота с ERP-системами // Вестник Тверского государственного технического университета. 2017. Вып. 31. С. 62.

3. Документооборот.ком // Функции системы электронного документооборота (СЭД). URL: <http://documentooborot.com/dokumentooborot/funkcii-sistemy-elektronnogo-dokumentooborota.html> (дата обращения: 25.03.2019).

4. Новикова Т.В., Колтеева Т.В. Преимущества и недостатки системы электронного документооборота // Молодой ученый. 2009. №7. С. 98-102. URL: <https://moluch.ru/archive/7/504/> (дата обращения: 25.03.2019).

5. www.Grandars.ru // Обработка документов. URL: <http://www.grandars.ru/college/pravovedenie/obrabotka-dokumentov.html> (дата обращения: 26.03.2019).

**Борисов
Андрей Львович**
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

**Кальченко
Анна Сергеевна**
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

**Коковкин
Дмитрий Андреевич**
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Юлдошева Хасият
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Borisov A.L.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

Kalchenko A.S.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

Kokovkin D.A.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

Yuldosheva H.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

УДК 004.822

**НАСТРОЙКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ FREERADIUS
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЛУЖБЫ КАТАЛОГОВ
КОРПОРАЦИИ MICROSOFT**

С.Н. Владимиров, К.А. Карельская, Н.Г. Михальцов

**SETTING UP AND USING FREEADIUS USING THE MICROSOFT
CORPORATION CATALOGS SERVICE**

S.N. Vladimirov, K.A. Karelskaya, N.G. Mikhaltsov

Аннотация. В статье рассматривается radius-сервер, который использует службы каталогов корпорации Microsoft в качестве базы данных пользователей.

Ключевые слова: freeradius, Active Directory, ms-chap, samba.

Abstract. This article discusses the radius server for which Microsoft uses directory services as a user database.

Keywords: freeradius, Active Directory, ms-chap, samba.

FreeRADIUS – это модульный, высокопроизводительный бесплатный RADIUS-пакет, разработанный и распространяемый в соответствии с общедоступной лицензией GNU версии 2 и бесплатный для загрузки и использования. FreeRADIUS Suite включает в себя сервер RADIUS, лицензированную BSD клиентскую библиотеку RADIUS, библиотеку PAM, модуль Apache и множество дополнительных утилит и библиотек, связанных с RADIUS. В большинстве случаев слово «FreeRADIUS» относится к бесплатному RADIUS-серверу с кодом из этого набора.

FreeRADIUS – это самый популярный RADIUS-сервер с открытым исходным кодом и наиболее широко используемый RADIUS-сервер в мире. Он поддерживает все распространенные протоколы аутентификации, и сервер поставляется с инструментом администрирования веб-пользователей на основе PHP под названием dialupadmin. Он является основой для многих коммерческих продуктов и услуг RADIUS, таких как встроенные системы, устройства RADIUS, поддерживающие. Он удовлетворяет потребности AAA многих компаний из списка Fortune-500, телекоммуникационных компаний и интернет-провайдеров первого уровня. Он также широко используется в академическом сообществе. Сервер быстрый, многофункциональный, модульный и масштабируемый.

Active Directory – служба каталогов корпорации Microsoft для операционных систем семейства Windows Server. Первоначально она создавалась как LDAP-совместимая реализация службы каталогов, однако начиная с Windows Server 2008 включает возможности интеграции с другими службами авторизации, выполняя для них интегрирующую и объединяющую роль.

После установки Freeradius необходимые первоначальные настройки находятся в нескольких конфигурационных файлах: radiusd.conf, clients.conf. По умолчанию пользователи прописаны в файле users.

Файл radiusd.conf является основным конфигурационным файлом. В нем прописываются остальные файлы для конфигурирования сервера, файлы, содержащие информацию об основных действиях на сервере:

```
# A simple entry using all the defaults:  
acct radius1.domain.com OurLittleSecret
```

```
# A server still using the obsolete RADIUS port, with increased  
# timeout and maximum tries:  
auth auth.domain.com:1645 "I can't see you" 5 4
```

```
# A server specified by its IP address:  
auth 192.168.27.81 $X*#.38947ax-+=
```


В файле `clients.conf` прописаны основные клиенты сервера. Обязательными и самыми важными параметрами являются атрибуты `secret` и `shortname`:

```
client 192.168.0.1 {  
    secret      = secret1  
    shortname   = client1  
}
```

`Secret` – общий секрет RADIUS, используемый для связи между клиентом / NAS и сервером RADIUS.

`Shortname` – короткий псевдоним, который можно использовать вместо IP-адреса или полного имени хоста, указанного в первой строке раздела. По умолчанию пользователи прописаны в файле `users`. Но если есть уже созданные пользователи в Active Directory, то можно использовать их вместе с их правами и парой логин/пароль.

Для использования Freeradius-сервером пользователей из Active Directory необходимо ввести сервер в домен с помощью пакета программ Samba, которые позволяют обращаться к сетевым дискам и принтерам на различных операционных системах по протоколу SMB/CIFS.

Samba содержит компоненты, которые в дальнейшем понадобятся для работы с AD:

- `winbind`, для связи Linux машины и контроллера домена;

- `ntlm_auth`, утилита, использующая службу `winbind` для NTLM запросов. Она разрешает проверку пользовательских данных (логин и пароль) на контроллере домена и возвращает ответ либо успешный результат проверки, либо сообщения об ошибках.

После установки Samba в системе нужно отредактировать файл `smb.conf` и настроить `[global]` раздел так, чтобы он указывал на NT, включая имя хоста и домен NT.

```
# workgroup = NT-Domain-Name  
workgroup = MYDOMAIN
```

```
...
```

`# Режим безопасности.` Большинству людей нужна безопасность на уровне пользователя.

```
# security_level.txt для деталей.  
security = ads
```

```
# Использовать опцию сервера паролей только с security = сервер  
паролем server = nt-server-hostname.company.com
```

```
...
```

```
realm = realm.company.com
```

Для Samba также нужно установить переменную конфигурации ntlm auth. Должно быть установлено либо yes , либо mschapv2-and-ntlmv2-only . Эта конфигурация должна быть установлена на всех участвующих серверах Samba.

```
ntlm auth = mschapv2-and-ntlmv2-only
```

...

После выполнения предыдущих шагов нужно настроить FreeRADIUS для использования ntlm_auth для MS-CHAP. Необходимо в файле raddb/modules/mschap найти строку, содержащую ntlm_auth = . Это закомментировано по умолчанию, должно быть раскомментировано, затем отредактировано.

Потом надо запустить серверы Samba и Kerberos, а также присоединиться к домену:

```
$ net join -U Администратор
```

с помощью программы ntlm_auth , которую FreeRADIUS будет использовать:

```
$ ntlm_auth --request-nt-key --domain = MYDOMAIN --username =  
пользователь --password = пароль
```

При успешном выполнении аутентификации – NT_STATUS_OK.

После этого проходить аутентификацию и авторизацию смогут пользователи, находящиеся в ActiveDirectory.

Библиографический список

1. Гольдштейн Б.С., Елагин В.С., Сенченко Ю.Л. Протоколы AAA: RADIUS и Diameter. Серия «Телекоммуникационные протоколы». Кн. 9. СПб.: БХВ&Перепбур, 2014. 352 с.

2. Documentation а FreeRADIUS resource portal: URL: <https://freeradius.org/documentation/>

Владимиров

Сергей Николаевич

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Карельская

Катерина Александровна

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Vladimirov S.N.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Karelskaya K.A.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Михальцов
Николай Григорьевич
Военная академия
воздушно-космической обороны
имени Маршала Советского Союза
Г.К. Жукова, г. Тверь, Россия

Mikhailtsov N.G.
Military Academy of Aerospace
Defense of Marshall of the Soviet
Union G. K. Zhukova,
Tver, Russia

УДК 004.932.4

ЦИФРОВОЙ ФИЛЬТР ИМПУЛЬСНЫХ ПОМЕХ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯ

Ю.А. Вареник, А.В. Шмельков

DIGITAL FILTER OF IMPULSE VIDEO IMAGES

Yu.A. Varenik, A.V. Shmelkov

Аннотация. Работа посвящена разработке алгоритма фильтра импульсных помех видеоизображения. Описывается упрощенный алгоритм медианной фильтрации при некоторых комбинациях яркости соседних точек. Алгоритм, предлагаемый в статье, выполняет фильтрацию изображения, использует меньше ресурсов для реализации с сопоставимым качеством за меньшее время.

Ключевые слова: обработка изображений, импульсный шум, медианный фильтр, видеопроцессор.

Abstract. The work is devoted to the development of an impulsive noise filter video filter algorithm. With some combinations of brightness of neighboring points. The algorithm proposed in the article filters the image, uses less resources to implement with comparable quality in less time.

Keywords: image processing, impulse noise, median filter, video processor.

В данной статье описывается упрощенный алгоритм медианной фильтрации на примере работы фильтра при некоторых комбинациях яркости соседних точек.

Импульсные помехи представляют собой одиночный импульс либо последовательность импульсов произвольной длительности, следующих друг за другом через случайные промежутки времени. В видеопотоке им-

пульсная помеха может заменить полезную информацию в кодовой комбинации на лишний импульс (или импульсы), тем самым информация будет утеряна.

Чтобы восстановить комбинацию яркости в изображении, используют фильтры импульсных помех (медианный фильтр). Полный медианный фильтр обрабатывает блок размерами 3 на 3 пикселя [1]. Если использовать его для фильтрации изображения в видеопотоке в реальном времени, то на устройство вывода видеопоток будет приходить с небольшим отставанием. Чтобы исключить это, был разработан алгоритм упрощенного фильтра импульсных помех, функциональная схема которого представлена на рисунке 1.

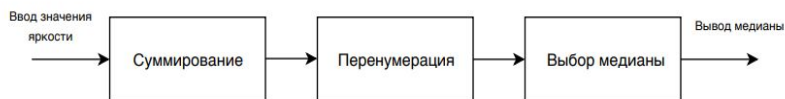


Рис. 1. Функциональная схема фильтра

Алгоритм работы фильтра:

1. Передача значений яркости рассматриваемого пикселя (a_n), значения соседних пикселей, находящихся в той же строке (a_{n-2}), (a_{n-1}), (a_{n+1}), (a_{n+2}).

2. Сравнение значений яркости и суммирование результатов сравнения для каждого пикселя. Таким образом, в зависимости от результатов суммирования у каждого пикселя образуется дополнительное число Z .

$$a_{n-2} > a_{n-1} = 1,$$

$$a_{n-2} > a_n = 0,$$

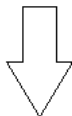
$$a_{n-2} > a_{n+1} = 0,$$

$$a_{n-2} > a_{n+2} = 1.$$

Из результатов сравнения и последующего их суммирования видно, что для пикселя a_{n-2} число $Z = 2$.

3. В зависимости от числа Z пикселям присваивается новый порядок в строке.

Начальное положение					
Пиксель	a_{n-2}	a_{n-1}	a_n	a_{n+1}	a_{n+2}
Номер элемента	0	1	2	3	4
Число Z	2	3	0	4	1



После перенумерации					
Пиксель	a_n	a_{n+2}	a_{n-2}	a_{n-1}	a_{n+1}
Номер элемента	2	4	0	1	3
Число Z	0	1	2	3	4

Рис. 2. Новый порядок пикселей в строке

4. В новом порядке пикселей выбирается средний пиксель, его значение и будет являться средним значением яркости данной выборки.

Значение обрабатываемого пикселя заменяется полученным значением. Этот принцип замены текущего пикселя на отфильтрованный описан в работе [2].

Данный алгоритм цифрового фильтра импульсных помех производит выборку из 5 пикселей, из которых средний пиксель – исследуемый. Стоит отметить, что качество обработки полноценного медианного фильтра, с выборкой 3 на 3 пикселя сопоставимо с данным фильтром. При этом алгоритм способен фильтровать помеху построчно, а также не сравнивает строки между собой. Благодаря этому скорость обработки изображения с помощью данного фильтра возрастает. Еще одним плюсом является то, что представленный фильтр использует меньше ресурсов для реализации.

Библиографический список

1. Сойфер В.А. Методы компьютерной обработки изображений. М.: Физматлит, 2013. С. 234-237.
2. Щербаков М.А., Сазонов В.В. Проектирование нелинейных фильтров с адаптацией к локальным свойствам изображения // Проблемы автоматизации и управления в технических системах: сб. статей Междунар.

науч.-техн. конф. / под ред. д.т.н., проф. М.А. Щербакова. Пенза:
Изд-во ПГУ, 2013. С. 185–191.

Вареник
Юрий Александрович
Пензенский государственный
университет, г. Пенза, Россия

Шмельков
Алексей Владимирович
Пензенский государственный
университет, г. Пенза, Россия

Varenik Yu.A.
Penza State University,
Penza, Russia

Shmelkov A.V.
Penza State University,
Penza, Russia

УДК 004.418

ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ В АНГОЛЕ

Ж.Э. Родригеш, Ю.Н. Матвеев

IMPLEMENTATION OF AUTOMATED UNIVERSITY MANAGEMENT SYSTEMS IN ANGOLA

J.E. Rodrigues, Yu.N. Matveev

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы внедрения автоматизированной системы управления вузом в Анголе на базе распределенной интегрированной информационной среды. Обосновываются цели и задачи разработки автоматизированных систем управления вузом и эффективность их внедрения в Анголе.

Ключевые слова: информационная система, автоматизированная система управления вузом, высшее учебное заведение.

Abstract. The article deals with the implementation of an automated university management system in Angola based on a distributed integrated information environment. It substantiates the goals and objectives of the development of automated university management systems and the effectiveness of their implementation in Angola.

Keywords: information system, automated university management system, higher education institution.

В настоящее время в Анголе инновации в управлении образовательным учреждением на базе информационных технологий являются ключевым механизмом, который позволит создать преимущества в конкурентной среде. Кроме того, степень информатизации вуза – один из наиболее

значимых факторов при определении конкурентоспособности вуза. В этой связи основными мероприятиями в развитии информатизации становятся создание ее надежной и эффективной инфраструктуры, внедрение унифицированных способов доступа к корпоративным данным, улучшение управляемости всего комплекса информационных ресурсов, а также обеспечение соответствия инфраструктуры стратегическим целям вуза.

Основная цель разработки информационной системы – повышение эффективности деятельности вуза, качества подготовки специалистов, повышение оперативности управления, планирования и использования всех ресурсов вуза, организация эффективного взаимодействия с другими вузами и Министерством высшего образования.

Основной целью внедрения информационной системы является достижение необходимой степени динамизма в управлении через распределение ресурсов и контроль их использования. Это позволит организовать работу так, чтобы своевременно удовлетворять новые потребности и быстро оценивать появляющиеся возможности, а также повысить эффективность, управляемость, координацию деятельности всех структурных подразделений вуза.

Наблюдая современные тенденции развития ангольского образовательного процесса, можно предположить, что внедрение компьютерных систем управления учебным процессом вуза необходимо и неизбежно.

При этом в процессе внедрения информационной системы вузу необходимо самостоятельно ответить на следующие вопросы:

- 1) для решения каких управленческих задач необходима информационная система?
- 2) как оценить эффективность проектов внедрения?
- 3) какие новые процессы необходимо внедрить, а какие реорганизовать?

Современная автоматизированная система управления учебным процессом вуза должна:

- 1) выполнять стандартные функции административно-управленческого направления;
- 2) организовывать учебный процесс;
- 3) организовывать взаимодействие учебного процесса и административно-управленческих подразделений;
- 4) быть масштабируемой;
- 5) быть легко расширяемой новыми функциональностями;
- 6) быть легко доступной из любой точки мира посредством глобальной сети Интернет.

После того, как руководство вуза решает, с какими задачами будет работать и какие проблемы будет решать разрабатываемая информацион-

ная система управления учебным процессом, необходимо определиться с принципами ее построения. Есть несколько различных направлений:

1. Создание информационной системы управления «с нуля». Для этого необходимо определиться с платформой и программной средой, выбрать базу данных, написать к ней интерфейс, программно реализовать решения задач учебного процесса и все это подвязать на web-технологиях. Способ ресурсно-затратный, требует много времени, сил и не гарантирует конечного результата.

2. Приобретение готовой информационной системы управления учебным процессом.

Рассматривая информационные технологии как мощный инструмент совершенствования и интеграции научно-образовательных процессов в Анголе, многие университеты целенаправленно занимаются созданием своей информационной среды. Некоторые из них разрабатывают системы управления вузом самостоятельно, а другие привлекают к этой работе сторонних разработчиков. Рассмотрим некоторые из наиболее известных систем управления вузом в Анголе:

интегрированная информационная система «SIGU» (Университет Мандумэ иа Ндэмуфаю, город Намибе и Уйла);

интегрированная информационная система «SIUMA» (Методистский Университет Анголы, город Луанда);

интегрированная информационная система «SIUCAN» (католический университет Анголы, город Луанда).

Сравнительные характеристики систем управления ангольскими вузами

	SIGU	SIUMA	SIUCAN
Функции	Административное управление; управление материальными потоками; управление персоналом; учебный процесс; деканат, управление контингентом студентов	Виртуальный офис вуза – почтово-информационная система. - Подсистема приемной комиссии. - Система учебного отдела. - Система управления контингентом студентов.	Модуль базовый (кадры, оплата, движение контингента, успеваемость, отчёты); SIUCAN-администратор; учебные планы; посещаемость; расписание.
Системная платформа	JavaServer Pages; СУБД Oracle.	.NET Framework, Asp.net, C#, СУБД Microsoft SQL Server 2014	PHP; СУБД MySQL
Разработчик	Компания Cassca Technologies	Группа разработки систем управления вузом Методистского Университета Анголы	Отдел компьютерных программ и технологий католического университета Анголы

Из представленной таблицы видно, что системы SIGU и SIUMA имеют похожее функциональное наполнение, наиболее полно охватывающее деятельность вуза. Все системы основаны на различных системных платформах. Также видно, что две из представленных систем разработаны вузами самостоятельно без участия сторонних фирм.

Сложно сказать, какая из систем лучше. Каждая из них хороша посвоему. «SIGU» разработан компанией Cassca Technologies и является адаптируемой системой, т.е. может быть настроена на работу в любом вузе. С одной стороны, это хорошо: любой вуз может купить систему, настроить ее под свою специфику и работать с ней. Но, с другой стороны, настройка и доработка системы для конкретного вуза может затянуться надолго и в конечном счете оказаться невозможной. Максимум функциональных возможностей реализован также в системе «SIGU», что и объясняет ее высокую стоимость; в большинстве случаев вузу не под силу приобретение данной системы самостоятельно, без поддержки государства.

SIUMA и SIUCAN разработаны вузами самостоятельно. Опять же, с одной стороны, это хорошо: на разработку придется потратить меньше денег. Но не всегда в вузе есть такие специалисты, которые грамотно спроектируют и реализуют систему управления, а также самостоятельное проектирование и реализация могут затянуться на слишком долгое время.

В заключение хотелось бы отметить, что внедрение автоматизированной информационной системы внутри современного вуза позволит значительно упростить и автоматизировать большинство процессов внутри вуза, что позволит значительно повысить эффективность работы всех подразделений вуза, а также деятельности всех участвующих в образовательном процессе сторон. И каждый вуз, который решил на внедрение системы управления, должен провести анализ рынка систем управления вузом и выяснить, подходит ли ему какая-нибудь из существующих систем или необходимо разрабатывать новую систему самостоятельно, или заказывать ее разработку сторонним специалистам.

Библиографический список

1. Зингирев С.И., Кривцов В.Е. Прикладные задачи распределенных вычислений // О построении компьютерной системы управления учебным процессом вуза на принципах мобильной архитектуры с использованием технологий «промежуточного программного обеспечения»: труды ИСА РАН, 2008. Т. 32.
2. Зайцева А.Н. Разработка системы автоматизированного управления образовательным процессом вуза // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2008. №46. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-sistemy-avtomatizirovannogo-upravleniya-obrazovatelnyim-protssom-vuza> (дата обращения: 21.03.2019).

Родригеш

Жоау Эдивалду

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Rodrigues J.E.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Матвеев Юрий Николаевич

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Matveev Yu.N.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

УДК 004.8

НАГЛЯДНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ АЛГОРИТМА ОБРАТНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОШИБКИ В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ

А.В. Иванов, С.А. Меркурьев, Ф.Н. Абу-Абед, Т.В. Асеева

INTUITIVE REPRESENTATION OF ERROR BACKPROPAGATION ALGORITHM IN NEURAL NETWORKS

A.V. Ivanov, S.A. Merkuryev, F.N. Abu-Abed, T.V. Aseeva

Аннотация. В статье описывается наглядный способ представления алгоритма обратного распространения ошибки нейронной сети на примере вложенных дифференцируемых функций. Данный способ позволяет обобщить алгоритм обратного распространения для дифференцируемых активационных функций в нейронных сетях с произвольным числом слоёв.

Ключевые слова: обратное распространение ошибки, нейронная сеть, градиентный спуск.

Abstract. Article describes an intuitive representation of backpropagation algorithm in neural network using nested differentiable functions as an example. Such representation allows to generalize backpropagation algorithm for differentiable activation functions in neural networks with arbitrary number of layers.

Keywords: backpropagation algorithm, neural network, gradient descent.

Данная статья освещает наглядный способ представления процесса дифференцирования вложенных функций в алгоритме обратного распро-

странения ошибки в нейронных сетях, который представляется в курсе Stanford CS231n [1].

В настоящее время алгоритм обратного распространения ошибки является наиболее распространённым алгоритмом для обучения многослойной нейронной сети. Он позволяет получить значения для изменения весов входов нейронов, а также их смещений внутри нейронной сети с учётом влияния выходов этих нейронов на конечный результат, выводимый сетью.

Суть алгоритма представляет собой последовательное дифференцирование активационных функций нейронов, связанных между собой. При применении данного алгоритма к многослойной нейронной сети и попытке дифференцирования вручную очень быстро работа становится слишком громоздкой. Кроме того, появляется риск совершения ошибок при ручном дифференцировании вложенных функций, и даже при двух слоях сети уже бывает сложно уследить за ходом расчётов.

В контексте нейронной сети значение дифференциала – это значение ошибки на выходе (loss function), которая проходит от выхода сети ко входу по всем связанным узлам сети (нейронам) и корректирует их параметры. Цель обучения нейронной сети – уменьшение данной ошибки. Следовательно, при обучении нужно уменьшать значение дифференциала, т.е. ошибки на выходе и на всех промежуточных узлах сети. При обсуждении алгоритма обратного распространения ошибки очень часто упоминается термин «градиент». Это не что иное, как вектор дифференциалов (разностей) по каждому узлу сети. Поэтому обучение нейронной сети с помощью данного алгоритма ещё называют градиентным спуском – процедурой поиска минимума в многомерном пространстве.

Вместо того, чтобы подходить к решению проблемы получения дифференциалов в лоб, пытаясь вывести по отдельности для каждого нейрона в зависимости от степени его удаленности от выхода и вида активационной функции, можно пойти другим путем – разбить расчет дифференциала на элементарные последовательные блоки, точно так же, как разбивается на блоки сложная функция при её дифференцировании.

Дифференцирование функции происходит последовательно, оператор за оператором. В нейронных сетях чаще всего встречаются операторы «умножение», «сложение» и «максимум». Далее приведены примеры дифференцирования этих операций в формулах (1) и (2).

$$f(x, y) = xy \rightarrow \frac{\partial f}{\partial x} = y \quad \frac{\partial f}{\partial y} = x \quad (1)$$

$$f(x, y) = x + y \rightarrow \frac{\partial f}{\partial x} = 1 \quad \frac{\partial f}{\partial y} = 1 \quad (2)$$

Представленные выше выражения являются элементарными, однако это почти все, что необходимо для успешного расчета вложенных дифференциалов внутри многослойной нейронной сети. Особое внимание стоит обратить на дифференциал максимума (3).

По сути данное выражение описывает, является ли переменная, по которой производится дифференцирование, большей и, соответственно, результатом функции максимума или нет. Например, $\max(x, y) = 4$ при $x = 4$, $y = 2$ и если необходимо взять производную по y , то её результат будет равен нулю, потому что $|x - y| \gg h$, а значение производной – это разность между двумя значениями функции при очень маленьком изменении значения переменной, по которой находится производная. По сути во время применения алгоритма обратного распространения ошибки в нейронной сети используется принцип дифференцирования сложной функции. Однако из-за однотипной структуры нейронной сети данный алгоритм можно представить более наглядно – в виде вентиляльных схем, где в роле вентиляей выступают элементарные арифметические операции.

Для примера возьмем сложную функцию четырех переменных: $f(x, y, z, w) = 2(xy + \max(z, w))$ и представим в виде графа:

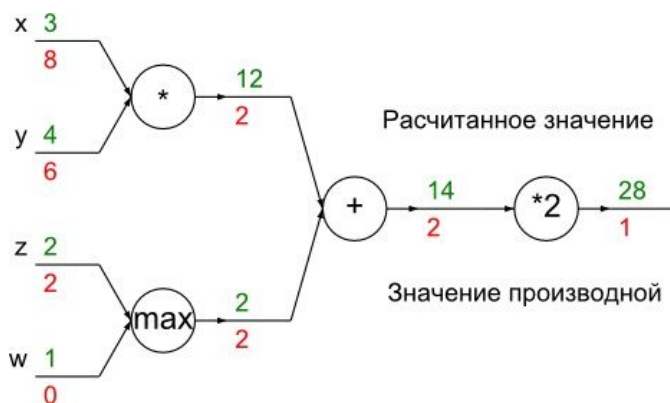


Рис. 1. Сложная функция в виде графа

Из представленной на рисунке 1 схемы видно, как рассчитываются производные на каждом этапе расчета функции, что важно при написании программы. На ней присутствует три типа вентиляей:

сумма – вентиль берёт значение производной на выходе (справа) и передаёт его всем своим входам, независимо от их рассчитанных значений. Это происходит, потому что производная суммы равна единице, для

любой переменной, поэтому значение производной умножается на единицу для всех входов и соответственно передается без изменений;
 максимум – передаёт производную наибольшему из входов;
 умножение – производная умножается на значение противоположно-го входа – для входа x значение производной умножается на значение y и наоборот для второго входа.

Аналогичным образом можно представить другие функции, добавив новые вентили при необходимости. Ключевым моментом является то, что такой тип представления позволяет описать всю нейронную сеть поэтапно и наглядно. Из-за одноклассовой структуры нейронной сети такой способ дифференцирования легко реализовать в виде программы. На рисунке 2 представлена схема нейрона с двумя входами и логистической активационной функцией (sigmoid) на выходе.

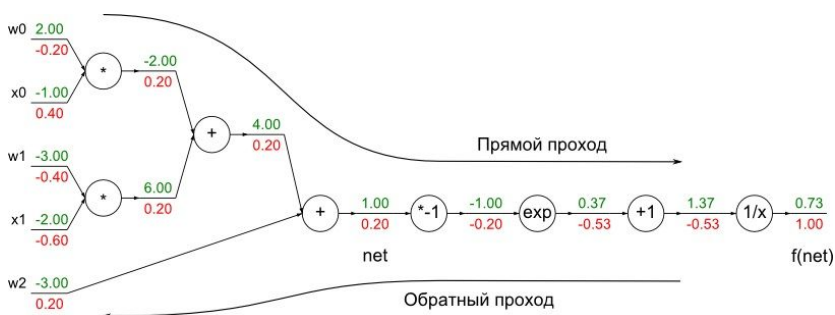


Рис. 2. Схема нейрона в виде графа

Очевидно, что данную схему можно представить в виде блока и соединять такие блоки между собой. Последовательность разбиения позволяет составить программу для автоматического расчёта значения дифференциала и применения его во время обучения.

Библиографический список

1. Stanford CS231n: Convolutional Neural Networks for Visual Recognition. Chain rule interpretation, real-valued circuits, patterns in gradient flow [Электронный ресурс].
2. Yann LeCun et al. Efficient BackProp // Neural Networks: tricks of trade, Springer, 1998. Pp. 9-48.
3. Barak A. Pearlmutter et al. Automatic Differentiation in Machine Learning: a Survey // Journal of Machine Learning Research 18, 2018. Pp. 1-43.

Иванов
Алексей Викторович
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Меркурьев
Сергей Алексеевич
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Абу-Абед Фарес Надимович
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Асеева Татьяна Васильевна
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Ivanov AV.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

Merkuryev S.A.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

Abu-Abed F.N.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

Aseeva T.V.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

УДК 623.746

**ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ
ИМИТАТОРОВ НАВИГАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ
АВИАЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

Ю.Г. Квятковский, А.П. Ремонтов

**THE OBJECT-ORIENTED APPROACH TO THE DEVELOPMENT
OF SIMULATORS NAVIGATION SYSTEMS FOR AIRCRAFT
SIMULATORS**

Yu.G. Kwiatkowski, A.P. Remontov

Аннотация. В статье рассматривается объектно-ориентированный подход к разработке структуры программного обеспечения имитаторов навигационных комплексов авиационных тренажеров (АТ), источники моделируемой информации и возможные программные методы достижения необходимого уровня подобия при моделировании навигационного фона. Для моделирования работы навигационных комплексов и систем необходимо иметь достоверную и точную информацию о наземной аэро-

навигационной обстановке и моделируемых имитаторах, которая представляет собой совокупность данных, организованных по определенным правилам в определенных форматах на машинном носителе для имитируемого оборудования тренажера. Объектно-ориентированный подход, предлагаемый для использования при проектировании АТ, позволяет создать имитатор навигационной обстановки, обладающий достаточно широкими обучающими возможностями, который при технической реализации может использоваться в тренажерных системах разнообразных имеющихся и перспективных летательных аппаратов.

Ключевые слова: летательный аппарат, авиационный тренажер, имитаторы систем, программа, объектно-ориентированный подход, классы объектов, библиотеки классов.

Abstract. The article deals with the object-oriented approach to the development of the structure of software simulators navigation systems of aircraft simulators (at), sources of simulated information and possible software methods to achieve the required level of similarity in the simulation of the navigation background.

Keywords: aircraft, aircraft simulator, system simulators, program, object-oriented approach, object classes, class libraries.

При разработке авиационных тренажеров (АТ) возникает необходимость воспроизводить, с одной стороны, работу практически всего комплекса авиационных систем и оборудования, а с другой – формировать подыгрыш ситуаций, складывающихся в ходе выполнения полета, т. е. моделировать условия внешней среды. При этом должны учитываться существующие ограничения по технической реализации в тренажерах при отработке учебных заданий. Задача достаточно сложная, трудоемкая и требует больших временных затрат.

Применение объектно-ориентированного подхода при проектировании АТ позволяет сократить сроки разработки комплекса имитаторов за счет более ясной структуры программного обеспечения. Методы объектно-ориентированного программирования позволяют перейти от алгоритмических моделей программ к объектным [1,2]. Имитаторы реализуются как объекты, являющиеся экземплярами различных классов. Программа состоит из взаимодействующих объектов. Объекты содержат необходимые данные и для них определены допустимые операции (функции), т. е. для каждого класса объектов создается четко определенный интерфейс. Наследование классов способствует многократному использованию кода, позволяет разрабатывать несколько уровней классов, выделяя на верхнем уровне наиболее общие свойства имитаторов и уточняя их на нижних

уровнях [3]. Производные классы могут содержать дополнительные данные и функции, в них можно также изменять реализацию некоторых функций, определенных в порождающих классах. На верхних уровнях можно создавать схемы функционирования объектов, учитывая на нижних уровнях особенности имитаторов. Кроме того, методы объектно-ориентированного программирования позволяют скрыть отдельные детали реализации имитаторов, обеспечивая высокоуровневый программный интерфейс и защиту данных. Возможно создание библиотеки классов с целью использования ее в дальнейших разработках. В предлагаемой реализации все классы порождаются от общего базового класса. Имитаторы взаимодействуют друг с другом двумя способами: через глобальные структуры данных и с помощью сообщений. Предполагается создание пятиуровневой иерархии классов:

а) абстрактный класс верхнего уровня содержит набор средств для реализации функций диспетчера имитаторов и сообщений, обеспечивающий:

- возможность организации списка имитаторов;
- вызов модельных функций;
- отключение и подключение имитаторов;
- передачу сообщений;

б) на втором уровне определяются общие для имитаторов структуры данных и общая схема функционирования имитаторов;

в) на третьем уровне определяются классы, в которых осуществляется поиск в массивах исходных данных, в частности:

базовый класс для имитаторов систем, взаимодействующих с радиомаяками (в нем моделируется настройка на маяки, производится обработка позывных);

- класс моделирования рельефа земной поверхности;

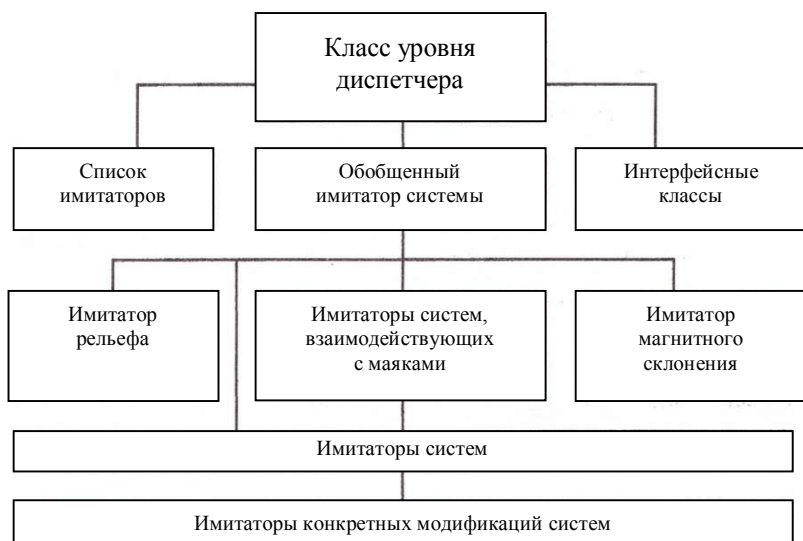
- класс моделирования магнитного склонения;

г) на четвертом уровне создаются классы, каждый из которых реализует общие черты всех модификаций определенной системы;

д) на пятом уровне реализуются классы имитаторов конкретных модификаций систем.

Среди имитаторов четвертого уровня присутствует имитатор летательного аппарата, моделирующий перемещение летательного аппарата над земным эллипсоидом. Входными данными для имитатора летательного аппарата являются данные из имитатора динамики полета.

На рисунке приведена примерная иерархия разрабатываемых классов.



Примерная иерархия разрабатываемых классов

Для обеспечения обмена данными создаются интерфейсные классы, к которым относятся классы имитаторов пультов управления и классы для обмена информацией с другими комплексами и сопряженными вычислителями. Имитаторы систем взаимодействуют с объектами интерфейсных классов, для передачи относительно редких сигналов используются сообщения, а обмен часто изменяющимися данными осуществляется через глобальные структуры данных функциями ввода-вывода имитаторов.

Применение интерфейсных классов позволяет уменьшить зависимость реализации имитаторов систем от модификаций пультов и связей с другими комплексами. Один и тот же имитатор системы можно использовать с различными имитаторами пультов.

Имитаторы пультов могут быть двух видов: реальные пульты, используемые для работы в АТ, и графические образы пультов на экране монитора, используемые для работы при обучении на АТ или в дисплейных классах.

Сообщения могут передаваться от интерфейсных объектов к имитаторам систем, от имитаторов систем к интерфейсным объектам, а также между имитаторами систем. Имитаторы адресуются дескриптором класса и номером комплекта. Средства передачи и получения сообщений реализованы на верхнем уровне иерархии. В предлагаемом варианте организована двухуровневая обработка сообщений. Обработка основных сообще-

ний для имитатора какой-либо системы реализуется на четвертом уровне. Сообщения, предназначенные для имитатора конкретной модификации системы, т.е. те, которые не распознаются основным обработчиком сообщений, обрабатываются дополнительной функцией обработки сообщений, реализуемой на пятом уровне.

Предполагается реализация интерфейсных классов для работы как на мономашине, так и в распределенной локальной сети. При работе в сети возможно нахождение различных имитаторов на разных машинах [4]. Например, на разных машинах могут реализовываться имитаторы систем и имитаторы пультов. Имитаторы могут являться процессами-клиентами процесса-сервера на другой машине, например, сервером может быть банк исходных данных.

Иерархия классов разрабатывается на языке C++. Предлагаемая структура программного обеспечения имитатора навигационной обстановки позволяет оптимизировать структуру программного обеспечения АТ, реализовать модель имитатора навигационной обстановки, обеспечить создание сценария для отработки конкретных учебных задач при тренировке летных экипажей.

Библиографический список

1. Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в C++. М.: Питер, 2015. 928 с.
2. Васильев А. Объектно-ориентированное программирование. СПб.: Питер, 2012. 320 с.
3. Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н., Пугачев Е.К. Объектно-ориентированное программирование. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. 368 с.
4. Бростилов А.Н., Годунов А.И., Квятковский Ю.Г. Методика ранжирования информации в авиационных тренажерах// Материалы международного симпозиума «Надежность и качество». Пенза, 2010.

Квятковский

Юрий Григорьевич

Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Ремонтов

Андрей Петрович

Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Kwiatkowski Yu.G.

Penza State Technological University,
Penza, Russia

Remontov A.P.

Penza State Technological University,
Penza, Russia

АЛГОРИТМ ОЦЕНИВАНИЯ КАЧЕСТВА МОНТАЖА ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ

С.В. Колесникова, М.А. Бармин, В.В. Шагалин

QUALITY EVALUATING ALGORITHM OF THE FIRE VENTILATION SYSTEMS INSTALLATION

S.V. Kolesnikova, M.A. Barmin, V.V. Shagalin

Аннотация. Рассмотрен алгоритм оценивания качества монтажа противопожарных вентиляционных систем.

Ключевые слова: алгоритм оценивания качества, вентиляционная система, методика оценивания качества.

Abstract. The article considers the algorithm for assessing the quality of installation of fire ventilation systems.

Keywords: the algorithm of quality assessment, ventilation system, methods of quality assessment.

Введение. Монтажно-сборочные работы систем вентиляции должны подвергаться контролю с целью обеспечения необходимого качества монтажа. Основной составляющей проверки качества вентиляционных систем (ВС) является оценивание качества монтажа, осуществленного монтажной бригадой, так как от качества установки ВС в помещениях будет зависеть правильность и исправность работы всей вентиляционной системы здания (или сооружения) [1, 2]. Существовавшая на предприятии ООО «РОВОС» методика оценивания качества установки вентиляционных систем имела ряд серьезных недостатков: контроль качества был выборочным, замена бракованных элементов не производилась, если общий уровень качества системы был более 90%. Для устранения этих недостатков предложена методика, которая обяжет оценивать 100% элементов ВС и исправлять брак на месте, независимо от того, каков уровень качества ВС. Еще одним плюсом разработанной методики является то, что с помощью нее будет возможно аргументированно и грамотно оценить работу конкретной бригады, а в будущем позволит рационально распределять бригады по объектам, сокращая время проведения работ, повышая качество, а следовательно, и снижая издержки, от чего напрямую будет зависеть прибыль и престиж предприятия.

Методика контроля ВС. Первый этап методики состоит в проверке правильности реализации технологических процессов, перечисленных в «Карте операционного контроля монтажа металлических воздуховодов противодымной вентиляции». Каждый из технологических процессов имеет свои критерии, перечисленные в столбце «Контролируемые показате-

тели», и каждый из этих критериев необходимо проверить, используя измерительные инструменты и приборы, соответствующие исследуемому критерию (они представлены в столбце «Измерительный инструмент»).

Если исследуемый элемент вентиляционной системы имеет значения, выходящие за пределы допустимых отклонений для соответствующего показателя, то данный элемент должен быть заменен или скорректирован, чтоб удовлетворять заданным параметрам.

Все полученные данные заносятся в таблицу операционного контроля, пример которой представлен в таблице 1.

Таблица 1

Результаты операционного контроля

Технологический процесс	Контролируемые показатели	Кол-во проверенных элементов	Брак	Качество (%)
Установка средств крепления	Прочность установки креплений	100	3	97
Сборка в укрупненные узлы деталей воздуховодов, регулирующих и воздухораспределительных устройств на площадке	Правильность сборки в соответствии с проектом.	50	0	100
	Тщательность и правильность поставки прокладок во фланцевых соединениях	15	1	93,3
	Герметичность соединений	40	2	95
Подъем на проектную отметку и соединение между собой укрупненных узлов воздуховодов с предварительным закреплением	Положение поперечных швов и разъемных соединений воздуховодов относительно строительных конструкций	30	0	100
	Вертикальность стояков	10	0	100
	Отсутствие изломов, кривизны на прямых участках воздуховодов	20	1	95
Выверка смонтированных воздуховодов и окончательное закрепление их	Горизонтальность установки воздуховодов и соблюдение уклонов в разводящих участках воздуховодов	10	0	100
	Плотность охвата воздуховода хомутами	200	11	94,5
Присоединение воздуховодов к вентиляционному оборудованию	Правильность установки мягких вставок (отсутствие провиса)	5	0	100
Опробование действия регулирующих устройств и вентиляторов и работы всей системы	Плавность работы регулирующих устройств, шумность вентиляторов	15	0	100
	Перепад давления между улицей и помещением	1	0	100
ИТОГО:				97,9

Итог показывает, что конкретная бригада А справилась с работой по монтажу противодымной вентиляционной системы с качеством 97,9%. Итоговый показатель (97,9%) отвечает на вопрос: «Каково было бы качество противодымной вентиляционной системы, если бы бригада А работала без исправления брака?», другими словами, данный показатель констатирует уровень умений бригады А. Это число понадобится на втором этапе контроля, однако стоит учесть, что это число номинально, т.к. в процессе работ все недостатки (брак) должны быть исправлены на месте, то есть качество системы должно достичь 100% – и это первый плюс данной методики контроля.

Записав данные в журнал производства работ по устройству вентиляции, следует перейти ко второму этапу, призванному эффективно оценить работоспособность бригады, что в итоге позволит рациональнее распределять ту или иную бригаду на тот или иной объект, сокращая время работ и увеличивая качество работ.[2]

Пример заполнения таблицы данных по работам конкретной бригады:

		Коэффициент		Показатели РЕАЛЬНОЙ бригады	Показатели ИДЕАЛЬНОЙ бригады	Соотношение Р/И (%)
Члены бригады			Кол-во человек	Уровень квалификации бригады		
Бригадир	1		1	0,75	1	75
Монтажник	0,8		1			
Подсобник	0,6		2			
Тип объекта			Выбор объекта	Скорость с учетом сложности объекта (м²/ч)		
ТЦ		1,2	-	-	18	-
Предприятие общепита		0,8	-	-	12	-
Объект производственного назначения	Цех	1	-	-	15	-
	Прочее учреждение	0,8	•	6,4	12	53,3
Жилое строение	Многоэтажное	1,2	-	-	18	-
	Малозэтажное	1	-	-	15	-
Частное строение	Коттедж	0,6	-	-	9	-
	Баня	0,6	-	-	9	-
Тип вентиляции			Площадь (м²)	Реальная скорость (м²/ч)		
Противодымная		1	200	8	15	
Длительность работ			Кол-во часов			
Монтажные работы			25			
Качество монтажа			Качество (%)	Качество ВС с учетом типа вентиляции		
Качество противодымной ВС			97,9	97,9	100	97,9
Итоговый рейтинг бригады:				0,754	1	75,4

Рис. 1. Результаты работы конкретной бригады

Последовательность заполнения и расчетов:

1. Заполнить столбцы «Кол-во человек», «Выбор объекта», «Площадь (м²)», «Кол-во часов» и «Качество (%)» информацией, собранной на момент окончания монтажных работ.

2. Рассчитать показатели бригады в столбике «Показатели РЕАЛЬНОЙ бригады», включая:

уровень квалификации. Вычисляется как среднее арифметическое суммы произведений количества человек определенной квалификации на соответствующий коэффициент квалификации;

скорость с учетом сложности объекта. Вычисляется как произведение реальной скорости на коэффициент сложности выбранного объекта. В данном случае объектом является объект производственного назначения: прочее учреждение с коэффициентом сложности = 0,8, а реальная скорость, вычисляемая пунктом ниже, равна $8 \text{ (м}^2/\text{ч)}$;

реальная скорость. Вычисляется как частное от деления площади монтируемой вентиляции на количество часов, затраченных на монтаж. В данном случае имеем 200 м^2 , которые были проложены за 25 часов работ, из этого следует, что реальная скорость = $200/25 = 8 \text{ (м}^2/\text{ч)}$;

качество ВС с учетом типа вентиляции. Качество вентиляционной системы есть произведение коэффициента сложности монтируемой вентиляционной системы на процент качества монтажа, которое было вычислено на первом этапе методики оценивания качества. Имеем коэффициент сложности для противодымной ВС = 1 и качество = 97,9%, из этого следует, что качество ВС = 97,9%.

3. Занести показатели ИДЕАЛЬНОЙ бригады, которая имеет уровень квалификации 1 при любом количестве ее членов и имеет 100% качество монтажных работ. Однако реальная скорость, а соответственно и скорость с учетом сложности объекта для ИДЕАЛЬНОЙ бригады выбрана как самый лучший показатель, когда-либо достигнутый РЕАЛЬНОЙ бригадой. Из этого следует, что с течением времени данный показатель может быть увеличен, если какой-либо бригаде удастся превзойти обозначенный на тот момент идеальный уровень.

4. Рассчитать процентную долю показателей РЕАЛЬНОЙ бригады от показателей ИДЕАЛЬНОЙ бригады и занести их в соответствующие графы столбика «Соотношение Р/И» [4, 5, 6].

5. Рассчитать среднее арифметическое суммы найденных в 4 пункте процентов и записать в ячейку на перекрестье столбике «Соотношение Р/И» и строки «Итоговый рейтинг бригады».

6. Суть последнего пункта заключается в конечном оценивании бригады. Полученные в пункте 5 проценты необходимо разделить на 100. Имея итоговый рейтинг бригады 75,4%, мы получим непроцентную оценку = 0,754, которая будет привязана к исследуемой бригаде и которая будет задавать её рейтинг. В свою очередь, на основе полученного рейтинга

бригад руководитель сможет рационально распределять рабочие ресурсы на те или иные объекты.

Для упрощения записей можно печатать таблицы данных с уже заполненным столбиком «Показатели ИДЕАЛЬНОЙ бригады», где скорость с учетом сложности объекта будет подсчитана тем же способом, который использовался для подсчета в столбике «Показатели РЕАЛЬНОЙ бригады».

Также перечисленные данные могут быть занесены в электронную базу данных для упрощения мониторинга [6]. Примером такой базы может быть специально разработанное мобильное приложение «QualityManager» на ОС Android.

Библиографический список

1. Агарков А.П. Управление качеством: учебник для бакалавров. М.: ИТК Дашков и К, 2015. 208 с.
2. Горбашко Е.А. Управление качеством: учебник для бакалавров. 2-е изд., испр. и доп. Люберцы: Юрайт, 2016. 450 с.
3. Шишов В.Ф., Колесникова С.В., Киндаева Е.Н. Современные инструменты статистического анализа и прогнозирования при решении прикладных задач // Территория инноваций. 2019. № 2 (30). С. 130-136.
4. Колесникова С.В. Формирование отчетов, используя MSExcel при решении задач линейного программирования // Информационные технологии в экономических и технических задачах: сб. научных трудов Междунар. научно-практической конференции. 2016. С. 17-19.
5. Колесникова С.В. Экономические задачи, сводимые к транспортным задачам // Человек, общество и государство в современном мире: сб. научных трудов Междунар. научно-практической конференции: в 2-х томах. 2016. С. 220-223.
6. Долгушева Л.Н., Дятков В.С., Колесникова С.В., Грушина Т.А. Разработка автоматизированной системы учёта торговой деятельности предприятия // Информационные ресурсы и системы в экономике, науке и образовании: сборник статей V Междунар. научно-практической конференции. 2015. С. 36-40.

**Колесникова
Светлана Викторовна**
Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Kolesnikova S.V.
Penza State Technological
University, Penza, Russia

Бармин Максим Анатольевич
Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Шагалин Виталий Витальевич
Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Barmin M.A.
Penza State Technological
University, Penza, Russia

Shagalin V.V.
Penza State Technological
University, Penza, Russia

УДК 004.043

ТИПИЗАЦИЯ МОДЕЛЕЙ ДАННЫХ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОТЧЕТНОЙ ИНФОРМАЦИИ

А.В. Костин

TYPING DATA MODELS FOR REPORTING THE INFORMATION

A.V. Kostin

Аннотация. Выполнено обоснование необходимости разработки типизированной модели данных для региональной автоматизированной системы управления; сформулировано предложение о составе предлагаемой модели данных.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, типизированная модель данных.

Abstract. The substantiation of necessity of development of the typed model of data for the regional automated control system is executed; the offer on structure of the offered model of data is formulated.

Keywords: automated control system, typed data model.

Одной из проблем современного состояния системы государственного (регионального) управления является проблема роста объема данных, необходимых для анализа и выработки управленческих решений. Так, уже в 2013 году стало очевидно хроническое отставание темпов роста российской экономики от среднемировых значений, и потребность в объективных инструментах управления страной становилась все более очевидной. Экспоненциальный рост обрабатываемой информации неизбежно приводит к росту численности управленческого персонала [1].

Еще в 1957 году Уильям Эшби в своем фундаментальном труде обосновал тезис о том, что качество управления прямо зависит от сложности управляющей системы, от степени разнообразия управляющего воздействия [2]. Этот вывод Эшби известен как закон необходимого разнообразия или первый закон кибернетики. Технологии государственного управления,

рожденные в 50-е годы в Советском Союзе, столкнувшись с многообразием мира XXI века, зачастую не могут дать адекватного ответа на вызовы современности.

Данный тезис прямо подтверждается на примере особенностей государственного управления в Пензенской области. В 2008 году в органах исполнительной власти и органах местного самоуправления Пензенской области была внедрена система электронного документооборота (СЭДД), что позволило обеспечить контроль количества документов, проходящих через систему государственного/муниципального управления. Статистические данные показывают, что количество обработанных документов с 2008 по 2018 гг. увеличилось более чем в 9 раз, при этом количество государственных/муниципальных служащих Пензенской области за тот же период уменьшилось на 33% (таблица). Накопленные статистические данные свидетельствуют о том, что за рассматриваемый период нагрузка по обработке документов на одного служащего выросла с 8 документов в 2008 году до 98 документов в 2018 году. Данная динамика отчасти определяется глубиной внедрения СЭДД, когда в первые годы работы системы еще не весь документооборот был переведен в электронную форму.

Для выработки управленческих решений, кроме непосредственного использования электронных документов, используется также накопление данных в базах данных автоматизированных информационно-аналитических систем, что связано с разработкой моделей данных и программных средств, учитывающих особенности процессов управления в различных отраслях и регионах. В свою очередь, учет особенности процессов управления в составе моделей данных и прикладного программного обеспечения (ПО) приводит к удорожанию затрат на обработку управляющей информации.

Динамика документооборота в СЭДД Пензенской области

Год	Кол-во гос. гражданских служащих, чел.	Кол-во муницип. служащих, чел.	Кол-во документов в СЭДД, шт.	Нагрузка на одного служащего, документов/чел.
2008	1440	4699	48730	8
2009	1468	4657	72914	12
2010	1469	4491	110456	19
2011	1474	4174	112660	20
2012	1480	4166	141660	25
2013	1477	4081	191047	34
2014	1419	3639	242602	48
2015	1338	3316	412303	89
2016	1339	3283	434770	94
2017	1356	3287	452657	97
2018	1369	3246	454493	98

Анализ состава данных и процессов их обработки показал, что для ряда процессов регионального управления можно разработать унифицированные модели данных, применение которых позволит сократить трудоемкость работ по созданию и эксплуатации прикладного программного обеспечения (ПО). Для этого определяем следующие объекты предметной области: объекты управления, направления деятельности объектов управления, показатели, характеризующие результаты деятельности объектов. Объект управления может иметь иерархическую структуру, каждый элемент которой также может рассматриваться как объект управления независимо от уровня в иерархии. Объект управления реализует определенные направления деятельности, результаты которых характеризуются различными числовыми показателями.

Для разработки модели данных выделены следующие основные сущности предметной области: объекты управления, направления деятельности, показатели, единицы измерения, отчеты (имеют названия и содержат значения показателей или факты).

Между парами сущностей предметной области устанавливаются отношения «один ко многим»:

- объекты управления – отчеты;
- направления деятельности – отчеты;
- показатели – отчеты;
- единицы измерения – показатели.

Такая модель соответствует модели типа «снежинка», используемой при формировании olap-кубов.

При отборе данных (значений показателей) для анализа, формирования отчетов и построения диаграмм в различных «разрезах» следует задавать значения следующих атрибутов:

- название отчета/диаграммы;
- название объекта управления с учетом иерархии;
- направление деятельности с учетом иерархии;
- показатели и их значения;
- единицы измерения показателей;
- период / момент времени, к которому относятся значения показателей.

Использование типизированной модели данных на основе предлагаемых сущностей и атрибутов позволяет применять однотипные методы обработки данных для формирования представлений, удобных для обработки и принятия управленческих решений для различных направлений деятельности объектов управления.

Библиографический список

1. Росстат. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/state/# (дата обращения: 11.11.2018)
2. W. Ross Ashby. An introduction to cybernetics. London: 1957, p. 206.

Костин

Алексей Владимирович

Управление цифрового развития,
информационных технологий
и связи Пензенской области,
г. Пенза, Россия

Kostin A.V.

Department of Digital Development,
Information Technologies
and Communications
of Penza region,
Penza, Russia

УДК 004.056

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ DDOS-АТАК

A.B. Котов, К.А. Карельская, А.Р. Хабаров

USING BLOCKED TECHNOLOGY FOR DOS PROTECTION-ATTACK

A.V. Kotov, K.A. Karelskaya, A.R. Habarov

Аннотация. В тезисах статьи рассматривается технология блокчейн, ее развитие, а также применение для защиты от DDos-атак.

Ключевые слова: блокчейн, биткоин, одноранговые сети, майнинг, майнер, DDos-атака.

Abstract. The theses of the article consider the blockchain technology. Its development, as well as its application to protect against DDos - attacks

Keywords: blockchain, bitcoin, peer-to-peer networks, mining, miner.

Развитие блокчейн-технологии связывается с появлением биткойнов (англ.: Bitcoin). В 2008 году в сети Интернет появляется статья «Биткойн: цифровая пиринговая система платежей» (Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System) с авторством человека или группы лиц под псевдонимом Са-тоши Накамото (Satoshi Nakamoto).

При дальнейшем развитии данной идеи блокчейн был выделен как обособленная технология, которая может использоваться за рамками криптовалют. В России она получила название «Технологии распределенного реестра» (англ.: Distributed ledger technology – DLT).

Однако налицо весьма противоречивая ситуация, когда блокчейн-технологии начинают использоваться банками для повышения своей операционной эффективности и тем самым косвенно способствуют повышению популярности криптовалют, что, в свою очередь, создает альтернативу существующей финансовой инфраструктуре.

Блокчейн – это многофункциональная и многоуровневая информационная технология, предназначенная для надежного учета различных активов. Технология надежного распределенного хранения записей обо всех когда-либо совершенных транзакциях. Блокчейн представляет собой цепочку блоков данных, объем которой постоянно растет по мере добавления новых блоков с записями самых последних транзакций. Это хронологическая база данных, т.е. такая база данных, в которой время, когда была сделана запись, неразрывно связано с самими данными, что делает ее некоммутативной.

Данные представлены последовательностью записей, которую можно дополнять. Записи вместе с вспомогательной информацией хранятся в блоках. Блоки хранятся в виде односвязного списка. Каждый участник представлен узлом (node), который хранит весь актуальный массив данных и контактирует с другими узлами. Узлы могут добавлять новые записи в конец списка, а также сообщают друг другу об изменениях списка.

Рассмотрим механизмы, с помощью которых осуществляется данная деятельность, и те характеристики, которые обеспечены данными механизмами.

Базовую модель распределения данных в системе, построенной на блокчейне, можно представить в виде следующей последовательности действий:

1. Новая транзакция отсылается всем узлам сети, сеть построена по принципу пиринговой сети, транзакция попадает в пул необработанных данных на этих узлах.

2. Специализированные машины (ранее операция майнинга могла производиться и на обычных ПК), называемые майнерами (от англ. mining – добыча полезных ископаемых), добавляют транзакции, расположенные в пуле необработанных данных в блок.

3. Каждый майнер пытается подобрать хэш блока, удовлетворяющий заданным разработчиками условиям (в блокчейне биткойна условием было наличие в начале хэша блока определенного количества нулей), данная операция называется подтверждением работы (proof-of-work). Также на данный момент появился другой способ подтверждения права на осуществление операции по внесению блока – метод подтверждения доли (proof-of-stake). Оба метода будут рассмотрены позже.

4. Как только майнер получает удовлетворяющий условию хэш блока, блок данных отправляется всем участникам сети, а сам майнер получает вознаграждение за добавление блока. Не критично, если блок получают не все узлы, как только узел, пропустивший один из блоков, получит уже следующий за ним, он запросит недостающую информацию, чтобы заполнить очевидный пропуск.

5. Узлы, получившие данный блок, производят проверку на корректность транзакций и отсутствие так называемой двойной траты. Если блок не проходит проверку, он отбрасывается.

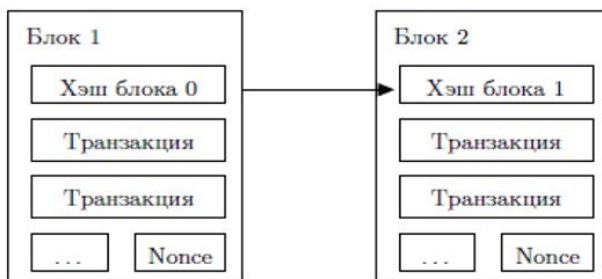
6. Если достигается согласие по корректности блока, майнеры начинают работать над новым блоком данных, основанным на хэше только что добавленного блока [1].

Следует уточнить, что все транзакции осуществляются с криптографическим подтверждением. Каждый участник сети при регистрации в сети и установке необходимого программного обеспечения на рабочую станцию получает набор из двух криптографических ключей: закрытого – для шифрования транзакции, и открытого – для верификации транзакции.

Каждый очередной участник, отправляя транзакцию следующему, подписывает хэш предыдущей транзакции и публичный ключ следующего и добавляет эту информацию в конец транзакции. Таким образом, получатель может проверить всю цепочку транзакций, проверив все подписи предыдущих участников транзакций [1].

Хэш в этой схеме – это преобразованный с помощью хэш-функции массив данных. В случае криптовалют – это информация о транзакции, в более сложных системах – это информация об умных контрактах и актуальное состояние программного кода, внесенного в блокчейн. В результате преобразования мы получаем практически уникальную, кроме случаев коллизий хэширования, буквенно-числовую строку, которая характеризует начальный элемент, но не может быть преобразована в обратную сторону. Сочетание использования открытых и закрытых ключей совместно с хэшированием дает технологии блокчейна высокий уровень безопасности хранения данных.

Далее рассмотрим структуру блоков, в которые майнеры добавляют подтвержденные транзакции и правила, по которым данные блоки добавляются в цепочку блоков распределённого реестра. Общий вид блоков показан на рисунке.



Общий вид блоков в технологии распределенного реестра

Каждый последующий блок данных основан на хэше предыдущего блока. Если один из майнеров пытается добавить блок, не соответствующий данному правилу, то такой блок автоматически отклоняется другими участниками сети блокчейна. Чтобы майнер смог добавить не валидный блок, необходимо изменить хэш всех предыдущих блоков, вплоть до так называемого «генезис-блока» – первого блока в системе. Данный блок обычно задается разработчиками системы. Из этого возникает одно из существенных свойств технологии распределенного реестра – попавшая в цепочку блоков информация не может быть изменена постфактум.

Необходимо сказать, что добавление новых блоков майнерами происходит по определенным принципам. Данные принципы были введены в систему для увеличения безопасности блокчейна и в то же время обеспечения децентрализации системы.

На данный момент существуют два основных принципа добавления нового блока в цепочку блоков – это доказательство проделанной работы (Proof-of-work, или PoW) и подтверждение доли (Proof-of-stake или PoS).

В связи с тем, что безопасность блокчейна не полагается на единый удостоверяющий центр, такой, например, как банк, с его инфраструктурой безопасности, то каждый из узлов данной системы не знает априори, какая версия базы данных является действительной.

В блокчейне биткойна безопасность сети полагается на алгоритм доказательства работы (PoW) в процессе майнинга блоков. Каждый узел, желающий принимать участие в процессе майнинга, должен решить вычислительно сложную задачу, чтобы гарантировать действительность блока. Награда за решение автоматически начисляется майнеру новыми биткойнами.

На сеть биткойн ежедневно происходят различного рода атаки, например: атака 51%, двойной траты и также DDos-атаки.

Если будет происходить атака на базу данных блокчейна, атакующий должен решить ту же задачу, что и оставшаяся часть сети, т.е. атака будет успешной, только если атакующий сможет привлечь значительные вычислительные ресурсы.

Функционирование протокола биткойна таково, что безопасность сети поддерживается следующими ресурсами:

специализированное оборудование для проведения вычислений;
электричество, необходимое для работы оборудования.

Это делает биткойн неэффективным с точки зрения потребления ресурсов. Для увеличения своей доли вознаграждения майнеры в сети биткойн вынуждены участвовать в «гонке вооружений», то есть использовать всё больше ресурсов для майнинга. С одной стороны, это делает стоимость атаки на биткойн непомерно высокой. С другой, экологическое недружелюбие биткойна привело к возникновению предложений построить подобные системы, которые требуют намного меньше ресурсов.

Решением данной проблемы стал метод, основанный на алгоритме подтверждения доли (PoS). Идея подтверждения доли такова: вместо вычислительной мощности вероятность создать новый блок и получить соответствующее вознаграждение пропорциональна доле владения пользователя в системе.

Логическое обоснование состоятельности алгоритма подтверждения доли заключается в следующем: пользователи с наибольшими долями в системе имеют наибольший интерес в поддержании безопасности сети, так как они больше всего пострадают в случае, если репутация и стоимость криптовалюты упадет в результате атак. Чтобы провести успешную атаку, злоумышленник должен приобрести большую часть валюты, а это будет непомерно дорого, если система будет достаточно популярной.

Таким образом, можно выделить следующие основные характеристики технологии распределенного реестра: децентрализация; открытость внесенных данных; математико-криптографическая защита информации; невозможность изменить единожды внесенные в систему данные.

Так как одним из главных преимуществ технологии блокчейн является децентрализация, следовательно, у такой системы больше преимуществ по защите от DDos-атак, чем у централизованных решений. Технологию блокчейн можно использовать для организации защиты от серверов, веб-сайтов и любых систем, работающих в глобальной сети.

Библиографический список

1. URL: <https://mining-cryptocurrency.ru/blockchain/>
2. URL: <https://mining-bitcoin.ru/news/ddos-zashhita>

3. Nakamoto S. A Peer-to-Peer Electronic Cash System // Bitcoin. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, Перевод статьи Сатоши Накамото. Биткойн: цифровая пиринговая наличность // Coinspot [21.12.2013]. URL: <http://coinspot.io/technology/bitcoin/perevod-stati-satoshi-nakamoto/>

Котов

Александр Валерьевич

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Kotov A.V.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Карельская

Катерина Александровна

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Karelskaya K.A.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Хабаров

Алексей Ростиславович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия
E-mail: al_xabarov@mail.ru

Habarov A.R.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

УДК 004.7

ПРИМЕНЕНИЕ КОРПОРАТИВНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ф.А. Кошта, Л.О. Чернышев, А.Н. Неведомский

APPLICATION OF THE CORPORATE APPROACH TO ORGANIZING THE NETWORK INFRASTRUCTURE OF THE ENTERPRISE

F.A. Koshta, L.O. Chernyshev, A.N. Nevedomsky

Аннотация. Тезисы статьи посвящены описанию корпоративного подхода к организации сетевой инфраструктуры предприятия. Показано, что в рамках корпоративной системы реализуются процедуры сетевого информационного менеджмента, направленные на формирование единой технологической среды предприятия и обеспечение ее обслуживания.

Приведен пример практического использования такого подхода для разработки инфраструктуры конкретного технологического объекта.

Ключевые слова: корпоративный подход, сетевая инфраструктура, информационный менеджмент, автоматизация.

Abstract. Theses of the article are devoted to the description of the corporate approach to the organization of the enterprise network infrastructure. It is shown that within the framework of the corporate system, network information management procedures are implemented, aimed at creating a single technological environment of the enterprise and providing its services. An example of the practical use of such an approach for the development of an infrastructure of a specific technological object is given.

Keywords: corporate approach, network infrastructure, information management, automation.

В настоящее время сетевые технологии тесно связаны с успехами в области телекоммуникаций и в значительной мере определяются потребностями бизнеса, а также запросами в сфере личного общения и развлечений. Корпоративная сеть - это сложная система, которая включает разнообразные компоненты: компьютеры разных типов, системное и прикладное программное обеспечение, сетевые адаптеры, концентраторы, коммутаторы и маршрутизаторы, кабельную систему. Корпоративные сети должны обеспечивать надежный доступ к сетевым ресурсам инфраструктуры предприятия. Такие сети не ограничиваются поддержкой обмена файлами и электронными сообщениями и используются для критически важных процессов, обеспечивающих работу организации.

Корпоративная сеть, как система телекоммуникационных сетей (ТКС), является основой для реализации корпоративной системы предприятия. Корпоративная информационная система (КИС, EIS – Executive Information System) – это масштабируемая система, предназначенная для комплексной автоматизации всех видов хозяйственной деятельности компаний, а также корпораций, требующих единого управления. Простои корпоративной сети могут привести к потере времени, денег, информации и, в конечном счете, потере ценного бизнеса. Сетевые техники и специалисты службы поддержки крайне важны для эксплуатации и обслуживания корпоративной сети.

Корпоративные информационные системы предназначены для обеспечения большинства бизнес-процессов предприятия, сбора и анализа информации о предприятии и внешней среде с целью решения задач управления предприятием. Для них характерны высокое быстродействие и чрезвычайная простота в использовании, однако функциональность подобных

систем с точки зрения анализа обычно крайне ограничена. Такая система является многопользовательской, функционирует в распределенной вычислительной сети. Понятие корпоративности хотя и подразумевает наличие крупной, территориально-распределенной информационной системы, все же вполне может быть применено для описания интегрированных систем любых предприятий, вне зависимости от их масштаба и формы собственности.

В рамках КИС [1] реализуются процедуры сетевого информационного менеджмента, охватывающие совокупность методов и средств управления деятельностью всего предприятия или организации (при помощи корпоративной сети фирмы). Выделяют следующие области применения сетевого информационного менеджмента: управление предприятием, управление внутренней документацией и публикациями. Эффективность управления напрямую связана с вопросами организации источников информации, выбора технологий обработки информации и средств обеспечения безопасности данных. Круг задач информационного менеджмента также охватывает разработку, внедрение, эксплуатацию и развитие автоматизированных информационных систем и сетей, обеспечивающих деятельность предприятия. Управление информационными ресурсами должно обеспечить взаимодействие с внешним информационным пространством: сетями, базами данных, издательствами, типографиями.

Задачи информационного менеджмента на основе сетевых технологий направлены на: формирование единой технологической среды предприятия; развитие инфраструктуры и обеспечение ее обслуживания; планирование в рамках корпоративной среды; формирование общей организационной структуры в области информатизации; использование и эксплуатация интегрированных информационных систем; формирование инновационной политики; управление персоналом в сфере информатизации; управление капиталовложениями в сфере информатизации; обеспечение комплексной защищенности ресурсов [2].

Корпоративная информационная система является средой, составляющими элементами которой являются компьютеры, компьютерные сети, программные продукты, базы данных, люди, различного рода технические и программные средства связи. Основная цель информационной системы – организация хранения и передачи информации. Информационно-технологическая среда – совокупность всех видов технологий, использующихся для создания, хранения, обмена и использования информации во всех ее формах (числовой, текстовой, графической, фонографической, видеографической и др.), которые объединены рамками единой телекоммуникационной сети.

Deloitte-Ангола – первая компания, начавшая предоставлять телекоммуникационные услуги в городе Луанда Анголы с 2008 года. На сегодняшний день данная фирма является крупнейшим интернет-провайдером в этом городе. Компания имеет собственную волоконно-оптическую сеть, которая непрерывно растет и развивается. Современное коммуникационное оборудование и высокоскоростные цифровые каналы обеспечивают высокое качество и надежность предоставляемых услуг. Новым направлением в деятельности компании стало развитие сети кабельного телевидения в городе Луанда. Значительное расширение деятельности фирмы и набор сотрудников повлияло на решение руководства о перемещении офиса в новое здание.

В связи с этим требуется спроектировать высокоскоростную компьютерную сеть, объединяющую все отделы Deloitte-Ангола и позволяющую организовать эффективную телекоммуникационную инфраструктуру, которая позволит в дальнейшем: уменьшить время на обработку информации; сократить бумажный документооборот предприятия; повысить производительность труда; появится возможность совместной работы с общими устройствами (принтеры, сканеры, факсы). Наличие подключения к глобальной сети Интернет позволит в дальнейшем создать корпоративный сайт, что станет стимулом роста предприятия и привлечёт большее количество как клиентов, так и новых партнёров.

Библиографический список

1. Григорьев В.А., Лебедев В.В., Чернышев О.Л. Системы телекоммуникационных сетей для реализации бизнес-процессов. Тверь: ТвГТУ, 2016. 122 с.

2. Григорьев В.А., Лебедев В.В., Чернышев О.Л. Экспертные системы в автоматизации и проектировании: учеб. пособие. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2015. 112 с.

Кошта Франциско Антонио

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия
E-mail: fdacosta@mail.ru

Koshta F.A.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Чернышев Леонид Олегович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Chernyshev L.O.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

УДК 004.6

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ОПТОВОЙ ТОРГОВЛИ

А.О. Краснова, Е.А. Колобова

DEVELOPMENT STAGES RESEARCH OF THE INFORMATION ENVIRONMENT OF WHOLESALE TRADE SMALL ENTERPRISE

A.O. Krasnova, E.A. Kolobova

Аннотация. В настоящее время информационная среда фирмы, изменяясь от системы, решающей частные задачи одного пользователя пря-молинейным способом с наличием значительных ограничений, до много-пользовательской системы с разграничением прав доступа, обеспечением резервного копирования и организацией обработки различных типов дан-ных, проходит несколько этапов развития. В статье проводится исследова-ние этапов развития информационной среды малого предприятия на при-мере фирмы оптовой торговли. Дается характеристика выделенных этапов, определяются их особенности и недостатки.

Ключевые слова: информационная среда фирмы, обработка данных, электронные таблицы, информационные системы, база данных.

Abstract. Today the information environment of the company, changing from a system that solves the particular tasks of a single user in a straightforward way with significant restrictions, to a multi-user system with access rights, back-up and organization of processing various types of data, goes through several stages of development. This article examines the stages of development of the information environment of a small enterprise on the example of a wholesale company. The characteristic of the selected stages is given, their features and disadvantages are determined.

Keywords: information environment of the company, data processing, spreadsheets, information systems, data base.

На предприятиях, представляющих малый и средний бизнес, зачастую информационным технологиям уделяется недостаточное внимание. Работа сотрудников организации ведется по принципу «чем дешевле и проще – тем лучше». Однако функционирование информационной среды фирмы по данному принципу имеет ряд подводных камней, которые в конечном итоге тормозят развитие самой фирмы и препятствуют увеличению ее прибыли [6]. Развитие информационной среды малого предприятия оптовой торговли позволяет упростить и отладить многие бизнес-потоки в организации, автоматизировать рутинные, трудоемкие и затратные по времени процессы в фирме [5].

Вопросу развития информационной среды организации посвящены работы Л.И. Ефремовой, М.Ю. Петуховой, Д.А. Курдюкова [1,3,4]. Авторы выявляют составляющие информационной среды современного предприятия и разрабатывают рекомендации по созданию комплексной информационной системы организации. В работах рассматриваются основные стратегии и подходы к созданию и развитию информационной среды фирмы. Данное направление, но уже для предприятий машиностроительной отрасли, развивает А.С. Кузнецов, разрабатывая предложения по оптимизации информационной среды фирмы [2]. Однако применение указанных предложений вне границ предлагаемой отрасли не представляется возможным.

В данной работе будет проведено исследование этапов развития информационной среды малого предприятия для применения в сфере оптовой торговли.

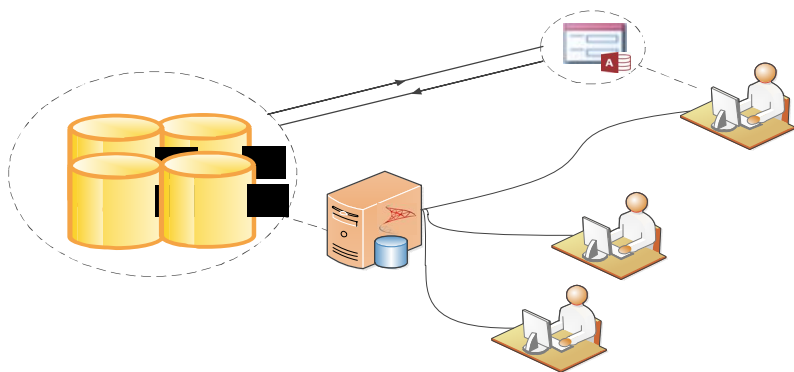
Начальным шагом применения информационных технологий в фирме оптово-розничной продажи является обработка данных с помощью электронных таблиц. Стоимость данного продукта, простота использования и примитивный функционал обработки информации являются здесь преимуществами.

Ведение справочников, сортировка и подведение итогов осуществляется в рамках книги на нескольких страницах. Однако в такой схеме существует ряд неразрешимых проблем: работа производится только на одном компьютере и подключить к работе остальных сотрудников фирмы не представляется возможным; не обеспечивается разграничение и контроль доступа к файлу с информацией; сам файл может достигать значительных объемов, и средства табличного процессора не будут способны обработать такой объем без зависаний и перезагрузок; существует значительная ограниченность данного функционала с точки зрения формирования итоговой отчетности и обработки данных.

Второй этап заключается в применении настольной системы управления базами данных (СУБД), реализованной в виде одной-единственной программы, где и клиент, и процессор данных слиты воедино в одном исполняемом файле. На данном этапе работа ведется на автоматизированном рабочем месте (АРМ) через настольную базу данных (БД). Сформированные отчеты, разработанные запросы, представления и построенные диаграммы позволяют вести обработку двумерных таблиц с разными типами данных.

К преимуществам работы системы на указанном этапе можно отнести простоту установки и гибкость использования, нетребовательность к дополнительному (например, серверному) программному обеспечению, возможность организации доступа нескольких человек для работы с данными. Существуют и определённые недостатки этого этапа, такие как невысокое быстродействие при многопользовательском доступе к базе данных по сети, недостаточная надежность и слабая защищенность, ограничения при работе с большими объемами данных.

Для обеспечения большей производительности (за счет передачи по сети только запросов и ответов, которые меньше по размерам, чем фрагменты файлов), большей надежности и защищенности многие фирмы оптовой торговли предпочитают проведение модернизации архитектуры базы данных существующей системы. Для этого производится переход к третьему этапу, схема работы с данными которого представлена на рисунке.



*Схема работы с данными с помощью централизованной БД
через формы*

На этом этапе сервер БД находится на централизованном сервере, что позволяет обрабатывать данные на нескольких АРМ параллельно. При этом операции с данными будут проводиться через клиентские формы, например, с использованием Microsoft Access. В этом случае применяется особый класс программ для работы с данными – универсальные процессоры данных. Эти программы служат для предоставления настольным СУБД возможности работы с различными форматами баз данных, как настольных, так и серверных. Одним из них является универсальный процессор данных – ODBC (Open DataBase Connectivity).

На сервере организации устанавливается специализированная серверная операционная система, позволяющая клиентам информационной сети организации использовать для обработки данных имеющиеся информационные, аппаратные и программные ресурсы. После установки и настройки сервера базы данных, настройки параметров доступа к базе, проведения сетевой настройки сервера происходит процесс подключения форм MS Access для работы с централизованной базой данных на MS SQL Server. Для этого на каждом АРМ сотрудников организации производится создание источника ODBC-данных. При этом указывается имя источника, его описание (или краткий комментарий) и указывается имя сервера баз данных в локальной вычислительной сети организации. Работники фирмы, открывая ярлык MS Access, могут работать с БД, находящейся на централизованном сервере организации. При этом в окне MS Access в столбце «Таблицы» отображаются ссылки на объекты, находящиеся в базе данных на SQL Server.

Таким образом, для реализации автоматизированной информационной системы для предприятий оптовой торговли применение данного подхода способствует повышению эффективности и качества обработки информации и принятия управленческих решений за счет обеспечения большей производительности, надежности системы и защищенности данных.

Библиографический список

1. Ефремова Л.И. Формирование информационной среды организации // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. Тольятти: Изд-во Волжского ун-та им. В.Н. Татищева, 2018. Т. 2. № 1. С. 142-148.
2. Кузнецов А.С. Предложение по оптимизации информационной среды предприятия машиностроительной отрасли // Прикладная математика и информатика: современные исследования в области естественных и технических наук: материалы IV Международной научно-практической

конференции (школы-семинара) молодых ученых: в 2-х ч. Тольятти: ТГУ, 2018. С. 429-432.

3. Курдюкова Д.А. Информационная среда современного предприятия // Современные проблемы экономического развития предприятий, отраслей, комплексов, территорий: материалы Междунар. научно-практ. конф.: в 2-х т. Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского госулар. ун-та, 2016. С. 363-366.

4. Петухова М.Ю., Ульянова Н.Д. Формирование информационной среды предприятия // Инновационные направления разработки и использования информационных систем и технологий: сб. трудов конференции. Брянск: Изд-во Брянского госулар. аграрного ун-та, 2016. С. 208-213.

5. Сысоева Е.С., Чигирева И.В. Автоматизация информационной системы предприятия как двигатель продаж // Информационные технологии в экономических и технических задачах: сб. научных трудов Междунар. научно-практ. конф. 2016. С. 47-49.

6. Цыбулько В.В. Влияние информационной среды на деятельность предприятия // Science Time. Казань: Изд-во индивид. предпринимателя Кузьмина С.В. 2015. №2(14). С. 220-225.

Краснова

Алина Олеговна

Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Krasnova A.O.

Penza State Technological University,
Penza, Russia

Колобова

Екатерина Александровна

Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Kolobova E.A.

Penza State Technological University,
Penza, Russia

МОДЕЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ "РЕГИСТРАТУРА ПОЛИКЛИНИКИ"

Е.В. Кудрявцева, Н.Г. Яковлева

MODEL OF THE AUTOMATED INFORMATION SYSTEM "REGISTRY OF THE POLYCLINIC"

E.V. Kudryavtseva, N.G. Yakovleva

Аннотация. В статье рассматривается актуальность проблемы использования автоматизированной информационной системы в поликлинике, выделяются достоинства и функциональные требования к автоматизированной информационной системе "Регистратура поликлиники", предлагаются информационная и логическая модели системы.

Ключевые слова: информация, информационные системы, автоматизированные информационные системы, регистратура поликлиники.

Abstract. The article discusses the relevance of the problem of using an automated information system in the clinic, highlights the advantages and functional requirements for an automated information system "clinic Registry", offers information and logical model of the system.

Keywords: information, information systems, automated information systems, clinic registry.

Актуальной проблемой современного здравоохранения, ключевым моментом в достижении эффективности его инфраструктуры является информатизация. То есть создание единого информационного пространства для всех заинтересованных сторон: врачей, пациентов, организаций и органов управления здравоохранением.

Информатизация – организационный, социально-экономический и научно-технический процесс, обеспечивающий условия для формирования и использования информационных ресурсов и реализации информационных отношений [1].

Внедрение информационных технологий и вычислительной техники – стратегическое направление реформирования отрасли. Скорость, качество получения и обработки информации стали одним из важнейших условий повышения уровня оказываемой медицинской помощи. Современные методы информатики позволяют обеспечить комплексный анализ данных, получаемых из многочисленных источников, оптимизацию решений при

обследовании, диагностике, прогнозе течения заболеваний и выборе тактики лечения.

Информатизация в сфере здравоохранения в настоящее время бурно развивается, учреждения здравоохранения оснащены компьютерами. Практически во всех организациях автоматизированы задачи учёта кадров, бухгалтерского учёта, во многих учреждениях работают комплексы по подготовке статистической отчетности. В серии учреждений внедрены комплексные медицинские автоматизированные информационные системы (АИС), которые функционируют на базе локальных вычислительных сетей, а также охватывают различные подразделения, начиная с приема больного в стационаре и заканчивая его выпиской. В медицинских учреждениях работает немалое количество автоматизированных мест.

Применение персональных компьютеров в такой области медицины, как, например, медстатистика, позволяет сократить время на затраты ручного труда сотрудников, повышает качество работы, исключает ошибки по невнимательности (человеческий фактор), а также позволяет значительно сократить время, затраченное на получение требуемого результата и поиск нужной информации.

Каждому человеку приходилось посещать поликлинику, запись к врачу через регистратуру порой занимает очень много времени. С возникновением автоматизированных информационных систем появляется возможность создавать разные программы для улучшения, упрощения посещения поликлиники. Примером такой системы является «Регистратура поликлиники».

Для работы с АИС «Регистратура поликлиники» нужны минимальные знания о компьютере и его программах, что является крайне важным, т.к. в основном медработники имеют невысокие навыки работы с вычислительной техникой. Работнику будут видны все сведения о расписаниях врачей, пациента, кабинетов. А пациенту нужно иметь при себе только полис, с помощью которого можно легко записаться на прием к врачу, указав все необходимые данные.

Эта АИС имеет ряд достоинств:

- 1) обеспечивает стабильную работу поликлиники,
- 2) упрощает запись к врачам,
- 3) упрощает работу медсестер, часть которой выполняет автоматизированная информационная система, а именно:

поиск карты пациента;
запись в карту пациента;
создание новой карты;
хранение информации.

Таким образом, становится очевидным, что наше общество, в частности, здравоохранение, нуждается в автоматизированных информационных системах, которые выполняют много полезных, быстрых и сложных действий с помощью информационных систем.

Функциональные требования к АИС «Регистратура поликлиники»:

обеспечение хранения, добавления, удаления карт пациента;

поиск пациента в базе данных;

запись к врачу;

хранение данных расписаний врачей;

просмотр карт пациента, расписаний врачей;

формирование талона.

Программное обеспечение такой системы имеет простой, интуитивно понятный интерфейс, рассчитанный на непрофессионального пользователя.

Документация на принятое эксплуатационное программное обеспечение включает полную информацию, необходимую для работы программистов с данной системой.

Алгоритм работы АИС следующий. Автоматизированная система записывает больного пациента к врачу, создает карту нового пациента, показывает расписания врачей. Для записи к врачу нужно выбрать врача и время приема. Для создания карты необходимо ввести данные о пациенте, после чего карта заносится в базу данных и хранится. Чтобы просмотреть расписание врачей, сначала необходимо выбрать специализацию, после чего откроется список врачей, далее доступное время для записи к данному врачу. После записи пациента к врачу можно получить талон. В соответствии с этим алгоритмом разработана информационная модель автоматизированной информационной системы «Регистратура поликлиники», которая представлена на рисунке 1, и логическая модель, представленная на рисунке 2.

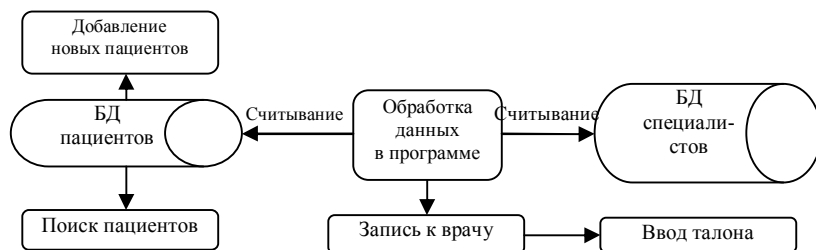


Рис. 1. Информационная модель АИС «Регистратура поликлиники»

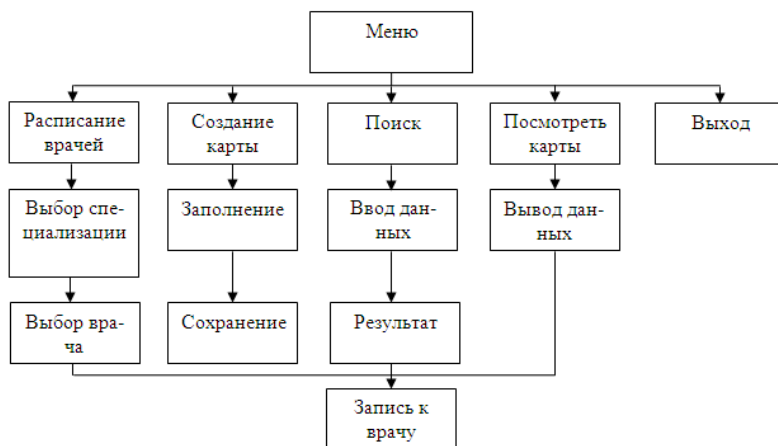


Рис. 2. Логическая модель АИС «Регистратура поликлиники»

О достоинстве разработки автоматизированной информационной системы для регистратуры поликлиники говорит и тот факт, что прикладное программное обеспечение информационных систем, необходимое для работы учреждения здравоохранения, не всегда может быть закуплено в готовом виде и полностью подходить под его структуру, потому что большинство учреждений обладает своей, зачастую узконаправленной, спецификой.

Библиографический список

1. Информационные технологии в системе управления здравоохранением Российской Федерации / под ред. А.И. Вялкова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 128 с.

Кудрявцева Елена Викторовна

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Яковлева Наталья Геннадьевна

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Kudryavtseva E.V.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Yakovleva N.G.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Е.А. Куцевало, И.В. Чигирева

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF AUTOMATED TECHNOLOGY OF GENEERGY CONSUMPTIONCONTROL AND ACCOUNTING

Е.А. Kutsevalo, I.V. Chigireva

Аннотация. В статье проводится исследование автоматизированных технологий учета и контроля потребления энергоресурсов, анализ существующих программных решений для энергоснабжающих организаций, а также предложен подход для автоматизации сбора показателей приборов учета с использованием мобильного приложения, разработанного в среде «1С: Предприятие».

Ключевые слова: приборы учета, коммунальные услуги, автоматизированный учет, мобильное приложение, обработка данных.

Abstract. The article deals with the study of automated technologies of accounting and control of energy consumption, analysis of existing software solutions for energy supply organizations, as well as an approach to automate the collection of indicators of metering devices using a mobile application developed in the environment of "1C:Enterprise".

Keywords: metering devices, utilities, automated accounting, mobile application, data processing.

На сегодняшний день размер оплаты коммунальных услуг рассчитывается по тарифам, установленным органами государственной власти субъектов Российской Федерации. Показания приборов учета характеризуют фактический расход коммунального ресурса абонентом или группой абонентов. Размер платы за коммунальные услуги рассчитывается исходя из объема потребляемых коммунальных услуг, определяемого по показаниям приборов учета, а при их отсутствии исходя из нормативов потребления коммунальных услуг. Практика показывает, что при оплате по нормативам оплата значительно превышает оплату по фактическому использованию. Общедомовые приборы учета облегчают работу управляющим и ресурсоснабжающим компаниям – они позволяют обнаружить течь за счет суммарной разницы с показаниями приборов, установленных в квартирах

у жильцов. И это не единственные плюсы использования приборов учета. Поэтому на данный момент фактически все здания и помещения, оборудованные подачей коммунальных ресурсов, должны быть оснащены приборами учета в соответствии с [1].

Для сбора и удобства обработки показаний приборов необходима высокая точность, своевременное выполнение всех операций. Для этого необходимо единое автоматизированное хранилище собранных показаний, которое сможет обрабатывать и хранить огромные объемы данных, а также средство сбора и передачи данных в это хранилище. В ходе исследования данной проблемы был проведен анализ существующих программных решений для сбора показаний приборов учета.

Наиболее удобной, эффективной и полностью автоматизированной технологией передачи показаний приборов учета являются автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) [2, 3]. АСКУЭ дает возможность снять показания электросчетчиков с каждой квартиры и довести их через линии связи, которые защищены кодировкой, до сервера для последующей обработки. С помощью АСКУЭ можно максимально быстро и в каждый отрезок времени принимать решения об изменении режима работы электрооборудования, осуществлять оперативные расчеты потребленной электроэнергии, оперативно отслеживать баланс. Но данные решения являются слишком дорогостоящими и сложными в установке.

Отечественный рынок программных продуктов предлагает ряд локальных решений для ресурсоснабжающих организаций («IC-Биллинг», «IC: Управление ЖКХ, ТСЖ и ЖСК», «PCO.Расчет»), основной функцией которых является расчетно-кассовая деятельность организации [4, 5]. Поэтому использовать данные программы для сбора и хранения показаний приборов учета нецелесообразно в связи с переизбытком хранимой информации и перегруженным функционалом.

В связи с отсутствием программного обеспечения, автоматизирующего в том числе и деятельность контролеров-обходчиков, был сделан вывод о необходимости разработки мобильного приложения, автоматизирующего с минимальными стоимостными затратами процесс сбора показаний приборов учета и передачи их на сервер.

Анализ современного состояния проблемы. На сегодняшний день большинство исследований по процессу получения показаний счетчиков приходится на полностью автоматизированную передачу показаний непосредственно от прибора учета. В работах [6, 7, 8] рассматриваются преимущества автоматического сбора показаний, а также производится описание и сравнение разных технологий.

Для компаний-поставщиков автоматизированный съем показаний счетчиков экономически выгоден, так как повышает достоверность получаемых данных, позволяет оперативно отслеживать нештатные ситуации и значительно снижает ущерб от мошеннических схем. Однако задача автоматизированного сбора показаний с приборов учета представляет собой серьезную инженерную проблему. Невозможность обеспечить электропитание в местах установки, труднодоступность этих мест, большое количество приборов на единицу площади в условиях плотной многоэтажной застройки и некоторые другие специфические особенности не позволяют создать единую систему сбора показаний с приборов учета, подходящую для всех возможных случаев.

В настоящее время известен и применяется на практике целый ряд технологий, на основе которых могут строиться системы автоматизированного сбора данных с приборов учета:

- *PLC-технология* – принцип передачи данных по силовым электросетям, применимость технологии ограничивается специфическими особенностями отечественных сетей, приводящих к снижению скоростей передачи данных и уменьшению расстояний устойчивой связи;

- *проводные сети сбора данных* – им присущ один общий недостаток – необходимость прокладки и поддержания в рабочем состоянии коммуникационных каналов, что является серьезным препятствием для развертывания систем в уже построенных зданиях;

- *технологии, основанные на беспроводных публичных сетях передачи данных (GSM, 3G/4G, LTE)*, – на практике такое решение малоприменимо вследствие высокой цены владения, которая складывается не только из стоимости окончательного оборудования, но и из регулярных абонентских платежей;

- *автономные беспроводные сети малой мощности* – в квартиру на водосчетчик устанавливается небольшой радиопередатчик, который запоминает накопленное значение и через фиксированные промежутки времени передает его на этажный концентратор, однако может появиться проблема невозможности снятия показаний в случае вывода из строя этажной сети.

В марте 2018 года заместитель министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) заявил, что в течение 5 лет в России планируется повсеместно автоматизировать систему учета потребления коммунальных ресурсов [9]. Несмотря на то, что в дальнейшем система удаленного сбора данных приборов учета способна приносить прибыль и практическую выгоду в использовании, закупка оборудования и его уста-

новка требует инвестиций. Кроме того, окупаемость компонентов системы зависит от множества факторов и может занимать несколько лет.

Поэтому на данный момент для ресурсоснабжающих и управляющих организаций необходима недорогая технология автоматизации процесса сбора показаний приборов учета в единой базе, которая могла бы обеспечивать высокую точность сохраняемых и передаваемых данных, уменьшать количество ошибок человеческого фактора, отслеживать абонентов, не предоставляющих показания и перерасход ресурсов, а также имела бы небольшую стоимость как для организаций, так и для абонентов.

В связи с этим авторами предлагается реализация мобильного приложения для сбора показаний приборов учета с разделением функционала для двух ролей пользователей: абонентов и контролеров, позволяющего выполнять:

- регистрацию и авторизацию пользователя;
- загрузку данных лицевого счета и объектов учета;
- загрузку последних показаний приборов учета;
- отправку показаний на сервер.

Разработка мобильного приложения. После изучения производственных инструкций для контролеров энергонадзора был составлен сценарий существующей системы обработки данных, который представлен в виде диаграммы деятельности (рисунок 1).

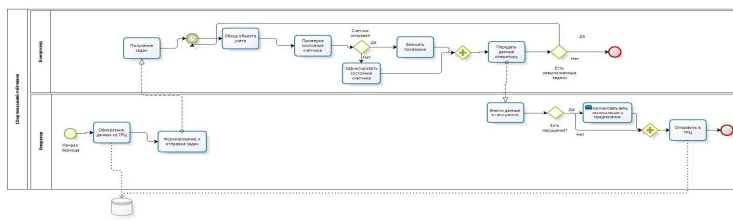


Рис. 1. Диаграмма существующего бизнес-процесса

Это позволило в дальнейшем определить варианты использования приложения для выделенных ролей пользователей (таблица).

Варианты использования мобильного приложения

Контролер	Обмен данными с серверным приложением (получить задания на обход) Ввод показаний в мобильное приложение Сверка и отправка данных на сервер
Абонент	Редактирование данных своих лицевого счетов и приборов учета Ввод показаний приборов учета Отправка собранных показаний на серверное приложение

Разработка программного обеспечения мобильного приложения велась с использованием среды «1С: Предприятие 8.3», где были выделены объекты следующих типов:

справочники – *Лицевые счета, Объекты учета*;
 регистры сведений – *Счетчики, Счетчики общедомовые*;
 планы обмена – объекты, использующиеся для реализации механизмов обмена данными, – *Узлы обмена*.

В состав структуры приложения входят подсистемы – *Лицевые счета, Счетчики, Регистрация, Настройки и Обратная связь*.

Для работы на смартфонах и планшетах предоставляется специальная технология 1С – мобильная платформа, позволяющая создавать приложения, работающие на мобильных устройствах под управлением операционных систем Android, iOS и Windows. Эта технология позволяет создавать специализированные оффлайн мобильные приложения, обладающие удобным и функциональным мобильным интерфейсом. По своей архитектуре такие приложения очень похожи на файловый вариант работы системы «1С: Предприятие». На мобильном устройстве существует собственная база данных, «внутри» мобильного приложения существует как клиент, обеспечивающий взаимодействие с пользователем, так и сервер, обеспечивающий взаимодействие с базой данных. Мобильные приложения могут взаимодействовать с «основным» приложением, установленным в офисе, в режиме периодического обмена данными. Основная работа в мобильном приложении ведется в оффлайн-режиме. А при появлении интернет-соединения выполняется синхронизация данных.

Пример работы мобильного приложения представлен на рисунке 2.

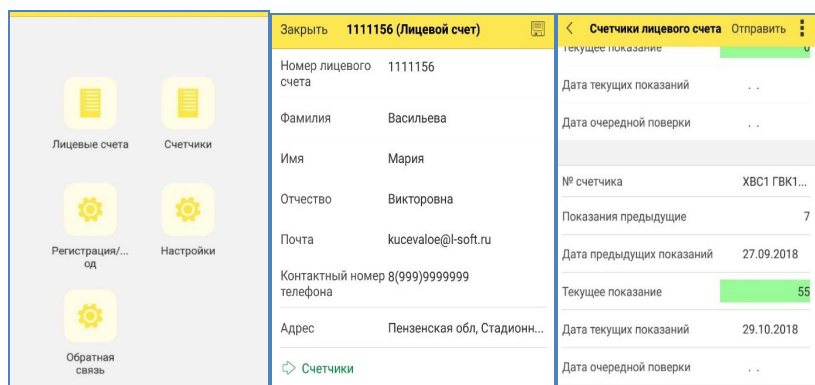


Рис. 2. Примеры экранных форм приложения

Для тестирования приложения в локальной сети на компьютере был установлен диспетчер служб IIS и модуль веб-сервиса для «1С: Предприятия». Серверное приложение было опубликовано на данном веб-сервере, и локальный адрес подключения аналогично прописывался в строке подключения.

Для того чтобы приложение могло синхронизироваться с серверным приложением, используя интернет-соединение, можно опубликовать серверное приложение на веб-сервере. Полученный веб-адрес приложения прописывается в строке подключения через клиентский прокси для вызова веб-сервиса. Собранное приложение возможно опубликовать в магазине приложений (GooglePlay, AppleStore, и т.п.) для использования его другими пользователями.

Выводы. Проведенное исследование показало, что на сегодняшнем этапе развития системы ЖКХ целесообразно проводить автоматизированный сбор и контроль показаний приборов учета с использованием мобильного приложения, установленного у абонентов и контролеров-обходчиков. Такой подход будет отвечать необходимым критериям и требованиям к подобным системам, рассмотренным в статье, а также обеспечивать сокращение затрат времени на выполнение указанных процессов.

Библиографический список

1. Федеральный закон Российской Федерации № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"/ Министерство экономического развития Российской Федерации. URL: <http://economy.gov.ru/minec/documents/doc1259754338763> (дата обращения: 15.01.2018).
2. Энергокруг. 2005-2017. URL: <https://www.energokrug.ru/> (дата обращения: 15.01.2018).
3. СТРИЖ ЖКХ. Электрон. портал, 2014-2019. URL: <https://uchet-jkh.ru> (дата обращения: 29.01.2019).
4. 1С: Биллинг / Группа компаний БЭСТ. Электрон. портал, 2017. URL: <http://astra-best.ru/billing/> (дата обращения: 15.01.2018).
5. Банк данных о наиболее эффективных технологиях в ЖКХ / Минстрой России. Электрон. портал, 2018. URL: <http://банкжкх.рф>. (дата обращения: 15.01.2018).
6. Бушунов Д.В., Неудобнов Н.А. Модули в системах сбора показаний с приборов учета // Новости электроники. 2015. №8. С. 40-45.

URL: <https://www.compel.ru/lib/ne/2015/8/5-moduli-mbee-868-v-sistemah-sbora-pokazaniy-s-priborov-ucheta/> (дата обращения: 01.03.2019).

7. Горбачев Д.В., Хакимова Э.Г. Обзор современных информационных технологий автоматизации деятельности в сфере ЖКХ // Молодой ученый. 2015. №13. С. 33-35. URL: <https://moluch.ru/archive/93/20566/> (дата обращения: 01.03.2019).

8. Решения для энергетики и ЖКХ / БОРЛАС – консалтинговая группа. 1998-2017. URL: http://borlas.ru/utilities_bmpa.html (дата обращения: 15.01.2018).

9. Известия. Электрон. портал, 2012-2019. URL: <https://iz.ru/718567/2018-03-11/podschet-kommunalnykh-uslug-avtoma-tiziruiut-za-5-let> (дата обращения: 01.03.2019).

Куцевало Елена Алексеевна

Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Чигирева Ирина Валерьевна

Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Kutsevalo E.A.

Penza State Technological University,
Penza, Russia

Chigireva I.V.

Penza State Technological University,
Penza, Russia

УДК 004.42

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСА

В.В. Лебедев, О.Л. Чернышев, Л.О. Чернышев

SOFTWARE DEVELOPMENT FOR AUTOMATION OF A GREENHOUSE COMPLEX

V.V. Lebedev, O.L. Chernyshev, L.O. Chernyshev

Аннотация. В статье рассмотрено разработанное программное обеспечение, обеспечивающее мониторинг и управление основными производственными параметрами тепличного комплекса для небольших фермерских хозяйств, такими как температура, влажность, освещение и т.д.

Ключевые слова: программное обеспечение, автоматизация, тепличный комплекс, непрерывный контроль, настройки параметров.

Abstract. The article considers the developed software that provides monitoring and management of the main production parameters of the greenhouse complex for small farms, such as temperature, humidity, lighting, etc.

Keywords: программное обеспечение, автоматизация, тепличный комплекс, непрерывный контроль, настройки параметров.

Микроклимат является одной из основных составляющих, которая способствует хорошей урожайности. Для поддержания микроклимата в крупных тепличных комплексах используют дорогие автоматизированные системы, в основном недоступные небольшим фермерским хозяйствам. Разработанное программное обеспечение системы автоматизированного управления тепличным комплексом, обладает простотой в обслуживании и доступно для любого потребителя.

Основными задачами при автоматизации тепличного комплекса являются:

- автоматический контроль температуры внутри тепличного комплекса;
- непрерывный контроль влажность почвы и воздуха;
- освещенность в любое время суток.

Система автоматического управления тепличным комплексом обеспечивается платформой ArduinoUno, которая реализована на микроконтроллере ATmega328. Платформа имеет 14 цифровых вход/выходов, 6 аналоговых входов, кварцевый генератор на 16 МГц, разъем USB, силовой разъем, разъем ICSP. Микроконтроллер ATmega328 располагает 32 кБ флэш-памяти, из которых 0.5 кБ используется для хранения загрузчика, а 2 кБ ОЗУ (SRAM) и 1 Кб EEPROM. ATmega328 поддерживает последовательный интерфейс UART TTL (5 В), осуществляемый выводами 0 (RX) и 1 (TX). Мониторинг последовательной шины (SerialMonitor) программы Arduino позволяет посылать и получать текстовые данные при подключении к платформе. Для работы системы управления и задания опорных параметров регулирования необходимо подключить платформу к компьютеру посредством кабеля USB.

Платформа программируется посредством программного обеспечения Arduino. Микроконтроллер ATmega328 поставляется с записанным загрузчиком, облегчающим запись новых программ без использования внешних программаторов. Связь осуществляется оригинальным протоколом STK500. Имеется возможность не использовать загрузчик и запрограммировать микроконтроллер через выводы ICSP.

Сборка всех компонентов системы автоматического управления, таких как: датчик влажности, датчик освещенности, датчик температуры, система вентиляции, насос для подачи воды и жидкокристаллический экран, производится на базе платформы контроллера Arduino.

Мониторинг основных параметров автоматического управления, таких как температура, влажность и освещенность, обеспечивается жидкокристаллическим экраном. Светодиоды на панели управления сигнализируют при выходе значений микроклимата из рекомендуемых параметров.

Составим программные условия, когда светодиодам необходимо сигнализировать о наступлении неблагоприятных условий поддерживаемого микроклимата:

- температура воздуха > TEMP_DETECT;
- увлажненность почвы < MOISTURE_DETECT;
- освещенность < LIGHT_DETECT.

Значения для констант TEMP_DETECT, MOISTURE_DETECT, LIGHT_DETECT необходимо определить в соответствии с параметрами температуры, влажности и освещенности выращиваемых культур. При отклонении от заданных параметров будет загораться соответствующий светодиод и сигнализировать о необходимости предпринять следующие действия:

- включить капельный полив почвы;
- включить лампы освещения;
- включить вентилятор для проветривания теплицы.

Текущие значения температуры и влажности воздуха, увлажненности почвы и освещенности выводятся на дисплей. Для работы с дисплеем используются библиотеки контроллера Adafruit_GFX и Adafruit_PCD8544.

После получения возможности мониторинга необходимо организовать поддержание необходимых условий микроклимата. Для этого подключим следующие устройства:

- 1) светодиодные лампы;
- 2) автоматические ставни, для создания циркуляции воздуха в тепличном комплексе;
- 3) систему орошения торфяного субстрата, для полива выращиваемых культур.

Приступим к описанию кода программы. Создаем переменные типа Boolean (true – включено, false – выключено) для состояния трех коммутирующих реле:

- status_pump – насос;
- status_lamp – лампы;
- status_fun – вентилятор.

В цикле loop() отслеживаем нажатие кнопок с проверкой на дребезг (процедура debounce()), и в случае нажатия кнопки изменяем статус соответствующей переменной и отправляем команду для изменения статуса соответствующего реле на противоположное:

включение/выключение насоса (полив почвы);

включение/выключение освещения;

включение/выключение вентилятора.

При высоких температурах окружающей среды для обеспечения температурного микроклимата теплицы необходимо обеспечить отток воздуха. Это достигается установленными в форточках вентиляторами, где четыре вентилятора подключаются к управляющим реле. Система капельного полива располагается вдоль гряд выращиваемых культур и подключена к насосу и датчику влажности. При срабатывании датчика влажности коммутирующее реле включает насос и осуществляется полив в автоматическом режиме.

В заключение хочется отметить, что развитие малого и среднего бизнеса является основной задачей развития Российской Федерации на ближайшее время. Разработанное программное обеспечение системы автоматического управления тепличным комплексом имеет:

гибкую систему настройки параметров для поддержания микроклимата;

возможность постоянного мониторинга технологических параметров тепличного комплекса, таких как: температура воздуха и почвы, влажность почвы, освещённость и т.д.;

полную автономность тепличного комплекса;

простоту и доступность настройки технологических величин для любого пользователя.

Всё это позволит удешевить конечную сельскохозяйственную продукцию, тем самым обеспечить конкуренцию на рынке овощных культур малому и среднему бизнесу.

Библиографический список

1. Григорьев В.А., Лебедев В.В. Информационная система мониторинга и контроля технически сложного объекта // Информационные ресурсы и системы в экономике, науке и образовании: сб. статей Международной научно-практической конференции. Пенза, 2011. С. 63–65.

2. Лебедев В.В., Чернышев О.Л., Неведомский А.Н. Программное обеспечение системы мониторинга и контроля автоматической линии производства // Информационные ресурсы и системы в экономике, науке

и образовании: сборник статей VII Международной научно-практической конференции. Пенза, 2017. С. 46–51.

3. Lebedev V., Puhova O. Software for Automated Production Line of Peat Briquettes В сборнике: E3S Web of Conferences «The 1st International Innovative Mining Symposium». Volume 15. 2017. P. 01018.

4. 108

Лебедев В.В., Пухова О.В. Система автоматизированного управления технологическим процессом сушки торфа в камерах периодического действия // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № 4. С. 29-35.

Лебедев

Владимир Владимирович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Lebedev V.V.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Чернышев

Олег Леонидович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Cherhishev O.L.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Чернышев

Леонид Олегович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Chernyshev L.O.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ФУНКЦИИ РИСКА В ВИДЕ ТАБЛИЦЫ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

В.В. Лебедев, А.Р. Хабаров, О.Л. Чернышев

A MODEL OF AN ARTIFICIAL NEURON REPRESENTATION OF RISK FUNCTION IN THE FORM OF A TABLE IN THE STUDY OF RELIABILITY OF TECHNICAL SYSTEMS

V.V. Lebedev, A.R. Khabarov, O.L. Chernyshev

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы эксплуатационной пригодности технической системы и вероятность её безотказной работы. Приводятся основные показатели надежности нерезервированной невосстанавливаемой технической системы. Рассматривается разработанное программное обеспечение для представления функции риска в виде таблицы. Отмечается, что надежность технической системы определяется надежностью её элементов, их взаимосвязью и структурой системы.

Ключевые слова: техническая система, показатели надежности, интенсивность отказа, функции риска, математическое ожидание.

Abstract. This article discusses the operational suitability of the technical system and the probability of its failure-free operation. The main indicators of reliability of the non-condom restored technical system are given. The developed software for representing the risk function in the form of a table is considered. It is noted that the reliability of the technical system is determined by the reliability of its elements of their relationship and the structure of the system.

Keywords: technical system, reliability indicators, failure rate, risk functions, mathematical expectation.

В основе теории надежности лежит представление о вероятности безотказной работы технической системы, которая случайно может выйти из строя. При этом вероятность определяется как с учетом, так и без учета срока службы системы.

Для характеристики эксплуатационной пригодности системы вводится понятие индикатора неисправности, или индикатора состояния, который является случайной величиной X . Если устройство пригодно к эксплуатации, то $X = 1$, в противном случае $X = 0$. Следовательно, вероятность безотказной работы технической системы есть не что иное, как математическое ожидание случайной величины X , т. е. $P(X=1)$. На примере это можно представить в следующем виде.

Если вероятность исправности технической системы равна p , а вероятность его неисправности равна $(1-p)$, то вероятность безотказной работы устройства выражается как $1 \cdot p + 0 \cdot (1-p) = p$.

Для исследования надёжности технической системы поставим задачу, дано:

n – число элементов системы;

λ_i – интенсивность отказа i -го элемента системы, $i = 1, 2, \dots, n$;

r_i – риск из-за отказа i -го элемента системы, $i = 1, 2, \dots, n$;

R – допустимый риск;

T – суммарное время работы системы.

Нужно определить:

показатели надёжности системы:

$P_c(t)$ – вероятность безотказной работы системы в течение времени t , а также ее значения при $t=T$ и $t=T_1$;

T_1 – среднее время безотказной работы системы;

$R_c(t)$ – риск системы как функцию времени; значение риска при $t = T$ и $t = T_1$.

Основными показателями надёжности нерезервированной невосстанавливаемой технической системы являются: $P_c(t)$ – вероятность безотказной работы системы в течение времени t , T_1 – среднее время работы. При постоянных интенсивностях отказов элементов системы

$$P_c(t) = e^{-\lambda_c t}, T_1 = \frac{1}{\lambda_c},$$

где $\lambda_c = \sum_{i=1}^n \lambda_i$ – интенсивность отказа системы.

Риск системы $R_c(t)$ и $R_c^*(t)$ вычисляются по следующим формулам:

$$R_c(t) = \frac{Q_c(t)}{\lambda_c} \sum_{i=1}^n \lambda_i r_i, \quad (1)$$

$$R_c^*(t) = \sum_{i=1}^n q_i(t) r_i, \quad (2)$$

где $Q_c(t) = 1 - P_c(t)$ – вероятность отказа системы в течение времени t ; $q_i(t)$ – вероятность отказа i -го элемента системы в течение времени t .

Формула (1) является точной, формула (2) – приближенной. Если элементы системы равно надёжны, то отношение $R_c(t)$ к $R_c^*(t)$ имеет вид:

$$G_R(t, n) = \frac{R_c(t)}{R_c^*(t)} = \frac{1 - e^{-n\lambda t}}{n(1 - e^{-\lambda t})}. \quad (3)$$

$G_R(t, n)$ является убывающей функцией времени, при этом:

$$\lim_{t \rightarrow 0} G_R(t, n) = 1; \quad \lim_{t \rightarrow \infty} G_R(t, n) = \frac{1}{n}.$$

Это означает, что с увеличением длительности времени работы системы погрешность приближенной формулы увеличивается.

Для представления функции риска в виде таблицы разработано оригинальное программное обеспечение (рис. 1), позволявшее исследовать надёжность технической системы. Для этого выполняется следующая последовательность действий:

- 1) вычисляются показатели надежности системы λ_c и λ^*r_i ;
- 2) исследуется функция риска системы по точной формуле

$$R_c(t) = \frac{Q_c(t)}{\lambda_c} \sum_{i=1}^n \lambda_i r_i, \text{ для чего:}$$

получают формулу риска для заданных n , λ_i , r_i ;

исследуют зависимость $R_c(t)$, представив функцию в виде таблицы;

вычисляют значение риска для исходных данных при $t = T$ и $t = T_i$;

3) исследуется зависимость $G_R(t, n)$ при допущении, что элементы системы равнонадежны и интенсивность отказа каждого элемента равна их

средней интенсивности отказов, т. е. $\lambda = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \lambda_i$.

Зададим исходные данные для исследуемой технической системы:

число элементов системы $n = 10$;

время непрерывной работы $T = 1200$ час;

допустимый риск $R = 5000$ усл. ед.

Введите данные

	1	2	3	4	5	6	7	8
$\lambda \cdot 10^{(-5)}, \text{ час}^{(-1)}$	2,6	3,2	6,4	1,2	3	1,8	5,1	4,2
г. усл. ед.	6800	9200	2000	20000	9200	1000	2100	600
T, час	1200							
R, усл. ед.	5000							
Подтвердить								
Закреть								

Рис. 1. Интерфейс программного обеспечения для задания данных при исследовании технической системы

Выражение для расчёта интенсивности отказов исследуемой системы имеет следующий вид $\lambda_c = \sum_{i=1}^n \lambda_i$. Подставляя в это выражение значения интенсивностей отказов элементов системы, получим:

$$\lambda_c = 24,5 \cdot 10^{-5} \text{ час}^{-1}.$$

Тогда вероятность и среднее время безотказной работы будут равны:

$$P_c(t) = e^{-\lambda_c t} = e^{-8,24 \cdot 10^{-5} t}, \quad T_l = \frac{1}{\lambda_c} = 12136 \text{ час}.$$

При $t = T=1000$ час $P_c(1000) = e^{-8,24 \cdot 10^{-5} \cdot 10^3} = 0,918$.

Для вычисления суммы $\sum_{i=1}^n \lambda_i r_i$ необходимо получить скалярное произведение векторов λ и r .

Так как $Q_c(t) = 1 - P_c(t) = 1 - e^{-\lambda_c t}$, $\lambda_c = 24,5 \cdot 10^{-5}$, $\sum_{i=1}^n \lambda_i r_i = 1.2655$, то в соответствии с $R_c(t) = \frac{Q_c(t)}{\lambda_c} \sum_{i=1}^n \lambda_i r_i$ функция риска будет равна:

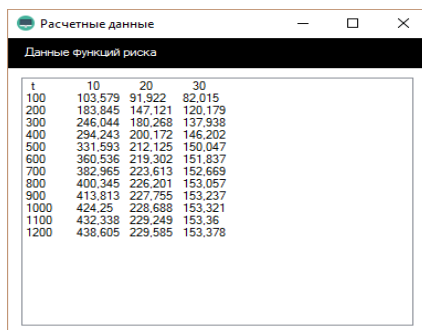
$$R_c(t) = \frac{1 - e^{-8,24 \cdot 10^{-5} t}}{8,24 \cdot 10^{-5}} \cdot 1213,1008.$$

Вычисление $R_c(t)$ для заданного значения времени непрерывной работы $t=T$ и среднего времени безотказной работы $t=T_1$ для нашей системы при $t = 1200$ час риск $R_c(1000) = 1213,1008$. Для $t = T_1=3636.3636$ час значение риска $R_c(t) = 2781,1952$. Из полученных значений $R_c(t)$ видно, что риск исследуемой системы ниже допустимого значения, равного 5000 условных единиц.

Предполагая, что все элементы системы равно надёжны, аинтенсивность отказа каждого элемента $\lambda = \frac{\lambda_c}{n} = 24,5 \cdot 10^{-5} \text{ час}^{-1}$, получим следующее выражение риска:

$$R_c(t) = \frac{1 - e^{-n\lambda t}}{n\lambda} \sum_{i=1}^n \lambda_i r_i = \frac{1 - e^{-0,824 \cdot 10^{-5} nt}}{0,824 \cdot 10^{-5} n} \cdot 10506 \cdot 10^{-5} = 12750 \cdot \frac{1 - e^{-0,824 \cdot 10^{-5} nt}}{n}.$$

Найдем зависимость $R_c(t)$ при различных значениях в виде таблицы. Для просмотра представления функции риска в виде таблицы (рис. 2) необходимо на панели управления программы щёлкнуть на кнопку «Таблица»:



t	10	20	30
100	103.579	91.922	82.015
200	183.845	147.121	120.179
300	246.044	180.268	137.938
400	294.243	200.172	146.202
500	331.593	212.125	150.047
600	360.536	219.302	151.837
700	382.965	223.613	152.669
800	400.345	226.201	153.057
900	413.813	227.755	153.237
1000	424.25	228.688	153.321
1100	432.398	229.249	153.36
1200	438.605	229.585	153.378

Рис. 2. Вкладка программного обеспечения «Расчётные данные» для просмотра таблицы функции риска

Полученная таблица функции риска наглядно представляет, что риск интенсивности отказов исследуемой системы возрастает с увеличением времени функционирования технической системы t .

В заключение хочется отметить, что надежность технической системы определяется надежностью ее элементов, их взаимосвязью и структурой системы. Структура системы может быть настолько сложной, что задача точного определения надежности системы оказывается практически неразрешимой. В таких случаях надежность технической системы может быть повышена путем резервирования элементов, использования запасных элементов, профилактического ремонта и замещения элементов до времени их отказа.

Библиографический список

1. Григорьев В.А., Лебедев В.В., Чернышев О.Л. Экспертные системы в автоматизации и проектировании: учеб. пособие. Тверь: ТвГТУ, 2015.
2. Лебедев В.В. Виртуальные лабораторные работы как метод повышения качества образования в высшей школе // Актуальные проблемы качества образования в высшей школе: сборник материалов докладов заочной научно-практической конференции. Часть 1. Тверь, 2017. С. 68-72.
3. Лебедев В.В., Неведомский А.Н. Повышение качества образования путём разработки современного лабораторного комплекса // Прикладные и фундаментальные исследования: сборник статей XV Международной научной конференции (30 апреля, 2018, Сент-Луис, Миссури, США). Сент-Луис, Миссури, США, 2018. С. 58-60.

Лебедев
Владимир Владимирович
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Lebedev V.V.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

Хабаров
Алексей Ростиславович
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Habarov A.R.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

Чернышев
Олег Леонидович
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Cherhishev O.L.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

**РЕШЕНИЕ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ В ОТКРЫТОЙ ПРОГРАММЕ
КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОГО АНАЛИЗА Z88AURORA**

А.Е. Мартянова

**SOLVING OF THE ELLIPTIC EQUATION OF MATHEMATICAL
PHYSICS IN THE OPEN FEA-PROGRAM Z88AURORA**

A.E. Martyanova

Аннотация. Рассматривается численное решение уравнения Лапласа с условиями Дирихле и смешанными граничными условиями в открытой FEA-программе Z88Aurora. Полученные решения сравниваются с тестовыми значениями.

Ключевые слова: свободное программное обеспечение, открытое программное обеспечение, уравнение Лапласа, метод конечных элементов, метод конечных разностей.

Abstract. The numerical solution of the Laplace equation with Dirichlet conditions and mixed boundary conditions in the open FEA-program Z88Aurora is considered. The resulting solutions are compared with the test values.

Keywords: free software, open source software, Laplace's equation, finite element method, finite difference method.

Для анализа конструкций в проектировании и для решения задач математической физики широко применяются пакеты на основе метода конечных элементов (МКЭ, англ. FEM – finite element method).

Существует большое разнообразие коммерческих продуктов для конечно-элементного анализа (англ. FEA – finite element analysis), где лидерами в этом направлении являются CAE-пакеты ANSYS (ANSYS, Inc.), NASTRAN разных производителей, ABAQUS (Abaqus, Inc.). К ним примыкают CAD-продукты, имеющие интегрированные FEA-модули и позволяющие произвести быстрый анализ прямо в CAD-среде, например, ARM FEM для КОМПАС-3D (НТЦ «АПИМ») в CAD «КОМПАС» («Ас-кон») и др.

Поскольку коммерческое программное обеспечение (ПО) имеет высокую стоимость, большой интерес представляет так называемое свободное программное обеспечение, распространяемое чаще всего под лицензи-

ей GNU GPL (англ. General Public License – «универсальная общественная лицензия»).

Использование в образовательном процессе свободных FEA-пакетов зачастую сдерживается сложностью работы с ним, поскольку чаще всего не имеет развитого графического интерфейса. Среди свободно распространяемых открытых FEA-пакетов известен мощный CalculiX (Guido Dhondt and Klaus Wittig, лицензия GNU GPL). По сути, представляет собой набор консольных текстовых утилит, например, сборка bConverged CalculiX for Windows.

При решении не слишком объемных стандартных конечно-элементных задач, как замену коммерческому ПО можно рассматривать открытый свободно распространяемый по лицензиям GNU GPL и Custom FEA-пакет Z88 (Frank Rieg, the University of Bayreuth). Входящая в состав пакета программа Z88Aurora имеет полноценный графический пользовательский интерфейс, пре- и постпроцессоры, а также собственные решатели и помощник (Spider), анализирующий готовность модели к расчету. Позволяет выполнять линейный анализ и нелинейный анализ напряженно-деформированного состояния, анализ на собственные частоты колебаний, анализ стационарного теплового состояния. Последние версии Z88Aurora v4 и v5 позволяют выполнять анализ контактных задач. Имеются также: собственная расширяемая база материалов, возможность использования различных 2D и 3D конечных элементов (КЭ), возможность создания сетки КЭ с помощью подключаемых свободных генераторов сетки КЭ *netgen* и *tetgen*, возможность создания суперэлементов, возможность импорта графических моделей в форматах STP, STL и FEM-моделей в форматах известных коммерческих CAE-пакетов. Z88Aurora на сегодняшний день активно развивается, доступны к скачиванию все пять версий пакета [1, 2].

В настоящей работе рассмотрено приближенное решение двумерной задачи Лапласа с условиями Дирихле и смешанными граничными условиями в Z88Aurora. Формулировка рассмотренных ниже в пп 2 и 3 задач и таблицы соответствующих тестовых значений приближенных решений уравнения Лапласа приняты по источнику [3]. Приближенное решение краевых задач уравнения Лапласа $u_{xx} + u_{yy} = 0$ в области, ограниченной квадратом $R = \{(x,y): 0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq a\}$, было получено в виде распределения $u(x,y)$ [3]. Область R на плоскости разделена сеткой на 64 квадрата со стороной, равной $1/8$ стороны a области R .

Графическая 3D-модель с КЭ была подготовлена в ABAQUS/CAE Student Edition v6.6-2 в виде Abaqus-файла формата *.inp* и затем импортирована в Z88Aurora. Графическая модель представляет собой квадратную

пластину толщиной h , много меньшей длины стороны пластины a ($a/h=400$). Тип КЭ – пространственный «брусок» с 8 узлами с линейной функцией формы: C3D8R и DCC3D8 Abaqus. Размер, форма КЭ выбраны таким образом, чтобы границы КЭ совпадали с границами сетки области R . Материал выбран из базы материалов Z88Aurora, граничные условия заданы в Z88Aurora как значения температур на контуре пластины. Расчет стационарного теплового состояния может быть выполнен следующими решателями систем линейных уравнений (СЛАУ): PARDISO, предназначенным для решения СЛАУ по прямому матричному методу, и итерационными решателями СЛАУ для разреженных матриц: SICCГ – для решения СЛАУ по методу Холецкого и SORCG – для решения СЛАУ по методу SOR. Результаты расчета модели в Z88Aurora сохраняются в текстовых файлах, например, в файле *z88to0.txt* – значения температуры в узлах КЭ сетки.

1) Для оценки возможности использования данной графической 3D-модели и выбранных типов КЭ была рассмотрена задача с условиями Дирихле, заданными в виде функции $u(x, y) = x^2 - y^2$ на границах квадрата. Внешний вид Z88Aurora и цветовое изображение распределения температур на одной из сторон пластины представлены на рис. 1, а.

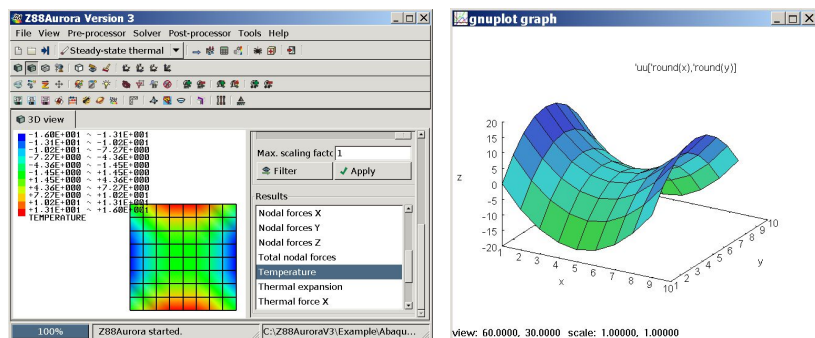


Рис. 1. а – результат решения с условиями Дирихле $u(x, y) = x^2 - y^2$ в пакете Z88Aurora, б – результат решения методом ПСР в пакете Maxima

Установлено, что результаты, полученные решателем PARDISO, совпадают с ожидаемыми результатами и не зависят от того, какой тип КЭ выбран – C3D8R или DCC3D8. Результаты, полученные решателем SICCГ близки к таковым же, полученными PARDISO, и отличаются от них во втором знаке после запятой во внутренней части области R и в четвертом

знаке на границе области R . Результаты, полученные решателем SORCG, отличаются от PARDISO в первом знаке после запятой во внутренней части области R и совпадают на границе области R .

На рис. 1, б представлено приближенное решение уравнения Лапласа с этими же условиями Дирихле в виде распределения $u(x,y)$, вычисленного методом конечных разностей итеративным методом последовательной сверхрелаксации (ПСП) в системе компьютерной математики Maxima v5.23.2.

2) Область $R = \{(x,y) : 0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq a\}$ принята в виде того же квадрата с теми же КЭ, но с граничными условиями (ГУ) $u(x,0) = 20$ и $u(x,a) = 180$ для $0 < x < a$, $u(0,y) = 80$ и $u(a,y) = 0$ для $0 < y < a$. Таблица значений приближенного решения уравнения Лапласа с рассматриваемыми условиями Дирихле, вычисленная по разностной схеме итеративным методом ПСП в виде распределения $u(x,y)$, представлена в [3]. Поскольку граничная функция в углах разрывна, граничные значения $u_{1,1} = (u_{1,2} + u_{2,1})/2$, $u_{9,1} = (u_{8,1} + u_{9,2})/2$, $u_{1,9} = (u_{1,8} + u_{2,9})/2$ и $u_{9,9} = (u_{8,9} + u_{9,8})/2$ в угловых точках решетки не использовались в вычислениях внутренних точек решетки по разностной схеме.

В таблице 1 приведены значения $u(x,y)$, полученные в Z88Aurora, решатель PARDISO.

Таблица 1

Решение уравнения Лапласа с условиями Дирихле в Z88Aurora

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9
y_9	130,0000	180,0000	180,0000	180,0000	180,0000	180,0000	180,0000	180,0000	90,0000
y_8	80,0000	125,9697	143,1379	146,8224	145,3609	139,3478	125,7570	88,6566	0,0000
y_7	80,0000	100,7009	113,9189	117,6914	114,4697	104,5556	84,6396	48,8560	0,0000
y_6	80,0000	88,5884	93,9918	94,4489	89,3811	78,1496	59,3389	32,4557	0,0000
y_5	80,0000	80,4484	79,6472	76,4906	70,0000	59,2428	43,5693	23,2422	0,0000
y_4	80,0000	73,6394	67,7201	61,8504	54,8855	45,5511	33,0671	17,5067	0,0000
y_3	80,0000	65,9389	55,3604	48,3855	42,3138	35,2496	26,0811	14,0941	0,0000
y_2	80,0000	51,3434	39,4482	34,5570	30,9486	27,0825	22,0672	14,0303	0,0000
y_1	50,0000	20,0000	20,0000	20,0000	20,0000	20,0000	20,0000	20,0000	10,0000

3) Область $R=\{(x,y): 0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq a\}$ принята в виде того же квадрата с теми же КЭ, но со смешанными ГУ $u(x,a)=180$ и $u_y(x,0)=0$ для $0 < x < a$, $u(0,y)=80$ и $u(a,y)=0$ для $0 \leq y < a$. Таблица значений приближенного решения уравнения Лапласа со смешанными ГУ, которая вычислялась по разностной схеме методом ПСР в виде распределения $u(x,y)$, тоже приведена в [3]. Поскольку граничная функция в углах разрывна, граничные значения $u_{1,9}=(u_{1,8}+u_{2,9})/2$ и $u_{9,9}=(u_{8,9}+u_{9,8})/2$ в угловых точках решетки не использовались в вычислениях внутренних точек решетки по разностной схеме.

В таблице 2 приведены значения $u(x,y)$, полученные в Z88Aurora, решатель PARDISO.

Таблица 2

Решение уравнения Лапласа в Z88Aurora

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9
y_9	130,0000	180,0000	180,0000	180,0000	180,0000	180,0000	180,0000	180,0000	90,0000
y_8	80,0000	126,5572	144,2024	148,1728	146,7718	140,6053	126,6899	89,1510	0,0000
y_7	80,0000	101,9978	116,2570	120,6346	117,5163	107,2452	86,6190	49,8991	0,0000
y_6	80,0000	90,8809	98,0846	99,5259	94,5459	82,6290	62,5845	34,1479	0,0000
y_5	80,0000	84,2997	86,4083	84,6728	78,0878	66,0552	48,3781	25,7029	0,0000
y_4	80,0000	80,1745	78,8494	74,7783	67,1025	55,3930	39,7205	20,7918	0,0000
y_3	80,0000	77,6550	74,1836	68,6231	60,2992	48,9104	34,5902	17,9427	0,0000
y_2	80,0000	76,3233	71,7094	65,3561	56,7059	45,5242	31,9474	16,4917	0,0000
y_1	80,0000	75,9774	71,0605	64,4964	55,7707	44,6670	31,3032	16,1500	0,0000

Расчетные значения таблиц 1 и 2 сравнивались со значениями, приведенными в [3]. Установлено, что погрешность расчета варьируется от 1% до 6% по абсолютной величине по отношению к тестовым значениям.

Таким образом, рассмотрено использование FEA-пакета Z88Aurora для решения двумерной задачи Лапласа с условиями Дирихле и смешанными граничными условиями. Полученные значения $u(x,y)$ сравнивались с тестовыми значениями, что показало удовлетворительное совпадение.

Библиографический список

1. Z88AURORA Theory Manual. URL: <http://en.z88.de/manuals> (дата обращения: 25.04.2019).

2. Z88AURORA User Manual. URL: <http://en.z88.de/manuals> (дата обращения: 25.04.2019).

3. Мэтьюз Дж.Г., Финк К.Д. Численные методы. Использование MATLAB / пер. с англ. 3-е изд. М.: Вильямс, 2001. 720 с.

**Мартьянова
Александра Евгеньевна**
Астраханский государственный
технический университет,
г. Астрахань, Россия

Martyanova A.E.
Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia

УДК 004.021

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Ю.Н. Матвеев, Н.А. Стукалова, Д.О. Стукалов

USE OF THE DISTRIBUTED COMPUTING SYSTEMS WHEN MODELLING EMERGENCY SITUATIONS

Yu.N. Matveev, N.A. Stukalova, D.O. Stukalov

Аннотация. Повышение уровня безопасности и снижение вероятности возникновения аварийных ситуаций на химически опасных объектах является важнейшей задачей автоматизации работы объектов повышенной опасности. Для принятия решений в условиях чрезвычайных ситуаций необходимо решить ряд задач, которые относятся к классу задач нелинейного и динамического программирования. Авторами предлагается использовать возможности распределенных гетерогенных вычислительных систем, в частности, облачных вычислений. В рамках существующей инфраструктуры автоматизированной информационной системы может быть создана защищенная среда облачных вычислений, на виртуальных машинах которой развернуты программные средства функциональных подсистем. В качестве инструментальной платформы управления вычислениями и управления ресурсами хранения данных в частном облаке предлагается задействовать некоммерческое межплатформенное программное обеспечение для организации распределённых вычислений.

Ключевые слова: математическое моделирование; аварийная ситуация; автоматизированная информационная система; задача управления;

гетерогенные вычислительные системы; облачные вычисления; распределённые вычисления.

Abstract. Increased security and decrease in probability of emergence of faults on chemically dangerous objects is the most important problem of automation of work of objects of the increased danger. For decision-making in the conditions of emergency situations it is necessary to solve a number of problems which belong to the class of problems of a non-linear and dynamic programming. Authors offer to use possibilities of the distributed heterogeneous computing systems, in particular, of cloud computing. Within the existing infrastructure of an automated information system the protected environment of cloud computing on which virtual machines software of functional subsystems are unrolled can be created. As the instrumental platform of management of calculations and resource management of data storage in a private cloud it is offered to use the noncommercial cross-platform software for the organization of distributed computing.

Keywords: mathematical modeling; fault; automated information system; task of management; heterogeneous computing systems; cloud computing; distributed computing.

Работа опасных объектов, таких как химические производственные комплексы и технологические процессы, и оптимизация управления ими возможны только вместе с повышением уровня безопасности и снижением возможности возникновения аварий. Большие массы токсических веществ имеются на объектах пищевой промышленности и в жилищно-коммунальном хозяйстве. В России на сегодняшний день работают около 1000 крупных химических предприятий. Авария на таких объектах обычно имеет катастрофические последствия.

Изучение особенностей аварийных ситуаций и отработка мер по их нейтрализации или ликвидации возможны на основе математического моделирования поведения этих объектов. Принятие решения по ликвидации чрезвычайных ситуаций характеризуется неполной и недостоверной информацией о значениях входных и выходных данных, характеризующих чрезвычайную ситуацию как объект управления. Данные, как правило, являются случайными функциями нескольких переменных. Математическое моделирование чрезвычайных ситуаций имеет вероятностный характер. Введение экспертных оценок как оценок количественных значений входных параметров модели приводит к моделированию процесса с высокой степенью неопределенности.

Термин «управление» на основе неполной информации не вполне корректен. Это понятие применяется тогда, когда уравнение динамики

поведения модели неизвестно, но имеются законы распределения вероятностей входных и выходных параметров объекта [1]. Такое же понятие применимо в случаях, если информация для определения вероятностных характеристик некорректна. К примеру, объём выборки статистических данных, полученных за время наблюдения, невелик и не является достаточным для принятия решения. Еще одна причина, по которой невозможно использовать обычные вероятностные методы, – это нестационарность моделируемой ситуации. Большое число объектов управления можно отнести к классу квазистационарных, так как характеристики объекта изменяются во времени. Для подобных объектов размер выборки не имеет большого значения, так как и при малых выборках и при достаточно больших могут возникать существенные ошибки.

Целью имитационного моделирования является воспроизведение поведения системы по результатам анализа существенных взаимосвязей между ее составляющими [2]. Результатами исследования являются оценки значений характеристик системы. Имитационное моделирование в этом случае рассматривается как статистический эксперимент. Отличием от классических моделей является тот факт, что результаты моделирования, по которым отражают устойчивое во времени поведение системы, получаемые при имитационном моделировании, являются наблюдениями, отражающими экспериментальные ошибки. Таким образом, любое предположение о показателях параметров системы основывается на результатах статистических проверок.

Успешное моделирование системы сложного объекта связано с использованием быстродействующих компьютеров. При этом получение оценок при имитационном моделировании гораздо сложнее, чем при проведении лабораторного эксперимента. Первые результаты имитационного моделирования будут иметь неустойчивый характер, поэтому невозможно сформировать модель, дающую представление об истинном поведении системы. Многократные вычислительные эксперименты потребуют наличия больших вычислительных ресурсов, которые отсутствуют на «опасных» предприятиях и в региональных подразделениях МЧС. Таким образом, задача оперативного прогнозирования обстановки при чрезвычайной ситуации, как многомерная задача математического моделирования многих разнородных переменных, или не будет решена, или время на ее решение потратится недопустимо много, что может привести к катастрофе.

Для разрешения такой ситуации можно использовать возможности облачных технологий. Для пользователя такие технологии позволят получить услуги с высоким уровнем доступности и невысокими рисками отказа, они могут обеспечить быстрое масштабирование системы, за счет эла-

стичности без необходимости создания, обслуживания и модернизации собственной инфраструктуры. Среду облачных вычислений можно развернуть на имеющихся вычислительных ресурсах центра обработки данных. Как технологию виртуализации можно предложить к использованию поддержку следующих типов гипервизоров: VMWare ESX(i), KVM (kernel virtual machine), XEN, XEN Cloud platform.

Средства мониторинга используются для отслеживания состояния и оповещения о событиях в аппаратно-программном облачном комплексе. Система хранения используется для размещения и хранения данных. Сервис обеспечивает программный интерфейс REST для доступа к данным. Сервис защиты используется для обеспечения функций разграничения доступа к информационным сервисам.

HPCC Platform или «High Performance Cloud Computing Platform» – сервис наукоемких высокопроизводительных вычислений для промышленности. Функционирование платформы обеспечивается за счет среды облачных вычислений, построенной на базе сервисов класса «инфраструктура как сервис», применение облачных технологий обеспечивает горизонтальное масштабирование вычислительных ресурсов платформы и виртуализацию гетерогенных программных систем на одной аппаратной платформе.

Платформа является открытой с точки зрения системных кодов, но методы расчетов – это профессиональные знания программистов, которые формируют эти цепочки. Заметим, что с учетом специфики моделирования при чрезвычайной ситуации, например, условия конфиденциальности, нужно реализовывать или частное облако, или облако сообщества с использованием сервисов: программное обеспечение как сервис, платформа как сервис и инфраструктура как сервис. Идеальный вариант такого облака – это облако, которое будет развернуто на территории организации и будет обслуживаться и контролироваться сотрудниками этой организации.

Библиографический список

1. Матвеев Ю.Н., Стукалова Н.А., Стукалов Д.О. Методы прогнозирования аварийных ситуаций // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: сб. статей XVIII Международной научно-технической конференции. 2018. С. 215-218.

2. Матвеев Ю.Н., Стукалова Н.А. Методы прогнозирования последствий аварийных ситуаций // Актуальные проблемы машиноведения, безопасности и экологии в природопользовании: сб. статей IV Международной научно-практической конференции: в 2-х ч. 2018. С. 132-135.

Матвеев

Юрий Николаевич

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Стукалова

Наталья Александровна

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Стукалов

Дмитрий Олегович

Санкт-Петербургский
национальный исследовательский
университет информационных
технологий, механики и оптики,
г. Санкт-Петербург, Россия

Matveev Yu.N.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Stukalova N.A.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Stukalov D.O.

Saint Petersburg State National
Research University of Information
Technologies, Mechanics and Optics,
St. Petersburg, Russia

УДК 004.021

НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ СОЗДАНИЯ ГРИД-СИСТЕМ

Ю.Н. Матвеев, Н.А. Стукалова, Д.О. Стукалов

SOME APPROACHES OF CREATION OF GRID-SISTEM

Yu.N. Matveev, N.A. Stukalova, D.O. Stukalov

Аннотация. Сегодня для решения сложных научных задач требуется большое количество вычислительных ресурсов. Решение этой задачи возможно с помощью распределённой вычислительной инфраструктуры. Статья посвящена описанию подходов создания одноуровневых и двухуровневых грид-систем.

Ключевые слова: вычислительные ресурсы, грид-технологии, кластерные узлы, глобальная сеть, системные ресурсы.

Abstract. Today the solution of difficult scientific tasks requires many computing resources. The solution of this task is possible by means of the distributed computing infrastructure. Article is devoted to the description of approaches of creation of single-level and two-level grid-systems.

Keywords: computing resources, grid technologies, cluster nodes, wide area network, system resources.

В настоящее время трудно представить себе получение научных результатов без использования вычислительной техники. В одних случаях для этого достаточно обычных компьютеров, в других же – необходимо произвести большое количество сложных расчётов, что требует большого количества вычислительных ресурсов. Для этих целей создаются вычислительные комплексы, которые могут быть географически распределены либо функционировать в рамках одной организации. В связи с этим приобрела популярность концепция распределённой вычислительной инфраструктуры под названием грид. В настоящей работе будет рассматриваться грид, состоящий из неотчуждаемых некластеризованных ресурсов (отдельных компьютеров, используемых их владельцами) и ориентированный на обработку последовательных заданий, которым для выполнения требуется один процессор, а также сериализуемых заданий, то есть набора последовательных заданий, которые решают одну задачу, но не взаимодействуют между собой в процессе выполнения. Следует отметить, что наибольшее распространение получил метод построения грид-инфраструктур из кластерных узлов, в которые объединяется множество компьютеров, принадлежащих одному административному домену, – «двухуровневый» способ организации [1]. При такой организации кластеры ресурсов находятся под управлением локального менеджера, который осуществляет непосредственное распределение заданий и их запуск на вычислительных установках. Двухуровневая организация ресурсов поддерживается наиболее распространённым программным обеспечением грида, например, инструментально-базовой системой Globus Toolkit и основанным на ней комплексом gLite [2].

Наличие большого количества таких компьютеров представляет интерес для пользователей грида, которые могли бы решать на них свои задачи, но далеко не всегда владельцы компьютеров имеют возможность организовывать и поддерживать кластерную инфраструктуру. Кроме того, использование этих компьютеров составляет проблему в силу двух обстоятельств: владельцы выполняют на них собственные программы и включают/выключают компьютеры в непредсказуемые моменты. Сейчас в основном такие ресурсы используются для решения сверхкрупных по требуемому времени счёта задач, когда владельцы ресурсов на короткий период времени объединяют имеющиеся мощности в рамках отдельных проектов. Ограниченные возможности системного программного обеспечения, применяемого в проектах, не позволяют квалифицировать его как

средство поддержки грида. Главное отличие двухуровневого и одноуровневого гридов заключается в режиме использования ресурсов, от которого существенно зависят способы управления инфраструктурой в целом и отдельными исполнительными компьютерами. В первом случае сформированная кластерная инфраструктура обычно отчуждается от владельца. В случае одноуровневого грида пространственно распределённые исполнительные компьютеры целиком принадлежат своим владельцам, а задания грида поступают на счёт только в том случае, если они не мешают выполнению локальных заданий. Одноуровневая архитектура имеет два преимущества. О первом речь шла выше: позволяя задействовать для задач грида холостые циклы процессоров, она предоставляет возможность создавать гриды на основе существующей ресурсной базы, в том числе из персональных компьютеров. Второе преимущество заключается в её направленности на упрощение создания грид-инфраструктур. Для поддержки функционирования одноуровневого грида необходим управляющий центр – диспетчер, который существует в единственном экземпляре на всё множество пространственно распределённых компьютеров, интегрируемых в грид. Диспетчер нужен и для двухуровневого грида, но, помимо этого, в каждом ресурсном узле должна быть установлена система управления кластером и службы доступа из грида. В одноуровневом гриде от владельцев компьютеров-ресурсов требуется лишь установка компактного и просто конфигурируемого программного обеспечения, после чего компьютер может использоваться для обработки задач грида. В обоих случаях при создании и поддержке функционирования грида необходим профессиональный подход, но в одноуровневой архитектуре не требуется наличия специального персонала, который бы занимался обслуживанием исполнительных ресурсов в связи с их включением в грид. Рассматривая одноуровневый грид как широкодоступное средство дистанционного использования вычислительных ресурсов, можно указать несколько сценариев его применения.

Создание распределённых инфраструктур высокой пропускной способности. Одноуровневый грид сохраняет возможность создания широкомасштабных грид-инфраструктур, которые в современной практике строятся на основе локальной кластеризации ресурсов. Необходимо, однако, отметить ограничения на класс задач, которые связаны с неотчуждаемостью ресурсов: становится невозможной обработка параллельных (многопроцессорных) приложений ввиду того, что процессы, находящиеся на разных компьютерах, будут выполняться дискретно – в периоды малой активности их владельцев – и несогласованно друг с другом. По той же причине полное время обработки обычного задания на исполнительном

компьютере не совпадает с требуемым чистым процессорным временем. В связи с этим одна из наиболее важных проблем, решаемых программными средствами, – обеспечение завершения задания в заданное время. В таких условиях наиболее привлекательным выглядит применение масштабных одноуровневых гридов для выполнения серийных расчётов в виде набора независимых заданий, которые могут обрабатываться параллельно на разных ресурсах, не обмениваясь данными. Диспетчер одноуровневого грида должен обеспечивать автономность подобных «виртуальных организаций» в рамках объединённой ресурсной инфраструктуры многих таких организаций. Вычислительные средства, которыми располагает отдельный пользователь, как правило, ограничены единственным компьютером. Накопление ресурсного парка создаёт предпосылки для преодоления этого «барьера одного компьютера», но необходима адекватная техническая и технологическая поддержка вычислительной деятельности в более сложной среде, состоящей из нескольких компьютеров. В качестве средства, обеспечивающего такую поддержку, может выступать одноуровневый грид. Владелец нескольких компьютеров может подключить их к гриду и образовать персональную виртуальную организацию, ограничивая доступ к своим ресурсам всем, кроме себя самого. В результате он получает общую точку доступа ко всей совокупности компьютеров – через управляющий центр грида, который обеспечивает эффективную балансировку их загрузки. Аналогичный эффект можно получить и от кластеризации компьютеров, но подход грида исключает проблемы обслуживания кластера. Возможно предоставление дистанционного доступа к приложениям. Понятие ресурса в гриде является очень широким и не ограничивается только системными ресурсами компьютеров (процессор, память, дисковое пространство). Ресурсом также может являться, например, устройство, подключенное к сети, а также любое приложение, которое по каким-либо причинам не может быть установлено у всех, кто хочет обрабатывать с его помощью свои данные. Путём подключения к гриду владелец компьютера, на котором установлено такое приложение, может предоставить к нему доступ и определить круг лиц, которые могут им пользоваться. Альтернативой может служить оформление приложения в виде грид-службы, но этот вариант более сложен. Приведённые сценарии использования одноуровневой организации ресурсов свидетельствуют о наличии ситуаций, в которых применение такой модели даёт дополнительные возможности при решении вычислительных задач.

Библиографический список

1. Матвеев Ю.Н., Стукалова Н.А., Стукалов Д.О. Методы прогнозирования аварийных ситуаций // Проблемы информатики в образовании,

управлении, экономике и технике: сб. статей XVIII Международной научно-технической конференции. 2018. С. 215-218.

2. Матвеев Ю.Н., Стукалова Н.А. Методы прогнозирования последствий аварийных ситуаций // Актуальные проблемы машиноведения, безопасности и экологии в природопользовании: сб. статей IV Международной научно-практической конференции: в 2-х ч. 2018. С. 132-135.

Матвеев

Юрий Николаевич

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Стукалова

Наталья Александровна

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Стукалов

Дмитрий Олегович

Санкт-Петербургский
национальный исследовательский
университет информационных
технологий, механики и оптики,
г. Санкт-Петербург, Россия

Matveev Yu.N.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Stukalova N.A.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Stukalov D.O.

Saint Petersburg State National
Research University of Information
Technologies, Mechanics and Optics,
St. Petersburg, Russia

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БАЗЫ ДАННЫХ ORACLE

Ю.С. Медведев, Е.И. Мацко

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF METHODS TO IMPROVE DATABASE PERFORMANCE ORACLE

Yu.S. Medvedev, E.I. Matsko

Аннотация. По мере увеличения числа пользователей и объёма данных неизменно возрастает вероятность снижения производительности базы данных (БД). Нередко обнаружить причину замедления работы системы бывает весьма сложно. Поэтому значительная часть рабочего времени администратора тратится на мониторинг работы БД и выявление проблем, причин их возникновения и поиск решений ещё до того, как эти проблемы станут заметны пользователям. Основной целью настройки является достижение адекватного времени отклика системы без снижения производительности работы других пользователей или приложений. В статье рассматриваются инструменты мониторинга СУБД Oracle. Такая диагностика позволяет выявить причины нарушения функциональности, обеспечить высокую производительность БД.

Ключевые слова: система управления базами данных, база данных, SQL, Oracle.

Abstract. As the number of users and the amount of data increase, the likelihood of database performance degradation (DB) invariably increases. It is often very difficult to find the cause of the system slowdown. Therefore, a significant part of the administrator's time is spent on monitoring the operation of the database and identifying problems, their causes and finding solutions before these problems become visible to users. The main purpose of the configuration is to achieve an adequate response time of the system without compromising the performance of other users or applications. The article discusses the tools for monitoring Oracle DBMS. Such diagnostics allows to identify the causes of functional disorders, to ensure high performance of the database.

Keywords: the database management system, database, SQL, Oracle.

В настоящее время СУБД Oracle, характеризующаяся высокой производительностью, надёжностью и отказоустойчивостью, занимает лидирующее положение на рынке СУБД. К несомненным достоинствам СУБД

Oracle относится возможность работы на большинстве операционных систем (Windows, Unix, Linux, MacOS), кроссплатформенность – возможность переноса на иную программную платформу, практически полное отсутствие ограничений в применении, в том числе возможность реализации корпоративного хранилища данных с использованием алгоритмов Data Mining и технологии OLAP.

С ростом числа пользователей и объёма данных работа БД может замедляться. Общеизвестно, что важнейшим показателем производительности компьютерной прикладной системы является её способность адекватно обслуживать пользователей, не снижая производительности их работы. Поэтому значительная часть рабочего времени администратора тратится на мониторинг работы БД и выявление проблем, причин их возникновения и поиск решений ещё до того, как эти проблемы станут заметны пользователям [1]. Основной целью настройки является достижение адекватного времени отклика системы без снижения производительности работы других пользователей или приложений.

Однако на вопрос, от чего зависит быстродействие БД, невозможно дать однозначный ответ, потому что у каждой БД «узкие места» весьма индивидуальны.

Причинами снижения производительности работы пользователей могут быть проблемы, связанные с приложениями, такие как неудачно написанные SQL-команды [2], большие таблицы без соответствующих индексов и нерационально спроектированные транзакции.

Прежде всего, источниками замедления работы БД могут быть сами запросы. Зачастую запросы, которые удовлетворительно выполняются на этапе разработки, со временем начинают работать так медленно, что для их выполнения требуется несколько минут. Как правило, запрос может быть написан различными способами, и заранее неизвестно, какой из них обеспечит наилучший результат.

Следующим этапом мероприятий по повышению производительности системы, который может быть проведён после того, как вы удостоверились, что SQL-команды приложения выполняются достаточно эффективно, является настройка экземпляра БД Oracle [3]. Существуют многочисленные настраиваемые параметры Oracle, обеспечивающие высокую доступность ресурсов [4], включая динамически изменяемые параметры экземпляра, зеркальное отражение онлайн-журнальных групп и управляющего файла, контрольные точки и установки допустимого среднего времени восстановления (mean time to recover) MTTR, онлайн-резервное копирование и многое другое.

СУБД Oracle располагает значительным арсеналом инструментальных средств для предупреждения администратора БД о возникающих проблемах.

Диагностический инструмент Automatic Database Diagnostic Monitor (ADDM) на основании анализа собранной статистики выдаёт рекомендации по устранению выявленных проблем, настройке БД и повышению производительности. Информация представляется web-приложением Oracle Enterprise Manager (EM) в виде диаграмм. Характерные проблемы, выявляемые ADDM:

«конкуренция блокировок», в результате которых один пользователь блокирует данные, заставляя других пользователей ждать их освобождения;

нехватка ресурсов системы;

неудовлетворительное управление соединениями, при котором приложение создаёт новые соединения с БД, вместо того чтобы использовать повторно существующие.

На основе стандартных метрик генерируются служебные сообщения. Предусмотрена также возможность создания собственных метрик. Сообщения могут отправляться по почте, а также на мобильный телефон. Конфигурируя систему, целесообразно ограничивать количество сообщений, в особенности, приходящих на мобильный телефон. В противном случае вы неизбежно начнёте игнорировать приходящие сообщения.

Когда для работы того или иного компонента недостаточно дискового пространства, СУБД Oracle генерирует соответствующее сообщение. Следует обратить самое пристальное внимание на такие предупреждающие сообщения EM, как «table space usage», «resumable session suspended», «snapshot too old», «recovery area low on free space». Так, например, сообщение «table space usage» выводится, когда 85 % доступного пространства занято. При достижении этой величины 97 % генерируется сообщение о серьёзной ошибке. В случае, если установлено ограничение на общий размер табличных пространств, то для решения проблемы необходимо добавить файлы данных. При работе системы в режиме автоматического расширения табличного пространства, очевидно, потребуется дополнительный диск.

В комплекте с СУБД Oracle поставляется утилита Statspack, представляющая собой набор сценариев SQL, PL/SQL и SQL*Plus. Она служит для более эффективной настройки Oracle. Данная программа собирает и хранит в виде моментальных снимков состояния системы статистические данные о производительности системы, помогает выявлять «узкие места»

в работе Oracle. В зависимости от настроек возможен сбор статистики с большей или меньшей степенью подробности.

С увеличением размера БД запросы могут серьёзно замедлять работу системы. СУБД Oracle автоматически анализирует выполнение запросов, и оптимизатор на основании статистической информации о таблицах выбирает приемлемое решение для конкретного запроса [5].

Для поиска путей решения проблем с производительностью можно воспользоваться инструментами типа advisor.

Помимо штатных средств Oracle, существует значительное количество способных дополнить их систем мониторинга других разработчиков, например, системы Cacti, Zabbix [6].

Таким образом, для того чтобы обеспечить высокую производительность работы пользователей и приложений, БД должна находиться под постоянным наблюдением [7]. Параметры, на которых, вероятнее всего, следует сосредоточить внимание, – время отклика и пропускная способность. Важнейшим количественным показателем является число транзакций, выполняемых за одну секунду. Оно должно составлять порядка 1000 транзакций в секунду на каждый процессор [4]. Целесообразно при первичной настройке системы определиться с целями мониторинга, выделить метрики, которые необходимо отслеживать для решения поставленных задач, затем выбрать необходимые инструментальные средства.

Библиографический список

1. Перри Д., Пост Д. Введение в Oracle 10g / пер. с англ. М.: Вильямс, 2013. 704 с.
2. Прайс Д. Oracle 10g SQL / пер. с англ. М.: Лори, 2013. 566 с.
3. Миллсап К., Холт Д. Oracle. Оптимизация производительности / пер. с англ. СПб.: Символ Плюс, 2016. 464 с.
4. Бобровский С. Oracle Database 10g XE для Windows. Эффективное использование / пер. с англ. М.: Лори, 2014. 486 с.
5. Кириллов В.В., Громов Г.Ю. Введение в реляционные базы данных. СПб.: БХВ-Петербург, 2016. 464 с.
6. Бельская М.Н., Малиновский С.Т., Яковенко Н.В. Администрирование в информационных системах. М.: Горячая линия-Телеком, 2013. 400 с.
7. Медведев Ю.С., Пиотровский Д.Л. Мониторинг производительности базы данных Oracle // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. 4: Естественно-математические и технические науки. 2018. Вып. 4(231). С. 210-213.

Медведев Юрий Станиславович

Северо-Кавказский филиал
ФГБОУ ВО «Российский
государственный университет
правосудия»,
г. Краснодар, Россия

Мацко Екатерина Игоревна

Северо-Кавказский филиал
ФГБОУ ВО «Российский
государственный университет
правосудия»,
г. Краснодар, Россия

Medvedev Yu.S.

North Caucasian Branch
of the «Russian State University
of Justice», Krasnodar, Russia

Matsko E.I.

North Caucasian Branch
of the «Russian State University
of Justice», Krasnodar, Russia

УДК 681.3.06

ББК 32.973.26-018.2

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТИ ЗАГРУЗКИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ

Ю.С. Медведев, А.А. Сторчак

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF METHODS TO IMPROVE THE SPEED OF LOADING WEB APPLICATIONS

Yu.S. Medvedev, A.A. Storchak

Аннотация. Современные web-приложения практически не отличаются от настольных приложений по развитости пользовательского интерфейса, интерактивности. Это выдвигает высокие требования к их производительности. В статье рассматриваются мероприятия по увеличению скорости загрузки web-приложений.

Ключевые слова: web-приложение, web-сервер, web-браузер, Ajax-приложение.

Abstract. Modern web applications do not differ from desktop applications in the development of user interface, interactivity. This places high demands on their performance. The article discusses measures to increase the download speed of web applications.

Keywords: web application, web-server, web-browser, an Ajax application.

В недалёком прошлом большинство web-ресурсов, как правило, содержало лишь копии традиционных источников информации в формате html. Со временем web-приложения перестали быть системами распространения статического контента. На сегодняшний день это распределённые персонализированные приложения уровня предприятия [1]. Разработка и поддержание таких программных комплексов является весьма сложной задачей.

Теперь невозможно представить web-приложения без использования JavaScript, графических изображений, CSS. Загрузка, кэширование и отображение этих ресурсов требует значительного времени. Для достижения максимальной производительности web-приложения необходимо минимизировать объём передаваемых данных и число запросов к web-серверу [1]. Перечислим некоторые методы повышения скорости загрузки web-страницы, получившие широкое распространение [1]: кэширование данных на стороне сервера; кэширование web-страниц (на стороне сервера либо на стороне клиента); использование многоуровневой архитектуры FrontEnd-BackEnd; использование web-сервера, построенного по FSM (Finite State Machine), сжатие передаваемых данных средствами протокола HTTP. Все они в той или иной мере способствуют повышению производительности web-приложения и могут применяться как по отдельности, так и комбинироваться разработчиками web-приложений [2-4].

Большое влияние на скорость загрузки имеет качественный программный код: применение производительных конструкций кода может дать ощутимый прирост производительности web-приложения [2-5]. Скорость загрузки web-приложения также ухудшается при неявно закрытых тегах HTML. Web-разработчику следует помнить универсальное правило: web-приложение, соответствующее спецификации XHTML, быстрее загружается и отображается браузером. При помощи доступных в сети инструментов (например Offline HTMLHelp.com Validator) можно осуществить такую проверку [1].

Целесообразно JavaScript-код главной страницы web-приложения размещать непосредственно в HTML-файле этой страницы [1]. JavaScript-код, необходимый для других страниц, выносят в отдельные файлы, которые подгружаются динамически при отображении этих страниц web-приложения. Использование файлов с JavaScript-кодом большого размера также может негативно сказаться на работе web-приложения. В ряде случаев вместо этого целесообразно использовать несколько файлов меньшего размера, применять программные средства, такие как LazyLoad

JavaScript для динамической загрузки сценариев, разбивая логику web-приложения на независимые модули.

В случае, если тег `<script>` размещается (как зачастую рекомендуют в учебниках по HTML) внутри элемента `<head>`, страница обрабатывается только после загрузки и выполнения JavaScript-кода. Этот недостаток устраняется размещением тега `<script>` перед закрывающим тегом `</body>`. Тогда визуально сайт загружается значительно быстрее.

Web-приложение должно проектироваться таким образом, чтобы оно функционировало и при отключённом JavaScript-коде. Это позволит вначале загружать файлы изображений и CSS, а определённая задержка загрузки JavaScript-кода будет некритичной. Оптимально, если необходимые ресурсы будут загружаться по запросу в случае необходимости.

Применительно к языку PHP высокую эффективность показали программы-акселераторы, позволяющие кэшировать скомпилированный байт-код [1]. Для кэширования неоткомпилированного кода предлагается использовать программу Memcached. Это может ускорить процесс обращения к базе данных [1]. Отмечается прирост производительности web-приложений в обоих случаях до 300% [1].

Для уменьшения размеров файлов используют специальные утилиты (YUI Compressor, PngCrush, PngOptimizer). В файлах JavaScript и CSS удаляются лишние биты: удаляются пробелы, комментарии, переводы строк, заменяются на более короткие имена переменных. Изображения также оптимизируются. В результате объём файла уменьшается в среднем на 50-55%. Дополнительно на web-сервере файлы могут сжиматься утилитой GZIP. Суммарно такая обработка файлов может привести к уменьшению объёма файлов на 80-85% [1].

Библиотеки JavaScript (Prototype, JQuery, Dojo, MooTools, YUI, ExtJS, и т.д.) дают возможность быстрой разработки web-компонентов, решают проблемы кросс-браузерной совместимости. При этом их применение целесообразно в том случае, если используется весь арсенал имеющихся средств. В противном случае разумнее использовать более легковесное решение – написать код JavaScript. Следует также ограничить число обработчиков событий в web-приложении, т.к. их чрезмерное использование также неминуемо скажется на производительности web-приложения.

Рассмотренные в статье методы в отдельности могут не привести к значительному повышению производительности web-приложения, однако проведение комплекса предлагаемых мероприятий может значительно

увеличить скорость загрузки сайта, что особенно актуально для web-приложений с большим трафиком.

Библиографический список

1. Овчаренко А.В. Ажак на примерах. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 432 с.
2. Медведев Ю.С. Анализ эффективности методов повышения производительности web-приложений // Транспорт. Наука, техника, управление: сб. обзор. инф. М.: ВИНТИ РАН, 2013. №11. С. 24-25.
3. Медведев Ю.С., Терехов В.В. К вопросу о достижении максимальной производительности Ажак-приложений // Вестник Адигейского государственного университета. Сер. Естественные-математические и технические науки. 2013. Вып. 4(125). С. 121-124.
4. Копытов Г.Ф., Медведев Ю.С. Методы повышения производительности динамических интерактивных web-приложений // Известия Кубанского государственного университета. Естественные науки: научн. журнал. Краснодар, 2014. № 3. С. 43-46.
5. Медведев Ю.С. Функциональное и нагрузочное тестирование динамических интерактивных web-приложений // Транспорт. Наука, техника, управление: сб. обзор. инф. М.: ВИНТИ РАН, 2015. №1. С. 31-35.

Медведев Юрий Станиславович

Северо-Кавказский филиал
ФГБОУ ВО «Российский
государственный университет
правосудия»,
г. Краснодар, Россия

Сторчак

Анастасия Александровна

Северо-Кавказский филиал
ФГБОУ ВО «Российский
государственный университет
правосудия»,
г. Краснодар, Россия

Medvedev Yu.S.

North Caucasian Branch
of the «Russian State University
of Justice», Krasnodar, Russia

Storchak A.A.

North Caucasian Branch
of the «Russian State University
of Justice», Krasnodar, Russia

ОСОБЕННОСТИ И БАЗОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

И.В. Мелюхина

FEATURES AND BASIC DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY OF THE REGION

I.V. Meliukhina

Аннотация. Рассмотрено направление развития информационного общества в России, обозначены факторы, повлиявшие на формирование цифровой экономики. Определены показатели, характеризующие уровень развития информационного общества региона. Обосновано влияние уровня развития цифровой экономики на развитие информационного общества. Рассмотрены и определены факторы развития цифровой экономики региона.

Ключевые слова: информационное общество, информационно-коммуникационные технологии, цифровая экономика, показатели развития, методика оценки.

Abstract. Considered the direction of development of the information society in Russia, factors that influence the formation of the digital economy are indicated. Defined indicators characterizing the level of development of the information society in the region. The influence of the level of development of the digital economy on the development of the information society is substantiated. Considered and identified factors for the development of the digital economy in the region.

Keywords: information society; information and communication technology; digital economy; digital economy, development indicators, assessment method.

Направления развития информационного общества в России

Формирование информационного общества отражает всю степень развития человечества, важность и роль информации в нем. Движение к информационному обществу – общая тенденция, как для развитых, так и для развивающихся стран.

Возникшие на Западе в конце 70-х и начале 80-х годов XX века концептуальные идеи глобальной информатизации и формирования информационного общества не воспринимались советскими лидерами. После распада СССР отношение к информатизации существенно изменилось.

Начиная с 90-х годов XX века, в России интенсивно развивается система средств массовой информации, растет производство информационных продуктов и услуг, развивается рынок персональных компьютеров и других информационно-телекоммуникационных технологий России и отдельных регионов.

В информационном обществе информатизация является основной и самой важной составляющей экономики и общества в целом. Информационное общество характеризуется высоким уровнем развития информационных и телекоммуникационных технологий (ИКТ) и их интенсивным использованием гражданами, бизнесом и органами государственной власти. Признаки информационного общества отражает рисунок 1.



Рис. 1. Признаки информационного общества

Сегодня в России существует ряд документов, определяющих развитие информационного общества. Институт развития информационного общества РФ дает следующее определение понятию «информационное общество» [1].

Информационное общество – ступень в развитии современной цивилизации, характеризующаяся увеличением роли информации и знаний в жизни общества, возрастанием доли инфокоммуникаций, информационных продуктов и услуг в валовом внутреннем продукте (ВВП), созданием глобального информационного пространства, обеспечивающего эффективное информационное взаимодействие людей, их доступ к мировым информационным ресурсам и удовлетворение их социальных и личностных потребностей в информационных продуктах и услугах.

Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы [2] направлена на: создание благоприятных условий, на применение ИКТ; выделение и привлечение инвестиций на поддержку и развитие ИКТ; формирование национальных технологических платформ: онлайн-образование, онлайн-медицины, единой инфраструктуры электронного правительства, национальной электронной библиотеки; развитие цифровой экономики. Цели стратегии и стратегические национальные приоритеты Российской Федерации при развитии информационного общества отражены на рисунке 2.



Рис. 2. Цели стратегии развития информационного общества Российской Федерации

Для достижения целей Концепции региональной информатизации [3] Минкомсвязь России разработало методику оценки уровня развития информационного общества в субъектах Российской Федерации [4].

В качестве инструмента мониторинга используются данные рейтинга субъектов Российской Федерации по уровню развития информационного общества, отражающего динамику развития информационного общества. В методике устанавливается порядок расчета индекса развития информационного общества в субъектах Российской Федерации, в состав которого входит 2 интегральных индекс-компонента, объединяющих 19 подындексов (таблица).

Методика соотносится с международным опытом оценки уровня развития информационного общества. Показатели, учитываемые методикой, также используются международными организациями при расчете индексов уровня развития информационного общества.

Индексы развития информационного общества в субъектах РФ

№ п/п	Индекс-компонент	Подындексы
1	Факторы развития информационного общества	1) человеческий капитал 2) ИКТ-инфраструктура 3) экономическая среда 4) управление информатизацией
2	Использование ИКТ для развития информационного общества	5) электронное правительство 6) использование ИКТ в домохозяйствах и населением 7) ИКТ в сфере культуры 8) ИКТ в сфере предпринимательства и торговли 9) ИКТ в сфере здравоохранения 10) ИКТ в сфере образования 11) ИКТ в сфере транспорта 12) ИКТ в сфере строительства 13) ИКТ в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности 14) ИКТ в сфере сельского хозяйства 15) ИКТ в сфере жилищно-коммунального хозяйства 16) ИКТ в сфере государственных и муниципальных финансов 17) ИКТ в сфере социальной защиты населения 18) ИКТ в сфере труда и занятости 19) ИКТ в сфере энергетики

Таким образом, формирование рейтинга субъектов Российской Федерации по уровню развития информационного общества дает возможность определить причины, влияющие на степень информационного неравенства между субъектами Российской Федерации, и использовать полученные данные в процессе управления региональной информатизацией.

Однако все действующие программы работают на определение уровня развития информационного общества страны в целом, что не может характеризовать полноту цифровизируемости регионов и отдельных муниципальных образований, готовность последних к развитию цифровой экономики. Показатели, учитываемые в методике, формируются как средние по региону согласно данным Росстата и не отражают уровень каждого отдельного муниципального образования.

Развитие цифровой экономики России

Цифровая экономика находится на стадии становления, но уже сейчас можно говорить, что это одно из основных направлений развития общества и экономики в целом, которое зависит от возможности управлять цифровыми потоками данных.

В целях реализации Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы утверждена программа раз-

вития цифровой экономики Российской Федерации, в которой данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности, что повышает конкурентоспособность страны, качество жизни граждан, обеспечивает экономический рост и национальный суверенитет [5].

Цифровая экономика Российской Федерации представлена 3 следующими уровнями, которые в своем тесном взаимодействии влияют на жизнь граждан и общества в целом [5] (рис. 3). Среда цифровой экономики – это часть информационного общества, которая определяет общественные отношения, возникающие в информационном обществе и определяющие развитие цифровой экономики.

Программа направлена на создание экосистемы цифровой экономики Российской Федерации, создание необходимых и достаточных условий институционального и инфраструктурного характера, повышение конкурентоспособности на глобальном рынке [5].

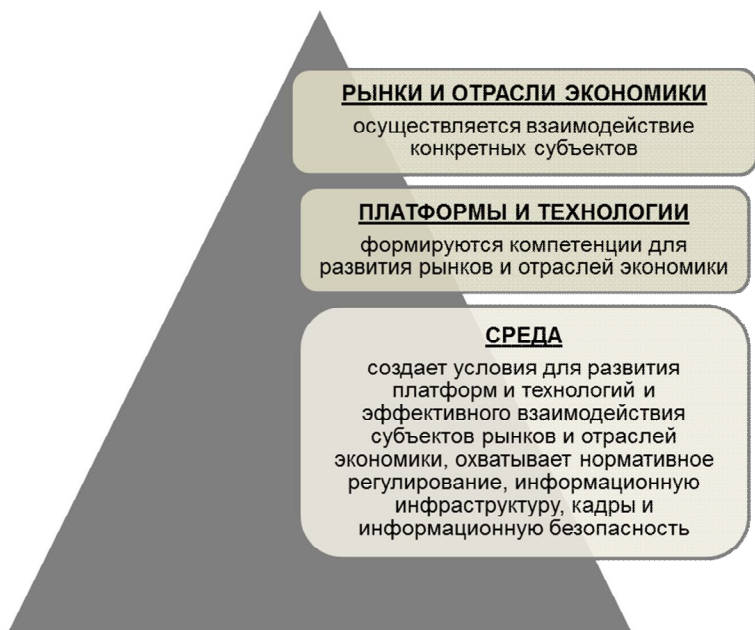


Рис. 3. Уровни цифровой экономики Российской Федерации

Развитие и управление цифровой экономики – приоритетная задача правительства страны. Очень точно отметили Т.В. Ершова и Ю.Е. Хохлов в своей работе, посвященной цифровой экономике [6]: «Управлять можно только тем, что можно измерить». Всемирным банком совместно с институтом развития информационного общества предложена методика оценки уровня развития цифровой экономики Российской Федерации [7], которая по существу повторяет и дополняет методику оценки информационного общества. Следует отметить, что на текущий момент нет официально принятого документа, регламентирующего порядок измерения уровня развития цифровой экономики в России.

Таким образом, основным и самым актуальным вопросом сегодня становится вопрос об измерении цифрового пространства субъектов Российской Федерации, отдельных муниципальных образований в целях определения уровня развития цифровой экономики.

Цифровая экономика региона

На основе структурного подхода к понятию «цифровая экономика» большинство исследователей [8] относят уровень «платформы и технологий» к цифровой экономике в «узком» смысле и выделяют в нем: 1) производство ИТ-ИКТ продуктов и услуг – каналы связи, оборудование для подключения; 2) платформенную экономику, цифровые услуги и относительно новые экономики совместного потребления и свободного заработка. Это разделение обусловлено тем, что первые создают технологии и стандартизованные услуги, напрямую не влияя на развитие экономики, а вторые используют эти технологии для производства программных продуктов, создавая добавленную стоимость. Третий уровень представляют собой компании, использующие ИКТ для повышения качества и эффективности производства, сюда входит и новая технология Интернета вещей, позволяющая цифровизировать и учитывать показатели каждой отдельной вещи.

Учитывая вышеизложенное и ранее предложенное авторами определение цифровой экономики [9], можно представить цифровую экономику региона 4 уровнями (рис. 4), которые находятся в тесной взаимосвязи, образуя цифровое пространство, позволяющее оценить уровень информатизации отдельного региона, муниципального образования, тем самым улучшая жизнь граждан и общество в целом.

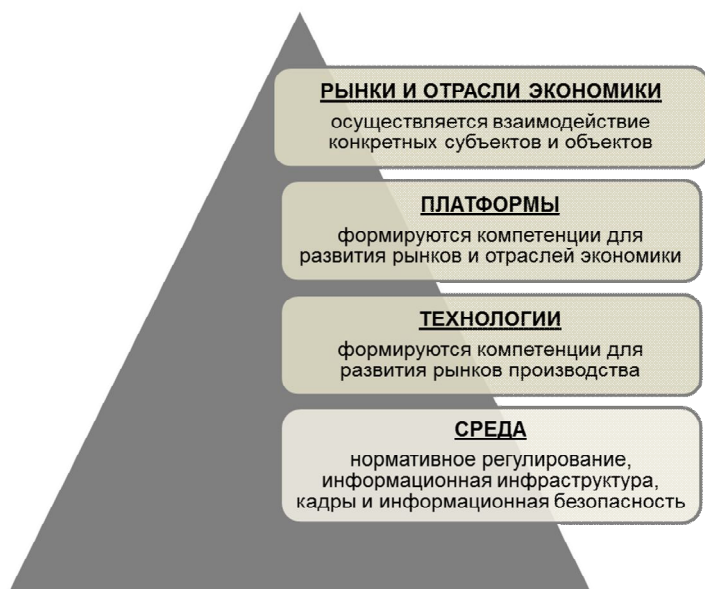


Рис. 4. Уровни цифровой экономики региона

Опираясь на методику оценки информационного общества субъектов Российской Федерации [4] и учитывая появление новых киберфизических систем, технологий Интернета вещей [10], появляется 3-й интегральный индекс-компонент, определяющий использование киберфизических систем для развития информационного общества.

Таким образом, необходимо разработать методику оценки уровня развития цифровой экономики отдельного муниципального образования, учитывая особенности региональной экономики, факты неполной оценки информационного общества регионов, актуальность и востребованность цифровизации каждого объекта ввиду применения новых технологий для построения рейтинга муниципальных образований, находящихся внутри региона.

Следует обозначить основные цели формирования рейтинга муниципальных образований, входящих в субъект Российской Федерации: 1. Создание инструмента для мониторинга развития территориальной информатизации. 2. Использование рейтинга для повышения эффективности принятия управленческих решений. 3. Использование рейтинга при определении приоритетов деятельности по сокращению информационного неравенства территорий Российской Федерации. 4. Использование рейтинга в

качестве инструмента привлечения государственных и частных инвестиций как в сферу ИКТ, создания киберфизических систем, так и в другие сферы деятельности. 5. Использование рейтинга для оценки уровня развития цифровой экономики региона.

Библиографический список

1. Институт развития информационного общества. URL: <http://www.iis.ru> (дата обращения: 29.03.2019).

2. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы: Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения: 05.04.2019).

3. Концепции региональной информатизации: распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2014 года № 2769-р. URL: <http://government.ru/docs/16473/> (дата обращения: 05.04.2019).

4. Методика оценки уровня развития информационного общества в субъектах Российской Федерации: Приложение № 1 к протоколу заседания Совета по региональной информатизации Правительственной комиссии по использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности от 20 апреля 2016 г. № 172пр. URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/metodika-otsenki-urovnya-razvitiya-informatsionnogo-obschestva-v-subektah-rf-proekt.pdf> (дата обращения: 05.04.2019).

5. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. URL: <http://government.ru/docs/28653/> (дата обращения: 05.04.2019).

6. Ершова Т.В., Хохлов Ю.Е. Цифровая экономика: можно ли ее построить в России и в отдельно взятом регионе? URL: https://digital.msu.ru/wp-content/uploads/2018-06-05_Ershova_T.V._Hohlov_Yu.E.pdf (дата обращения: 05.04.2019).

7. Russia Digital Economy Report, September 2018, Competing in the Digital Age: Policy Implications for the Russian Federation. Washington, D.C.: World Bank, 2018. 128 p. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/860291539115402187/Competing-in-the-Digital-Age-Policy-Implications-for-the-Russian-Federation-Russia-Digital-Economy-Report>. (Accessed 29.03.2019).

8. Бухт Р., Хикс Р. Определение, концепция и измерение цифровой экономики // Вестник международных организаций. 2018. Т. 13. № 2.

С. 143–172 (на русском и английском языках). DOI: 10.17323/1996-7845-2018-02-07

9. Житков М.Ю., Мелюхина И.В. Показатели развития цифровой экономики и их измерение // Стратегическое и проектное управление: сб. науч. ст. / гл. ред. В.Г. Прудский; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2018. Вып. 10. 179 с. С. 74-83. URL: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki/strategicheskoe-iproektnoe-upravlenie-2018.pdf>. (дата обращения: 05.04.2019).

10. МСЭ-Т Y.2060 (06/2012). URL: <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

**Мелюхина
Ирина Валерьевна**
Пермский государственный
научно-исследовательский
университет, г. Пермь, Россия

Meliukhina I.V.
Perm State Research University,
Perm, Russia

УДК 004.8

МЕХАНИЗМ ОБУЧЕНИЯ ПОЛНОСВЯЗНОЙ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИАЛЬНО-БАЗИСНОГО ВХОДНОГО СЛОЯ

С.А. Меркурьев, А.В. Иванов, Т.В. Асеева

LEARNING MECHANISM OF FULLY CONNECTED ARTIFICIAL NEURAL NETWORK USING RADIAL BASIS INPUT LAYER

S.A. Merkuryev, A.V. Ivanov, T.V. Aseeva

Аннотация. В данной статье рассматривается механизм обучения искусственной нейронной сети прямого распространения с радиально-базисным входным слоем. Показан основной принцип работы радиально-базисного слоя, его структура и методология его обучения.

Ключевые слова: радиально-базисный слой, нейронная сеть, алгоритм обучения.

Abstract. This article discusses the mechanism of learning feedforward artificial neural network with radial basis input layer. The basic principle of operation of the radial basis layer, its structure and learning methodology are shown.

Keywords: radial basis layer, neural network, learning algorithm.

Результаты современных исследований проблемы распознавания двумерных графических образов с использованием искусственных нейронных сетей показывают, что наиболее эффективным методом распознавания являются глубокие нейронные сети, которые отличаются от ранее использовавшейся архитектуры многослойной сети введением блока предобучения. В блоке предобучения производится значительное (на порядок) уменьшение размерности распознаваемых сигналов, которые затем подаются на вход многослойного персептрона, обучаемого методом обратного распространения ошибки.

В предлагаемом методе распознавания черно-белых графических изображений используется двухслойная сеть. Первый слой сети образован слоем радиально-базисных нейронов, число которых равно числу обучающих примеров, представляющих обучающее множество картинок. Второй слой – это однослойный персептрон, входами которого являются выходы радиально-базисного слоя.

Каждый пример из обучающего множества представлен двумерной пиксельной картинкой, вписанной в прямоугольник размера 10×10 . Таким образом, вход сети представлен бинарными признаками, число которых равно 100. Массив обучающих примеров содержит 250 наборов таких признаков. Поэтому входной слой содержит 250 радиально-базисных нейронов. Каждый радиально-базисный нейрон имеет 100 входов. Содержащиеся в обучающем множестве примеры представляют 5 классов по 50 примеров в каждом классе.

Обучение радиально-базисного слоя состоит в том, что каждому из 100 весовых коэффициентов входной звезды обучаемого нейрона присваиваются значения одного из 100 разрядов поступившего на вход примера. После этого радиально-базисный нейрон является обученным (он запомнил образ изображения в своих весовых коэффициентах) и исключается в дальнейшем из списка обучаемых. Эта процедура выполняется для каждого из 250 радиально-базисных нейронов и каждого из 250 обучающих входных примеров. В дальнейшем реакция обученного нейрона на использованный для обучения входной сигнал будет равна единице. На сигналы, имеющие отличное битовое представление, выход обученного нейрона уменьшается в соответствии с функцией активации (1), где σ – значение чувствительности нейрона к отличным от запомненного образа изображениям.

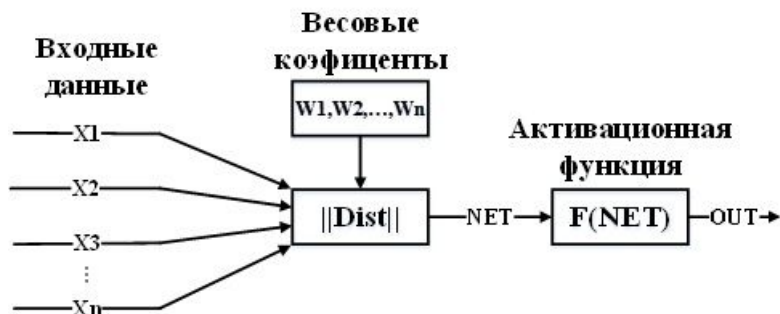
$$F(NE T) = e^{-\frac{NE T^2}{2 \cdot \sigma^2}}. \quad (1)$$

В режиме распознавания значение сетевого входа NET_j -го нейрона первого слоя определяется как евклидово расстояние между входным сигналом и образом, сохраненным в весах j -го нейрона:

$$NET_j = \|Dist\|_j = \sqrt{\sum_{i=1}^{100} (X_i - W_{ij})^2}, \quad (2)$$

где W_{ij} – вес связи i -го разряда входного вектора распознаваемого изображения и j -го нейрона радиально-базисного слоя.

Функционирование радиально-базисного нейрона представлено на рисунке.



Функционирование радиально-базисного нейрона

Целесообразно значение чувствительности выбирать одинаковым для всех радиально-базисных нейронов, чтобы обеспечить им равные условия в качестве входов для многослойного персептрона.

Надо сказать, что в рассматриваемом примере не происходит уменьшения размерности входных сигналов персептрона по сравнению с размерностью входов радиально-базисных нейронов. Тем не менее результаты моделирования показали вполне приемлемое качество идентификации входов на тестовых сигналах.

Задачей многослойного персептрона является настройка своих весовых коэффициентов при обучении с учителем таким образом, чтобы выходы нейронов первого слоя, относящиеся к одному и тому же классу, образовывали пути к заранее назначенному для представления именно данного класса нейрону в выходном слое персептрона. Эта задача решается методом обратного распространения ошибки.

Число нейронов выходного слоя равно числу классов. Выход каждого нейрона указывает на степень уверенности в принадлежности распознаваемого входа к каждому классу. Если нужно выделить в выходном векторе тот класс, которому поставлена в соответствие наибольшая степень

уверенности, можно использовать дополнительный соревновательный слой, который будет содержать единственную единицу в 5-разрядном векторе.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование радиально-базисного входного слоя позволяет сделать предобработку входных данных. Данный слой обучается посредством запоминания каждым нейроном своего входного образа, что в будущем позволит ему эффективно реагировать на схожие изображения. Такой подход позволяет значительно уменьшить размер последующей нейронной сети, что приведет к уменьшению затрат на обучение персептронного слоя методом обратного распространения ошибки.

Библиографический список

1. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. 2-е изд. М.: Вильямс, 2006.
2. Alex Krizhevsky, Ilya Sutskever, and Geoffrey E Hinton. Imagenet classification with deep convolutional neural networks. In NIPS, 2012.

Меркурьев

Сергей Алексеевич

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Иванов

Алексей Викторович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Асеева

Татьяна Васильевна

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Merkuryev S.A.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Ivanov A.V.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Aseeva T.V.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУР ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ В ЗАДАЧАХ БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЙ ЭВРИСТИКИ

Ю.В. Перевезенцев, О.Л. Чернышев, В.В. Лебедев

ALGORITHMIZATION OF THE PROCEDURE FOR THE SEARCH OF INFORMATION IN THE PROBLEMS OF BIBLIOGRAPHIC EURURISTICS

Yu.V. Perevezentsev, O.L. Chernyshev, V.V. Lebedev

Аннотация. В тезисах статьи рассматриваются особенности интеллектуальной алгоритмизации процессов поиска и анализа информации в задачах библиографической эвристики. Раскрыты особенности общих методов поиска решений и сформулированы требования к алгоритму поиска, который должен быть основан на схеме нисходящего уточнения, обладать переменной структурой, а также предусматривать апостериорное уточнение априорных правил для модификации параметров поисковых запросов.

Ключевые слова: автоматизированная система, поиск информационных ресурсов, интеллектуальная поддержка.

Abstract. The theses of the article consider the features of intellectual algorithmization of the processes of searching and analyzing information in the problems of bibliographic heuristics. The features of general methods for finding solutions are disclosed and the requirements for the search algorithm are formulated, which should be based on a downward refinement scheme, have a variable structure, and also provide for a posteriori refinement of a priori rules for modifying the parameters of search queries.

Keywords: automated system, search for information resources, intellectual support.

Как показано в публикациях авторов [1-2], большой значимостью и актуальностью обладают вопросы, связанные с интеллектуальной алгоритмизацией процессов поиска и анализа информации, особенно в задачах постановки диагноза и библиографической эвристики. Библиографическая эвристика использует ряд методов поиска информации, том числе: сплошной, выборочный, типологический и т.д. Поэтому более детально рассмотрим особенности общих методов поиска решений.

Общие методы поиска решений зависят от особенностей предметной области, в которой предстоит искать решение: объема данных; степени их изменяемости во времени и пространстве; степени точности, полноты и

определенности данных о решаемой задаче. Эффективное решение задачи не может быть получено без последовательного перехода от простых методов поиска в задачах небольшой размерности к более сложным алгоритмам, реализующим: методы поиска в иерархических пространствах большой размерности; методы поиска при неточных и неполных данных и т.д.

Традиционные подходы к организации процедуры поиска решений обычно используют методы перебора, редукции, поисковой эвристики, обучающих алгоритмов «генерация-проверка». Перебор, при котором осуществляется анализ на соответствие условию (запросу) поиска всех элементов структуры данных, является примером метода Монте-Карло в задачах оптимизации.

При увеличении размерности исходных данных реализация метода перебора требует больших временных затрат, что привело к появлению эвристических методов поиска, направленных на исследование не всего пространства поиска, а на его выборку, которая с определенной вероятностью способна обеспечить решение задачи. Существует несколько моделей эвристического поиска: модель итерационного поиска, основанная на алгоритмах "проб и ошибок"; лабиринтная модель, процесс поиска решения в которой аналогичен "движению по лабиринту"; наиболее содержательна структурно-семантическая модель, содержащая семантические отношения между терминами и понятиями. На практике часто используются алгоритмы наискорейшего спуска, оценочных и штрафных функций, симплексные процедуры.

Методы редукции, основанные на декомпозиции предметной области, сводят решение задачи поиска к решению множества образующих ее подзадач. Процесс декомпозиции можно представить в виде специального направленного графа, каждой вершине которого (конъюнктивной и дизъюнктивной) ставится в соответствие описание некоторой задачи, а решение задачи при поиске методом редукции сводится к нахождению решающего графа.

Логические модели являются формой представления знаний о проблемных областях с небольшим пространством поиска решений и определенными фактами и знаниями. Логика предикатов использует предикат как основной объект, истинность и ложность которого зависят от значений его переменных. Если итоговая формула истинна при всех возможных состояниях, то она является общезначимой непротиворечивой формулой.

Задача образования общезначимых формул решается с помощью правил вывода и законов: *modus ponens* (положительная форма силлогизма); *modus tollens* (отрицательная форма силлогизма); правило силлогизма (правило умозаключения). В дедуктивных системах поиска на основании

теоремы дедукции и теоремы о противоречии необходимо доказывать, что формула логически следует из других, а также, что эта формула общезначима или противоречива.

Доказательства методом резолюций (Эрбрана) основаны на процедуре стандартизации, т.е. преобразования формул в предложения или стандартную форму в виде множества дизъюнктов. При этом используют процедуры опровержения: вместо доказательства значимости формулы доказывают противоречивость ее отрицания. Множество дизъюнктов невыполнимо тогда, когда оно ложно при всех интерпретациях на всех областях. Недостатком метода Эрбрана является экспоненциальный рост множества, особенно в случае сложных проблем, когда размерность пространства поиска экспоненциально связана с количеством формул, используемых для их описания.

Методы поиска решения в иерархических пространствах (иерархическая "генерация-проверка") охватывают процедуры поиска в факторизованном, в фиксированном, а также в изменяющемся множестве пространств. Однако для ряда областей по частичному решению не всегда удастся сделать заключение об общем решении, а также не все решаемые задачи могут быть сведены к ограниченному набору подзадач.

Алгоритм поиска в рассматриваемом случае должен иметь переменную структуру, и для решения подобных задач следует использовать схему нисходящего уточнения. Следует задать начальную последовательность условий поиска и при отсутствии результата предусмотреть апостериорное уточнение априорных правил для модификации условий поиска. Такой подход, основанный на методе проб и ошибок, обеспечит проявление гибкости и интеллектуальной алгоритмизации, позволяющих найти выход в проблемных ситуациях.

Библиографический список

1. Григорьев В.А., Лебедев В.В., Чернышев О.Л. Экспертные системы в автоматизации и проектировании: учеб. пособие. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2015. 112 с.
2. Чернышев Л.О., Неведомский А.Н., Лебедев В.В. Интеллектуальный пользовательский интерфейс в системах принятия решений // Информационные ресурсы и системы в экономике, науке и образовании: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. Пенза: ПДЗ, 2018. С. 136-140.

Перевезенцев
Юрий Владимирович
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Чернышев
Олег Леонидович
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Лебедев
Владимир Владимирович
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Perevezentsev Yu.V.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

Chernyshev O.L.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

Lebedev V.V.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

УДК 004.65

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА
И ПОИСКА ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ,
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА**

Ю.В. Перевезенцев, Л.О. Чернышев, В.В. Лебедев

**DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM
FOR RECORDING AND RETRIEVING INFORMATION
RESOURCES USED IN THE EDUCATIONAL ACTIVITIES
OF THE UNIVERSITY**

Yu.V. Perevezentsev, L.O. Chernyshev, V.V. Lebedev

Аннотация. В тезисах статьи рассматриваются особенности разработки автоматизированной системы учета и поиска информационных ресурсов, используемых в образовательной деятельности вуза. Сформированы требования, предъявляемые к системе, на основе которых осуществлено структурное построение макета и определено назначение разделов приложения.

Ключевые слова: автоматизированная система, поиск информационных ресурсов, беспроводные технологии, html, php, javascript, mysql.

Abstract. The theses consider the development of an automated system for recording and retrieving information resources used in the educational activities of the university. Formed requirements for the system, on the basis of which the structural construction of the layout was carried out and the purpose of the application sections was determined.

Keywords: automated system, search for information resources, wireless technologies, html, php, javascript, mysql.

Обеспечение эффективной работы библиотеки вуза в современных условиях является сложной комплексной организационно-технической задачей, которая в общей постановке сводится к необходимости преодоления противоречия между требованиями к качеству (своевременность, оперативность, полнота) библиотечного обслуживания пользователей и существующими возможностями библиотеки. Поэтому актуальными являются исследования и разработки с целью автоматизации основных процессов работы библиотеки. Основными частными задачами при этом являются: определение общих требований к системе; формирование дизайн-макета системы; разработка вопросов структурно-функционального построения системы; программно-техническая реализация действующего макета системы.

Структурное построение и назначение разделов представлены на рисунке.



Структурное построение и назначение разделов

С целью обеспечения наглядного представления размещаемых сведений и удобного доступа к ним система должна представлять собой структурированный информационный ресурс из взаимосвязанных разделов с четко разделенными функциями. Состав разделов: "главная страница"; поиск книжных изданий; поиск периодических изданий; справочная информация; личный кабинет "читателя". Целевой аудиторией системы являются потребители информационных ресурсов библиотеки. Далее рассмотрим требования к системе.

Требования к размещению, структуре и функционированию. Система должна быть доступна в корпоративной сети вуза под установленным доменным именем и представлять собой структурированный ресурс из взаимосвязанных разделов с четко разделенными функциями. Разделы системы должны взаимодействовать с электронным библиотечным каталогом (ЭБК) и обеспечивать работу пользователей по удаленному поиску сведений, хранящихся в фондах библиотеки, а также предварительному заказу литературных источников.

Требования к навигации. Система навигации должна обеспечивать быстрый и доступный переход между структурными элементами системы. При обращении к разделам, обладающим внутренней структурой, должна отображаться структура иерархического дерева (или перечень подчиненных информационных элементов). При обращении к структурно неделимому элементу должна быть сформирована соответствующая ему аннотация.

Требования к персоналу. Функции управления системы в целом возлагаются на администратора и редактора системы. Достаточным условием для пользователей должны быть общие навыки работы с отдельным персональным компьютером на рабочем месте в локальной сети.

Требования к сохранности информации. Данные системы должны храниться в структурированном виде под управлением реляционной системы управления данными (возможно их интегрирование в базу данных ЭБК). Исключения могут составлять статические страницы системы (отдельные блоки в их составе). В системе управления системой должен быть предусмотрен механизм резервного копирования базы и файловой системы хранения данных.

Требования к разграничению доступа. В соответствии с предоставляемыми правами доступа все пользователи разделяются на три категории: посетители (читатели), редактор и администратор (сотрудники библиотеки). Посетители имеют свободный доступ к общей пользовательской части. Работа конкретного пользователя в "личном кабинете" возможна после

прохождения им процедуры аутентификации по индивидуальной комбинации "логин-пароль".

Административная часть системы является закрытой для посетителей. Доступ к ней имеют редактор и администратор. Редактор может менять (корректировать) материалы статических страниц. Администратор может управлять работой всей системы (например, блокировать доступ к разделам).

При попытке входа любого пользователя в административную часть системы у него должны проверяться соответствующие права (процедура аутентификации по комбинации "логин-пароль"). При отсутствии таковых пользователю должно быть выдано соответствующее сообщение. Индивидуальные логины и пароли определяются администратором.

Библиографический список

1. Шрайберг Я.Л. Основные положения и принципы разработки автоматизированных библиотечно-информационных систем и сетей: монография. М.: ГПНТБ России, 2000. 172 с.

2. Шведов И.В. Совершенствование библиотечных процессов в учебных заведениях МО РФ на базе современных информационных технологий // Актуальные проблемы вузов ВВС: межвузовский сборник. М.: МО РФ, 2008. Вып. 26. С. 28-36.

3. Филиппова Л.Я. Создание контента (содержания) библиотечных веб-сайтов учебных заведений // Научные и технические библиотеки. 2002. № 2. С. 30-34.

Перевезенцев

Юрий Владимирович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Чернышев

Леонид Олегович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Лебедев

Владимир Владимирович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Perevezentsev Yu.V.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Chernyshev L.O.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Lebedev V.V.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

SQL МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНОСВЯЗНОГО СПИСКА В ЗАДАЧЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВУЗА

А.А. Полтавцев, Ю.А. Чибисов

SQL MODELING OF A SINGLE-LINK LIST IN THE TASK OF DESIGNING THE UNIVERSITY INFORMATION SYSTEM

A.A. Poltavtsev, Ya.A. Chibisov

Аннотация. В статье разрабатывается абстрактный тип данных - список, который впоследствии реализуется в виде связанного списка, реализованного при помощи косвенной адресации, основанной на указателях, и добавление, изменение данных в списке с помощью триггеров.

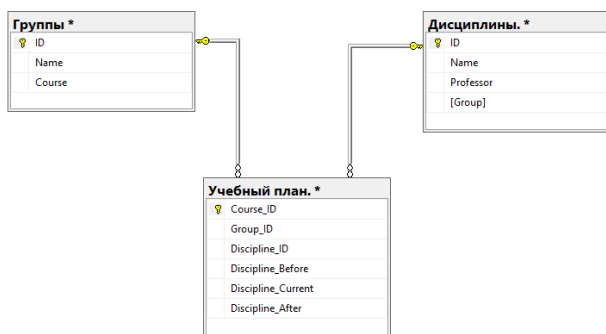
Ключевые слова: абстрактный тип данных, связанный список, адресация, триггер.

Abstract. The article develops an abstract data type - a list, which is subsequently implemented as a linked list, implemented using indirect addressing based on pointers. And adding, changing data in the list using triggers.

Keywords: abstract data type, linked list, addressing, trigger.

Рассмотрим пример: имеется таблица с дисциплинами (название дисциплин, преподаватель, курс, дисциплины до изучения текущей и дисциплины после изучения текущей.). В качестве первичного ключа используется столбец Course_ID. Необходимо создать учебный план с некоторыми дисциплинами из таблицы.

Для этого создадим другую таблицу, которая содержит основные данные для этих дисциплин, включая названия дисциплин. Она также имеет столбец первичного ключа Discipline_ID. Мы могли бы легко создать таблицу, скажем, Discipline, которая состоит из Course_ID и Discipline_ID, чтобы смоделировать отношения «многие ко многим» между дисциплинами и курсами. Вместо этого последовательность дисциплин будет определяться по некоторым критериям, не известным базе данных. Соответствующая ER-диаграмма выглядит следующим образом:



Данные соответствующих таблиц:

Дисциплины:

	ID	Name	Professor	Group
1	1	Языки манипулирования данными	Полтавцев А.А.	ИСТ
2	2	Основы построения информационных систем	Палюх Б.В.	ИСТ
3	3	Рейнжиниринг бизнес-процессов	Клюшин А.Ю.	ПИ
4	4	Многомерный анализ	Дзюба С.М.	ИСТ
5	5	Программная инженерия	Котлинский С.В.	ПИ

Группы:

	ID	Name	Course
1	1	ПИ	1
2	2	ПИ	2
3	3	ИСТ	1
4	4	ИСТ	2

Необходимо создать учебный план «ИСТ» из представленных дисциплин. Создадим таблицу «Учебный план», не только содержащую список дисциплин, но и отражающую порядок их изучения. Для этого введем в ней столбец, содержащий ID группы.

	Course_ID	Group_ID	Discipline_ID	Discipline_Before	Discipline_Current	Discipline_After
1	1	1	1	Математическая логика	Языки манипулирования данными	Управление данными
2	1	1	2	Языки манипулирования данными	Управление данными	Технологии обработки информации

При использовании данной таблицы возникают проблемы при вставке/обновлении/удалении данных. Можно легко добавить дисциплину в конец списка или удалить. Все остальные операции приводят к многократным обновлениям, особенно если необходимо, чтобы список позиций содержал последовательные номера, начиная с 1 и далее:

```

-- добавить "Управление данными" (id=3) в Группу 2:
UPDATE УчебныйПлан
SET Position = Position + 1
WHERE Group_ID=1 AND Position >= 2;
INSERT Учебный План VALUES (1, 80, 2);

-- удалить "Многомерный анализ" (id=4) из Дисциплин:
DELETE FROM Дисциплины
WHERE Discipline_ID = 1 AND Group_ID = 1;
UPDATE УчебныйПлан
SET Position = Position - 1
WHERE Position > 4;

-- передвинуть "Управление данными" в начало списка:
UPDATE УчебныйПлан
SET Position = Position + 1
WHERE Discipline_ID=3 AND Position >= 1;
UPDATE УчебныйПлан
SET Position = 1
WHERE Discipline_ID=3 AND Group_ID = 2;
UPDATE УчебныйПлан
SET Position = Position - 1
WHERE Discipline_ID=3 AND Position > 5;

```

Рассмотрим работу другим способом. Как изменить последовательность дисциплин в учебном плане? Если необходимо вставить новую дисциплину или изменить её положение в списке, то указывается предшественник (если дисциплина первая – NULL). Поэтому для выполнения необходимых модификаций таблицы нужен триггер.

Этот триггер будет типа INSTEAD-OF для всех трех типов модификации данных, чтобы выполнить все ограничения, которые есть в таблице, то есть первичный ключ, внешний ключ, уникальный индекс и проверочное ограничение. Поскольку для чтения данных используется представление, можно создать триггер именно для представления.

```

CREATE TRIGGER tr_v[Учебныйплан] ON v[Учебныйплан]
INSTEAD OF INSERT, DELETE, UPDATE
AS
BEGIN
SET NOCOUNT ON;

```


WITH Modifications AS

```
(  
SELECT Discipline_ID, Group_ID, Predecessor  
FROM inserted
```

UNION ALL

```
SELECT d. Discipline_ID, d. Group_ID, d.Predecessor  
FROM inserted i FULL OUTER JOIN deleted d  
ON i. Discipline_ID = d. Discipline_ID  
AND i.Group_ID = d.Group_ID  
WHERE i. Discipline_ID IS NULL
```

UNION ALL

```
SELECT p. Discipline_ID, p.Group_ID, i.Group_ID  
FROM [Учебныйплан] INNER p JOIN inserted i  
ON p. Discipline_ID = i. Discipline_ID  
AND (p.Predecessor = i.Predecessor  
OR (p.Predecessor IS NULL  
AND i.Predecessor IS NULL))  
)
```

UNION ALL

```
SELECT p. Discipline_ID, p.Group_ID, d.Predecessor  
FROM [Учебныйплан] p INNER JOIN deleted d  
ON p. Discipline_ID = d. Discipline_ID  
AND p.Predecessor = d.Group_ID  
)  
MERGE INTO [Учебныйплан] AS targettable  
USING Modifications AS sourcetable  
ON targettable.Discipline_ID = sourcetable. Discipline_ID  
AND targettable.Song_ID = sourcetable.Song_ID
```

WHEN MATCHED

```
AND targettable.Predecessor = sourcetable.Predecessor  
OR (targettable.Predecessor IS NULL  
AND sourcetable.Predecessor IS NULL)  
THEN DELETE
```

```

-- -----
WHEN MATCHED
  AND (targettable.Predecessor != sourcetable.Predecessor)
OR (targettable.Predecessor IS NULL
    AND sourcetable.Predecessor IS NOT NULL)
  OR (targettable.Predecessor IS NOT NULL
    AND sourcetable.Predecessor IS NULL)
THEN UPDATE
SET targettable.Predecessor = sourcetable.Predecessor
-- -----
WHEN NOT MATCHED BY TARGET
THEN INSERT (Discipline_ID, Group_ID, Predecessor) VALUES
  (sourcetable.Discipline_ID, sourcetable.Group_ID, source-
table.Predecessor);
END

```

CTE создает все строки, которые должны быть изменены. Оператор MERGE используется для одновременного выполнения всех необходимых изменений. Будут вставлены строки, значения первичного ключа которых не соответствуют строкам таблицы. Строки, которые соответствуют строкам таблицы, но имеют другое значение предшественника, будут обновлены. Наконец, строки, в которых все значения столбцов соответствуют строке в таблице, будут удалены.

Помимо нескольких модификаций строк, предложенное решение не позволяет изменять значения первичного ключа строки, то есть вы не можете заменить дисциплину другой или переместить её из одного списка в другой. Если вы попытаетесь это сделать, триггер не сработает из-за нарушения ограничений или отсутствия уникальности в операторе MERGE. Чтобы избежать подобных сообщений об ошибках, можно просто проверить измененные значения первичного ключа в начале триггера. Если требуется перемещение дисциплин между списками или замена нескольких дисциплин одним оператором, необходимо расширить таблицу с помощью суррогатного первичного ключа и использовать этот новый ПК в операторе внутри триггера.

Библиографический список

1. Гладков М., Шибанов С. Сложные структуры в реляционных базах данных // СУБД. 2004. № 2.

Полтавцев
Анатолий Алексеевич
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Poltavtsev A.A.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

Чибисов
Юрий Алексеевич
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Chibisov Y.A.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

УДК 004

ОДНОВРЕМЕННАЯ ОБРАБОТКА НЕСКОЛЬКИХ ИЕРАРХИЙ С ПОМОЩЬЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ФУНКЦИЙ SQL

А.А. Полтавцев, Ю.А. Чибисов

SIMULTANEOUS TREATMENT OF MULTIPLE HIERARCHIES BY MEANS OF USING FUNCTIONS OF SQL

A.A. Poltavtsev, Yu.A. Chibisov

Аннотация. В статье рассматривается одновременная обработка нескольких иерархий с помощью пользовательских функций SQL и с помощью рекурсивных запросов SQL. Рекурсия – это чрезвычайно эффективный метод для разрешения древовидных отношений. В реляционных базах данных древовидные модели используются для представления данных для ведомости материалов (BOM), иерархий документов и организационных структур. Без рекурсии запрос этих моделей данных потребует утомительного итеративного программирования в хост-приложениях.

Ключевые слова: рекурсия, одновременная обработка, иерархия.

Abstract. This article discusses the simultaneous processing of several hierarchies using custom SQL functions and using recursive SQL queries. Recursion is an extremely effective method for resolving tree relations. In relational databases, tree models are used to present data for a material list (BOM), document hierarchies, and organizational structures. Without recursion, querying

these data models will require tedious iterative programming in host applications.

Keywords: recursion, simultaneous processing, hierarchy.

Рассмотрим набор документов, связанный с иерархией субъектов рисунка 1. Пусть имеются две древовидные структуры – субъекты и группы пользователей. Каждая из этих иерархий связана с документами, а это означает, что они связаны друг с другом, связаны через документы. Рисунок 1 иллюстрирует этот сценарий.

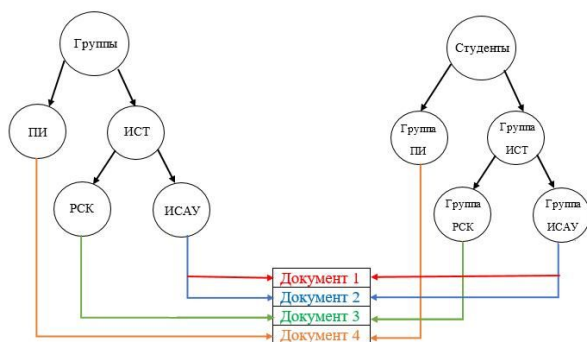


Рис. 1. Сценарий, описывающий несколько иерархий – субъекты и группы пользователей

Следующая диаграмма описывает используемую схему реляционной базы данных.

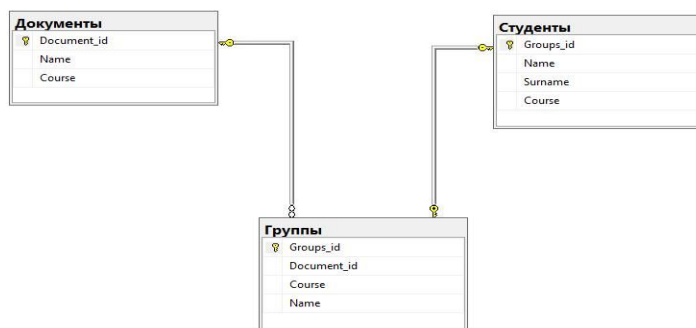


Рис. 2. Логическая модель данных базы данных для реализации сценария

Задача: найти для данного студента Иван (лист в иерархии групп студенты) всех подходящих субъектов и их дочерние документы. Такой запрос должен обработать одновременно две иерархии: для каждого документа – листа в иерархии Студенты необходимо развернуть соответствующую пользовательскую иерархию.

Запрос должен дать результаты, показывающие, что студент Иван имеет право просматривать Документ 1 в подразделе «Группы ИСТ» раздела «Группы ИСТ», но он не имеет права просматривать Документ 2,3,4. Ожидаемые результаты:

	Groups_id	Document_id	Course	Name	Name	Surname
1	1	1	3	ИСТ	Иван	Иванов

Чтобы получить данный результат, необходимо:

- 1) развернуть иерархию Студенты;
- 2) для каждого листа данной иерархии (документа) определить соответствующую часть иерархии Группы;
- 3) проверить, принадлежит ли данное части иерархии Группы входное значение алгоритма (пользователь).

Невозможно написать запрос для возврата этого результата с помощью общетабличных выражений. Одновременная обработка двух иерархий требует циклической ссылки на табличные выражения, что в настоящее время не поддерживается. Циклическая ссылка возникает, когда иерархия Группы ссылается на иерархию Студенты, и наоборот.

Для решения данной задачи воспользуемся пользовательской функцией, они могут быть нескольких типов – скалярные функции (например, функция Length ()), функция, возвращающая строку, функция, возвращающая столбец, или табличная функция. UDF [1] могут использоваться в любом операторе SQL в соответствии с типом их возвращаемого значения или значений.

Может показаться, что все, что может обеспечить UDF, может быть достигнуто с помощью подзапросов или объединения таблиц. На самом деле UDF – это способ принятия принципов объектно-ориентированного программирования в SQL.

Для решения данной задачи составим запрос с обработкой нескольких иерархий и с одним ограничением.

```
SELECT DISTINCT
[Groups_id] = [Студенты].Groups_id
,[Document_id] = [Группы].Document_id
,[Course] = [Группы].Course
,[Name] = [Группы].Name
```

```

, [Name] = [Студенты].Name
, [Surname]
FROM [Группы]
JOIN [Студенты]
    ON [Группы].Groups_id = [Студенты].Groups_id
JOIN [Документы]
    ON [Документы].Document_id = [Группы].Document_id
WHERE [Студенты].Name = 'Иван'
GO

```

1. Объединяем для просмотра информацию о документах данных иерархий.

2. Даём ограничение WHERE из иерархии Студенты, чтобы вывести информацию о том, к каким документам студент Иван имеет доступ.

Получаем ожидаемый результат.

	Groups_id	Document_id	Course	Name	Name	Surname
1	1	1	3	ИСТ	Иван	Иванов

Данный запрос можно сохранить как пользовательскую функцию и дальше с ней работать, изменяя в ней только имя студента.

Заключение.

Рекурсия – мощная концепция в любом языке программирования. Рекурсивная конструкция в SQL предоставляет мощные средства для элегантной и эффективной обработки реальных иерархических структур. Комбинируя рекурсивные конструкции с пользовательскими функциями SQL, можно расширить возможности моделирования и обработки иерархических конструкций в реляционных базах данных. Это значительно повысит производительность клиентских программ за счет исключения дорогостоящих итераций пересылки больших массивов данных по сети, а также упростит программный код бизнес-логики.

Библиографический список

1. Microsoft SQL Server 2000. Определяемые пользователем функции (UDF). MicrosoftCorp. (оригинал: MicrosoftSQLServer 2000 UserDefinedFunctionsWhitepaper) Сокращенный перевод Моисеенко С.И. Часть 2.

Полтавцев Анатолий Алексеевич

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Poltavtsev A.A.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

УДК 004.932

ОБЗОР НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫХ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ

Д.М. Радостин

OVERVIEW OF THE MOST EFFECTIVE ALGORITHMS FOR RECOGNITION OF OBJECTS IN THE IMAGE

D.M. Radostin

Аннотация. В статье рассмотрены алгоритмы распознавания объектов на изображении, проведен анализ методов, применяемых при обработке изображений.

Ключевые слова: распознавание образов, обработка изображений, компьютерное зрение.

Abstract. In this article algorithms of recognition of objects on the image are considered, the analysis of the methods applied at processing of images is carried out.

Keywords: pattern recognition, image processing, computer vision.

Существует множество методов распознавания объектов на изображении. Выбор конкретных методов обусловлен особенностями объекта, который требуется распознать. Часто бывает, что задача распознавания ставится неформальным образом – свойства искомого объекта задаются без строгих математических параметров.

Для решения такой задачи необходимо сформулировать свойства нужного объекта и создать устойчивый метод для обнаружения объектов, соответствующих заданным параметрам.

Главная трудность состоит в том, что описать все свойства практически невозможно и эти свойства могут соответствовать не всем объектам. Поэтому в процессе математической формализации допускаются упрощения, которые в результате снижают качество алгоритма и понижают точность. В итоге можно сказать, что при решении задачи распознавания не-

обходимо найти оптимальное соотношение сложности вычислений и желаемой точности.

Примитивы Хаара

Главными критериями качества признаков для решения широкого спектра задач, связанных с распознаванием, в том числе зрительных образов, являются разделяющие свойства признаков, а также сложность их получения. Также учитывается важность того, что необходимо как можно быстрее найти область нужного объекта. Это возможно только при классификации большого числа элементов при обработке каждого изображения.

Для решения задач, связанных с распознаванием, удобно использовать достаточно простые алгоритмы получения признаков, к примеру, использование алгоритмов распознавания на основе примитивов Хаара. Примитивы Хаара представляют собой результат сравнения яркости в двух прямоугольных областях.

Таким способом получаем отклики, означающие разность средних яркостей пикселей, находящихся в обрабатываемом изображении, которые находятся под белой и черной частями изображения.

Преимущество откликов подобного свойства в том, что они не зависят от масштабирования изображения, а также смещения по шкале яркости.

Используя эти выражения, получаем значения свойства, которые будут инвариантными к любым возможным линейным преобразованиям (монотонно возрастающим) яркости, при условии, что преобразования не изменят классовую принадлежность, но допускается значительное изменение яркостного распределения.

К подобным преобразованиям относят изменение контраста и яркости, применяемые при обработке фото- и видеоданных во многих устройствах, для повышения качества изображения.

Механизм AdaBoost

По сути, AdaBoost выполняет две основные задачи:
отбирает простые классификаторы (простые признаки);
комбинирует отобранные классификаторы (признаки).

Первая задача решается путем отображения пространства входных векторов в пространство значений простых классификаторов.

Простые классификаторы соединяются линейно, т. е. путем составления линейной комбинации, а принятие решения зависит от знака этой комбинации.

Таким образом, пространство значений простых классификаторов разделяется гиперплоскостью, и решение принимается в зависимости от

того, с какой стороны этой гиперплоскости находится отображение вектора признаков. То есть итоговый классификатор сначала создает отображение в некоторое пространство, как правило, с разрядностью большей, чем исходное, где производится линейная классификация.

Во время тренировки алгоритм поэтапно производит отображение и создает гиперплоскость. Существует интерпретация семейства алгоритмов на основе AdaBoost, которая опирается на понятие граней.

В случае правильной классификации грань больше нуля, иначе – отрицательная. Размер грани зависит от количества классификаторов, которые правильно классифицируют пример, чем их больше, тем больше грань [2].

Учитывая тот способ, которым вычисляется вес каждого примера, заметно, что на каждом этапе алгоритм старается максимально увеличить наименьшую грань обучающей выборки. Считается, что данный подход благоприятно влияет на обобщающие способности алгоритма [1].

Метод Виолы-Джонса

В классическом методе Виолы-Джонса применяются признаки прямоугольной формы.

В дополненном методе Виолы-Джонса, который используется в библиотеках OpenCV, применяются признаки, дополненные некоторыми примитивами. Для вычисления значения признака подобного типа применяется формула

$$F = X - Y, \quad (1)$$

где X – суммарное значение яркостей точек, закрытых светлой частью признака, а Y – суммарное значение яркостей точек, закрытых темной частью признака. Примитивы Хаара дают точечное значение перепада яркости по оси X и Y соответственно [1].

Алгоритм сравнения с шаблоном

Основной принцип этого метода состоит в том, чтобы сравнивать обрабатываемое изображение с имеющимся шаблоном-изображением. Задача алгоритма заключается в поиске областей, совпадающих с шаблоном. Для работы алгоритма необходимо иметь исходное изображение и шаблон. Процесс происходит следующим образом:

обрабатываемое изображение накладывается на шаблон;

изображение перемещается по шаблону в поисках совпадений;

при каждом изменении положения изображения вычисляется метрика, отражающая совпадение. Метрика записывается в итоговую матрицу для каждого положения в виде (x, y) .

По окончании сравнения совпадения находятся в глобальных максимумах или минимумах, в зависимости от выбранного метода. Существуют

методы сравнения с шаблоном с использованием методов наименьших квадратов, корреляции и пр.

Данный метод является самым простым алгоритмом распознавания изображений, но имеет достаточно низкую точность.

Сегментация изображения

Сегментация изображений играет важную роль в системах компьютерного зрения для решения задач, связанных с распознаванием сцен, и выделения (определения) объектов.

Существуют определенные требования, предъявляемые к обрабатываемым областям:

области должны быть однородными относительно заданных характеристик, т. е. внутренняя часть области должна быть простой, не имеющей большого числа отверстий, не относящихся к данной области;

смежные области должны иметь существенные отличия по характеристикам, относительно которых они считаются однородными;

границы между сегментами быть достаточно явными.

Сегментация является важной процедурой, так как результаты выполнения данной процедуры значительно влияют на дальнейший процесс анализа изображения.

В данной статье был проведен анализ алгоритмов, применяемых при обработке изображений. Алгоритм Виолы-Джонса является наиболее подходящим, так как имеется возможность обучения. Используя этот алгоритм в системах обнаружения объектов, можно изменять характеристики искомого объекта, проводя обучение на конкретных примерах. В сочетании с алгоритмом AdaBoost данный подход обеспечивает высокую эффективность обнаружения объектов.

Библиографический список

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2005.
2. Рубанов Л., Чочиа П., Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2014.

Радостин

Дмитрий Максимович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Radostin D.M.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТИ ПЕТРИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

А.В. Романова, Н.Г. Яковлева

USE OF PETRI NETS FOR MODELING OF COMPLEX SYSTEMS

A.V. Romanova, N.G. Yakovleva

Аннотация. Рассматривается использование сети Петри при моделировании сложных систем. Обосновываются основные свойства анализа моделируемой системы. Рассматриваются два основных метода анализа.

Ключевые слова: сети Петри, моделирование, безопасность, ограниченность, сохранение, достижимость, покрываемость, анализ, дерево достижимости, матричные уравнения.

Abstract. The use of Petri nets in the modeling of complex systems is considered. The main properties of the analysis of the simulated system are substantiated. Considered two main methods of analysis.

Keywords: Petri nets, modeling, security, limitation, conservation, reachability, coverage analysis, reachability tree, matrix equations.

Сети Петри были разработаны для моделирования систем, которые содержат взаимодействующие параллельные компоненты. Сети Петри – математический аппарат для моделирования динамических дискретных систем.

В настоящее время сети Петри используются в основном для моделирования возникновения возможных событий в системе, демонстрация систем с независимыми компонентами, например, аппаратное и программное обеспечение ЭВМ, гибкие производственные системы, а также социальные и биологические системы и др. При моделировании сети Петри очень важно провести анализ моделируемой сети. К основным свойствам, которые должны учитываться при моделировании системы, относятся:

- безопасность;
- ограниченность;
- сохранение;
- достижимость и покрываемость.

Для описания сети Петри S используются четыре элемента – множество позиций P , множество переходов T , входная функция I и выходная функция O . Входная и выходная функции связаны между собой позициями и переходами. Входная функция отображает переход t_j в множество

позиций $I(t_j)$, которые называются входными позициями перехода. Выходная функция отображает переход t_j в множество позиций $O(t_j)$, которые называются выходными позициями.

При моделировании реальных систем выделяют одно из важных свойств сети Петри – безопасность. Сеть Петри является безопасной, если каждая позиция сети является безопасной, то есть количество фишек в ней никогда не превышает некоторое целое число k . В этом случае говорят о k -безопасности сети Петри [1,2].

При начальном определении сети Петри были безопасны, так как переход не мог быть запущен, если не все из выходных позиций были пусты, а кратные дуги не были разрешены. Если интерпретировать позиции сети как условия, а события – переходами и условия рассматривать как логическое высказывание, то оно либо истинно, либо ложно, а кратные фишки не имеют никакой интерпретации. Следовательно, маркировка каждой позиции будет безопасной.

Если позиция не является кратной входной или кратной выходной для перехода, ее можно сделать безопасной. Для этого в позицию, которую необходимо сделать безопасной, добавляется новая позиция, переходы в которую используется в качестве входной или выходной [1].

Рассмотрим пример, когда сеть Петри моделирует запросы, распределения и освобождения устройств ввода/вывода в вычислительной системе. Пусть есть группа из трех печатающих устройств, которая представляется позицией, имеющей в начальной маркировке три фишки. В этой системе некоторые фишки представляются как ресурсы. Запрос печатающего устройства – это переход, для которого данная позиция является входной; далее устройство освобождается переходом, для которого позиция печатающих устройств является выходной.

Для сети Петри представленного выше типа важным будет свойство сохранения. Для того чтобы фишки, которые представляют ресурсы, никогда не создавались и не уничтожались, нужно, чтобы общее число фишек в сети оставалось постоянным. Следовательно, каждый переход должен равняться числу выходов.

Следующим важным свойством сети Петри является достижимость и покрываемость. Их можно определить «по модулю» множества позиций. Такие задачи называются задачами достижимости под маркировки и покрываемости под маркировки.

Их усложняют требованием определить достижимость и покрываемость для множества маркировок, придя к задачам достижимости множества и покрываемости множества [1,2].

Задача достижимости заключается в определении для маркировки M_0 маркировки $M \in R(C, M_0)$ [1].

Задача покрываемости заключается в следующем: для сети Петри C с начальной маркировкой M_0 и маркировки M определить, существует ли такая достижимая маркировка $M' \in R(C, M_0)$, что $M' \geq M$ [2].

Существуют два основных метода анализа сети Петри: дерево достижимости и матричные уравнения.

При анализе сети Петри методом дерева достижимости дерево достижимости представляет собой все достижимые маркировки сети Петри, а также все возможные последовательности запусков ее переходов. Для сети Петри с бесконечным множеством и конечным множеством переходов будет построено бесконечное дерево достижимости. Чтобы дерево достижимости не было бесконечно, необходимо построить его конечное представление. Алгоритм такого дерева достижимости выглядит следующим образом: каждая вершина дерева классифицируется как граничная вершина. Алгоритм начинает работу с определения начальной маркировки корнем дерева и граничной вершиной [3]. Один из шагов алгоритма состоит в обработке граничной вершины. Если x – граничная вершина, тогда её обработка заключается в следующем:

1. Если в дереве имеется другая вершина y , не являющаяся граничной, и с ней связана та же маркировка, $M[x]=M[y]$, то вершина x становится дублирующей.

2. Если для маркировки $M[x]$ ни один из переходов не разрешен, то x становится терминальной.

3. Иначе, для перехода t , разрешенного в $M[x]$, создаётся новая вершина z дерева достижимости. Маркировка $M[z]$, связанная с этой вершиной, определяется для каждой позиции p таким образом:

- 3.1. Если $M[x](p) = w$, то $M[z](p) = w$.

- 3.2. Если на пути от корневой вершины к x существует вершина y с $M[y] < M'$ (где M' – маркировка, напрямую достижимая из $M[x]$ путем запуска перехода t) и $M[y](p) < M'(p)$, то $M[z](p) = w$. (В данном случае последовательность запусков переходов, ведущая из маркировки $M[y]$ в маркировку M' , может неограниченно повторяться и бесконечно увеличивать значение маркировки в позиции p .) В другом случае $M[z](p) = M'(p)$.

4. Строится дуга с пометкой t , направленная от вершины x к вершине z . Вершина x становится внутренней, а вершина z – граничной.

Обработка алгоритмом граничных вершин продолжается до тех пор, пока все вершины дерева не станут дублирующими, терминальными или внутренними. После чего алгоритм останавливается.

Главное свойство и достоинство данного алгоритма в том, что он за конечное число шагов заканчивает работу.

Второй подход к анализу сетей Петри основан на матричном представлении сетей Петри и решении матричных уравнений. Определена сеть Петри S в виде двух матриц D - и D^+ , представляющих входную и выходную функции I и O . Пусть каждая из матриц D - и D^+ имеет m строк, равное количеству переходов, и n столбцов, равное количеству позиций.

Матричный вид сети Петри $S = (P, T, I, O)$ задаётся парой (D, D^+) , где $D[k, i] = \#(p_i, t_k)$ – кратность дуги, ведущей из позиции p_i в переход t_k ; $D^+[k, i] = \#(p_i, t_k)$ – кратность дуги, ведущей из перехода t_k в позицию p_i , для произвольных m и n .

Метод анализа дерева достижимости можно использовать при проверке на безопасность и ограниченность сети Петри. Сеть Петри будет ограничена, если бесконечное число маркировок (w) отсутствует в ее дереве достижимости. Если же оно присутствует, то число фишек потенциально не ограничено и существует последовательность запуска переходов, т.е. сеть не ограничена.

При анализе сетей Петри метод матричных уравнений может решить задачу сохранения. Сеть Петри будет сохраняющей тогда и только тогда, когда существует такой положительный вектор w , что $D^*w=0$. Также этот метод может быть применим для решения проблемы достижимости.

Библиографический список

1. Котов В.Е. Сети Петри. М.: Наука, 1984. С. 160.
2. Лескин А.А., Мальцев П.А., Спиридонов А.М. Сети Петри в моделировании и управлении. Л.: Наука, 1989. С. 133.
3. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. М.: Мир, 1984. С. 264.

**Романова
Анастасия Вадимовна**
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

**Яковлева
Наталья Геннадьевна**
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Romanova A.V.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

Yakovleva N.G.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Ю.В. Редькин, И.И. Бузенков, Е.М. Чернышева

MODERNIZATION OF TECHNICAL MEANS OF EDUCATION AND TRAINING

Yu.V. Redkin, I.I. Buzenkov, E.M. Chernysheva

Аннотация. В статье рассматриваются возможности платформы Arduino и STM32 для обучения и подготовки специалистов. Определены перспективы применения этих микропроцессорных платформ для обучения и проектирования в области управления и сбора данных.

Ключевые слова: микроконтроллер, платформа, технологии разработки устройств, программное обеспечение, система «умного» дома.

Abstract. The article discusses the possibilities of the Arduino and STM32 for education and training. The prospects for the use of this microprocessor platforms for learning and design in the field of management and data collection are identified.

Keywords: microcontroller, platform, device development technologies, software, smart house system.

Современные технологии разработки микропроцессорных устройств позволяют любому человеку (даже не очень подготовленному в данной области) научиться создавать свои устройства на основе микроконтроллеров. Наиболее известной платформой, используемой для обучения работы с микроконтроллерами, является Arduino, которая дает возможность освоить технологии разработки устройств на основе микропроцессоров студентам (да и всем желающим получить соответствующие навыки), не обладая огромным багажом знаний в области микропроцессорных устройств, при помощи библиотек, функций и готовых технических решений [1, 2]. Благодаря этому платформа Arduino в настоящее время широко используется во многих вузах страны для обучения специалистов радиоэлектроники и информационных технологий.

Платформа Arduino предназначена для сбора данных от цифровых и аналоговых датчиков и управления различными устройствами путем подачи на них исполнительных сигналов. Платы Arduino строятся на основе 8-разрядных микроконтроллеров фирмы Atmel, а также элементов обвязки для программирования и интеграции с другими схемами. В микроконт-

роллер предварительно прошивается загрузчик, поэтому внешний программатор не требуется. Интегрированная среда разработки Arduino – это кроссплатформенное приложение на Java, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи прошивки в плату.

Преимуществами семейства Arduino являются: большое количество доступных вариантов в линейке Arduino; наличие большого числа плат расширения (платы для управления двигателями, разнообразные платы датчиков, беспроводные интерфейсы, дисплеи, устройства ввода), благодаря которым значительно расширяется область применения Arduino; среда программирования, ориентированная для конечного пользователя, подходящая для всей линейки плат Arduino и их клонов; свободная бесплатная лицензия на устройства и их программное обеспечение; хорошая локализация данной платформы для русскоязычного пользователя.

При выборе платформы для освоения микропроцессорных устройств в вузах привлекает относительно низкая стоимость плат, простота эксплуатации и достаточно низкий порог знаний, необходимых для работы с платой и программным пакетом. Например, чтобы освоить работу с популярным микроконтроллером ATmega328, лежащим в основе Arduino UNO, потребуется перечитать много литературы и сотни страниц описаний (DataSheets) контроллеров и их микросхем обвязки, а также проделать множество достаточно сложных операций для подготовки контроллера к работе [3]. В то же время концепция плат Arduino заключается в скрытии всех этих тонкостей работы от глаз конечного пользователя, что и позволяет быстро освоить работу с этой линейкой микроконтроллеров. Платформа Arduino по техническому оснащению идеально подходит для образовательного процесса, благодаря понятной среде программирования и возможности наблюдения физических процессов в реальном времени. Более мощные платы Arduino (Due) применимы для решения сложных технических задач в области сбора данных и автоматизации. Однако в противовес простоте пришлось пожертвовать производительностью и ресурсами контроллера. Дальнейшие разработки в области микроконтроллеров стерли эти границы, однако учебные учреждения продолжают использовать фактически устаревший продукт.

Одной из платформ, достойной прийти на замену Arduino, являются семейства микроконтроллеров STM32 от ST Microelectronics, построенных на архитектуре ARM. Сейчас чипы от ST встречаются практически во всех цифровых устройствах. По сравнению с микроконтроллерами Atmel STM имеют значительные преимущества. Одним из наиболее простых в линейке контроллеров STM32 является микроконтроллер STM32F100, представляющий собой 32-разрядный процессор с ядром ARM серии Cortex-M3 [4].

Объём встроенной памяти составляет 128кБ flash-памяти и 8кБ ОЗУ. Из периферийных устройств в STV32F100 реализованы: пять портов ввода-вывода; 12-битный АЦП; два 12-битных ЦАП; три интерфейса USART; интерфейс SPI; два интерфейса I²C; таймеры. В таблице для сравнения представлены его основные характеристики и параметры одной из наиболее популярных плат Arduino, Arduino UNO.

Основные параметры платформ Arduino и STM

Платформа	Тактовая частота, МГц	Объем ОЗУ, Кб	Флеш-память, Кб	Цифровые входы/выходы
Arduino UNO	16	2	32	14
STM Discovery F100	24	8	128	51

Как видно из таблицы, ARM микроконтроллер STM32F100 по всем параметрам значительно превосходит 8-битный Arduino UNO. Кроме того, контроллеры STM32 являются 32-разрядными, что позволяет им обрабатывать 32-битные данные за один такт, в то время как Arduino для этого требуется несколько тактов. Кроме того, у STM32F100 имеется 16 аналоговых каналов ввода данных, против 6-ти на плате Arduino UNO, и аналоговый канал вывода данных, которого на плате Arduino нет вовсе. Необходимо также отметить полную аппаратную совместимость микроконтроллеров STM32 в пределах одного корпуса – если по каким-то причинам не хватает ресурсов заложенного в схему микроконтроллера, то на его место всегда можно установить другой подходящий микроконтроллер.

Таким образом, ARM микроконтроллеры по сравнению с платформой Arduino имеют гораздо более высокие технические характеристики и функциональные возможности. Так, даже базовый микроконтроллер STM32F100 по всем своим параметрам значительно превосходит Arduino UNO. Однако STM32 в своем арсенале имеют платы с еще большим количеством возможностей. Например, STM32 407 имеет на борту чип с частотой 168 МГц, с объемом флеш-памяти 1 Мбайт и 192 Кбайта оперативной памяти, 80 пинов ввода/вывода, три АЦП по 24 канала, два аналоговых выхода и 17 таймеров для генерации ШИМ, и все это при тех же, сравнительно небольших, размерах.

В настоящее время STM32 состоит уже из нескольких линеек для самых разных предназначений. Так, имеются платы со встроенным сенсорным дисплеем, акселерометром, аудиовыходом и микрофоном, разъемом сети Ethernet, слотом под MicroSD-карты и RCA входом. Всего этого вполне достаточно, например, для создания медиа-центра или систем «умного» дома. Для специалиста это означает, что в руках у него серьезное

устройство, способное с огромной скоростью обрабатывать большие объемы данных и контролировать большее количество цифровых и аналоговых устройств.

Для работы с STM32 можно использовать несколько различных IDE. STM предлагает собственную среду разработки под названием Atollic True Studio. В версии Lite данная среда поставляется бесплатно. В чистом виде плата программируется более серьезными пакетами для разработки, такими как Kail, True Studio и другие. Здесь программирование уже будет осуществляться на чистом языке Си. Задачу упрощает программатор-отладчик ST-Link, присутствующий на всей линейке плат STM, который позволяет проводить отладку программы, отслеживая переменные и регистры контроллера.

Таким образом, помимо несомненных достоинств, платформа STM32 имеет и весомые недостатки, среди которых наиболее существенные, на наш взгляд, следующие: высокий порог вхождения; отсутствие (на данный момент) большого числа доступных книг и другой литературы по STM32; сложность в создании программ для STM32 на языке Си. Все это не позволяет пока микроконтроллеру STM32 стать полноценной заменой Arduino. Однако в последнее время в этой области наметился некоторый прогресс. Так, компании STM и Arduino объявили о расширении сотрудничества для ознакомления разработчиков и инженеров с микроконтроллерами серии STM32, что позволит расширить их применение в современных разработках благодаря популярности и доступности платформы Arduino.

В заключение отметим, что усилия по освоению платформы STM32 не останутся напрасными. Разработчики STM высоко ценятся на рынке труда, и полученные знания быстро окажутся востребованными. Поэтому в настоящее время обучение работе с контроллерами STM32 является актуальным для студентов специальностей, основанных на радиоэлектронике и информационных технологиях. Для молодых специалистов это станет невероятно ценным и полезным опытом, который поможет им стать высококвалифицированными и высокооплачиваемыми специалистами, а для учебного заведения это станет маркой престижа и инновационного подхода к обучению.

Библиографический список

1. Джон Бокселл. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. СПб.: Питер, 2017. 400 с.
2. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. 3-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2019. 496 с.

3. Редькин Ю.В., Бузенков И.И. Проектирование радиоэлектронных устройств на микроконтроллерах: учеб. пособие. Новороссийск: НГМА, 2004. 96 с.

4. Крылов Е. STM32 – 32-разрядные микроконтроллеры на основе ядра ARM Cortex-M3 // Компоненты и технологии. 2008. № 11. С. 82-84.

**Редькин
Юрий Викторович**
Государственный морской
университет
им. адмирала Ф.Ф. Ушакова,
г. Новороссийск, Россия

Redkin Yu.V.
Admiral Ushakov Maritime
State University,
Novorossiysk, Russia

**Бузенков
Игорь Иванович**
Государственный морской
университет
им. адмирала Ф.Ф.Ушакова,
г. Новороссийск, Россия

Buzenkov I.I.
Admiral Ushakov Maritime
State University,
Novorossiysk, Russia

Чернышева Елена Михайловна
Государственный морской
университет
им. адмирала Ф.Ф.Ушакова,
г. Новороссийск, Россия

Chernysheva E.M.
Admiral Ushakov Maritime
State University,
Novorossiysk, Russia

УДК 004.7

АНАЛИЗ VPN СЕТИ И ЕЕ ОСНОВНЫХ ПРОТОКОЛОВ

Д.С. Семеев

ANALYSIS OF THE VPN NETWORK AND ITS MAIN PROTOCOLS

D.S. Semeenkov

Аннотация. В статье раскрыты особенности VPN сетей. Показано отличие сетей, поддерживаемых клиентом, от сетей, поддерживаемых поставщиком. Рассмотрены задачи по обеспечению безопасности информационного взаимодействия. Рассмотрены и проанализированы основные протоколы VPN сетей.

Ключевые слова: виртуальная частная сеть, сеть, поддерживаемая клиентом, сеть, поддерживаемая поставщиком, безопасность, корпоративная сеть, протоколы, шифрование.

Abstract. The article reveals the features of VPN networks. It shows the difference between the networks supported by the client and the networks supported by the provider. The problems of information exchange security are considered. Considered and analyzed the basic protocols of VPN networks.

Keywords: virtual private network, the network is supported by the client, the network is supported by the provider, security, corporate network, protocols, encryption.

Современное развитие информационных технологий приводит к необходимости защиты информации, передаваемой в рамках крупной территориально-распределенной корпоративной сети, объединяющей отдельные локальные сети филиалов предприятий и компьютеров его удаленных сотрудников с центральной локальной сетью, использующей сети открытого доступа. При использовании частной сети эта проблема не стоит, так как в эту сеть не имеет доступа никто из посторонних. Однако стоимость такой сети слишком высока, поэтому не каждая компания может позволить себе частную сеть. Главным отличием частной сети от общедоступной или совместно используемой несколькими предприятиями сети является ее изолированность. В свою очередь, сеть открытого доступа является наиболее доступной воздействию атаки со стороны. Интернет является незащищенной сетью, поэтому приходится изобретать способы защиты конфиденциальности данных, передаваемых по незащищенной сети. С этой задачей справляются сети VPN.

VPN (англ. Virtual Private Network – виртуальная частная сеть) – обобщённое название технологий, позволяющих обеспечить одно или несколько сетевых соединений (логическую сеть) поверх другой сети (например, Интернет) [4].

Технология VPN позволяет с помощью разделяемой несколькими предприятиями сетевой инфраструктуры реализовать сервисы, приближающиеся к сервисам частной сети по качеству (безопасность, доступность, предсказуемая пропускная способность, независимость в выборе адресов) [1].

Организация виртуальных сетей на основе Интернета обладает рядом преимуществ:

обеспечивает масштабируемую поддержку удаленного доступа к ресурсам локальной сети, позволяя мобильным пользователям связываться

по местным телефонным линиям с поставщиками услуг Интернета и таким образом входить в свою корпоративную сеть;

при организации удаленного доступа пользователей к локальной сети исключается необходимость в наличии модемных пулов, а трафиком дистанционного доступа можно управлять точно так же, как любым другим трафиком Интернета;

сокращаются расходы на информационный обмен через открытую внешнюю среду:

а) использование Интернета для объединения локальных сетей значительно дешевле аренды каналов связи телефонных и других глобальных сетей, например, ATM или Frame Relay, не говоря уже о стоимости самостоятельного построения сети;

б) при удаленном доступе вместо того, чтобы устанавливать дорогостоящие непосредственные соединения с локальной сетью по междугородной или международной телефонной связи, удаленные пользователи могут подключаться к Интернету и далее связываться с сетью своей организации через эту глобальную сеть [2].

В зависимости от того, кто реализует услугу VPN, провайдер или клиент, они подразделяются на два вида.

В поддерживаемой клиентом виртуальной частной сети (Customer Provided Virtual Private Network, CPVPN) все тяготы по поддержке сети VPN ложатся на плечи потребителя. Провайдер предоставляет только «простые» традиционные услуги общедоступной сети по объединению узлов клиента, например, доступ в Интернет, а специалисты предприятия самостоятельно конфигурируют средства VPN и управляют ими.

В случае поддерживаемой провайдером виртуальной частной сети (Provider Provisioned Virtual Private Network, PPVPN) провайдер услуг VPN на основе собственной сети воспроизводит частную сеть для каждого своего клиента, изолируя и защищая ее от остальных [1].

Поддерживаемые провайдером сети VPN обычно обеспечивают более широкий спектр имитируемых свойств частной сети, чем поддерживаемые клиентом. Это объясняется тем, что провайдер имеет контроль над собственной сетью и может применить в ней соответствующую технологию и сконфигурировать свои устройства наиболее эффективным для оказания услуг VPN способом. Клиент такой возможности лишен, он может использовать стандартный транспортный сервис провайдера и придать ему свойства VPN благодаря специальной конфигурации своих пограничных устройств. Как правило, поддерживаемые клиентом сети VPN используют шифрование трафика и его туннелирование через Интернет.

Помимо деления сетей VPN на CPVPN и PPVPN существует еще и другая классификация – в зависимости от места расположения устройств, выполняющих функции VPN. Виртуальная частная сеть может строиться:

на базе оборудования, установленного на территории потребителя (Customer Premises Equipment based VPN, CPE-based VPN или Customer Edge based VPN, CE-based VPN);

на базе собственной инфраструктуры поставщика (Network-based VPN или Provider Edge based VPN, PE-based VPN).

В любом случае основную часть функций (или даже все) по поддержанию VPN выполняют пограничные устройства сети – либо потребителя, либо поставщика. Сети, поддерживаемые поставщиком, могут строиться как на базе инфраструктуры поставщика, так и на базе оборудования, установленного на территории потребителя. Первый вариант наиболее понятен: поставщик управляет расположенным в его сети оборудованием. Во втором случае оборудование VPN расположено на территории клиента, но поставщик управляет им удаленно, что освобождает специалистов предприятия-клиента от достаточно сложных и специфических обязанностей [3].

Безопасность информационного взаимодействия, как локальных сетей, так и отдельных компьютеров, через открытые публичные пакетные сети, например, через сеть Интернет, требует качественного решения двух базовых задач [2]:

защиты подключенных к публичным каналам связи локальных сетей и отдельных компьютеров от несанкционированных действий со стороны внешней среды;

защиты информации в процессе передачи по открытым каналам связи.

Протоколы туннелирования *VPN* предлагают разные функции и уровни безопасности, и для каждого из них есть преимущества и недостатки. Существует пять основных протоколов туннелирования *VPN*: Протокол туннелирования защищенных сокетов (*SSTP*), протокол туннелирования «точка-точка» (*PPTP*), протокол туннелирования второго уровня (*L2TP*), *OpenVPN* и *Internet Key Exchange* версии 2 (*IKEv2*).

SSTP использует протокол *HTTPS* для передачи трафика через брандмауэры и веб-прокси, которые могут блокировать другие протоколы. *SSTP* предоставляет механизм для переноса трафика протокола «точка-точка» (*PPP*) по каналу *SSL*. Использование *PPP* позволяет поддерживать надежные методы аутентификации, а *SSL* обеспечивает безопасность на уровне транспорта с расширенным согласованием ключей, проверкой шифрования и целостности [5]. *SSTP* гарантирует надежное шифрование, его очень сложно обнаружить и заблокировать, он поддерживается на всех устройствах Microsoft Windows. В то же время он не поддерживается всеми по-

ставщиками *VPN* и у него ограниченная поддержка устройств, отличных от Windows.

PPTP позволяет зашифровать многопротокольный трафик и затем обернуть его в заголовок, который будет отправлен через сеть интернет-протокола (*IP*). *PPTP* можно использовать для удаленного доступа и *VPN*-соединений «точка-точка». При использовании интернета *PPTP*-сервер является *VPN*-сервером с поддержкой *PPTP* с одним интерфейсом в интернете и вторым интерфейсом в корпоративной интрасети. *PPTP* использует соединение протокола управления передачей для управления туннелями и инкапсуляции общей маршрутизации для переноса кадров *PPP* для туннелированных данных [5]. Данный протокол – наименее защищенный из протоколов *VPN*. Его преимущества включают легкую настройку, широкую поддержку большинства устройств и низкие накладные расходы. Поскольку он существует уже давно, в нем имеются известные проблемы безопасности, которые могут быть использованы хакерами (или правительственными учреждениями). Он имеет слабое шифрование и относительно легко блокируется провайдерами.

L2TP позволяет зашифровать многопротокольный трафик, а затем использовать любой носитель, поддерживающий доставку данных *PPP*, например, *IP* или асинхронный режим передачи. *L2TP* – это комбинация *PPTP* и *Layer 2 Forwarding (L2F)*. *L2TP* представляет лучшие функции *PPTP* и *L2F*. В отличие от *PPTP*, *L2TP* полагается на *IP*-безопасность (*IPsec*) в транспортном режиме для служб шифрования. Комбинация *L2TP* и *IPsec* известна как *L2TP / IPsec*. Оба *L2TP* и *IPsec* должны поддерживаться как клиентом *VPN*, так и *VPN*-сервером. *L2TP/IPsec* – идеальная передовая секретность [5]. У данного протокола есть устойчивый алгоритм шифрования, никакое дополнительное программное обеспечение для устройств не требуется, он встроен в большинство настольных операционных систем и мобильных устройств, довольно легко реализовывается и не имеет известных серьезных уязвимостей. Тем не менее у него есть проблемы с брандмауэрами, сложнее настроить на сервере *Linux* и относительно легко блокируется интернет-провайдерами.

OpenVPN – это программное приложение с открытым исходным кодом, которое реализует методы *VPN* для создания безопасных соединений «точка-точка» или «сайт-сайт» в маршрутизированных или мостовых конфигурациях и средствах удаленного доступа. Он использует собственный протокол безопасности, который использует *SSL/TLS* для обмена ключами. *OpenVPN* позволяет одноранговым узлам аутентифицировать друг друга с помощью секретного ключа, сертификата или имени пользователя и пароля. Большинство провайдеров *VPN*, использующих *OpenVPN*, используют

прямую секретность [6]. Несмотря на то, что он основан на открытых источниках, многие рассматривают *OpenVPN* как самый безопасный протокол *VPN*. Он стабилен и надежен, легко конфигурируется для работы на любом порту, поддерживает аппаратное ускорение для улучшения скорости, способен пересекать межсетевые экраны и трансляцию сетевых адресов (*NAT*) и использует библиотеки *OpenSSL* для шифрования. Однако он требует клиентского программного обеспечения и не может использоваться на *iPhone* и только на ограниченном количестве телефонов *Android*.

IKEv2 – это протокол на основе протокола *IPSec*, который используется в *Windows 7* и выше. *IKEv2* – это стандарт следующего поколения для безопасного обмена ключами между одноранговыми *VPN*-устройствами. *IKEv2* особенно полезен в автоматическом восстановлении *VPN*-соединения, когда пользователи временно теряют свои интернет-соединения [5]. *IKEv2* поддерживается как часть реализации *IPSec* в *Windows*, прост в использовании. Однако ошибки разработчиков все еще встречаются, и проблема совместимости между различными поставщиками также существует.

В результате проведенного анализа по *VPN*-сетям мы выяснили, что *VPN* обеспечивает средства доступа к защищенной корпоративной сети через небезопасные общедоступные сети. Применение данной технологии значительно увеличивает безопасность каналов связи распределенных узлов, при этом не требуя сверхбольших затрат, как в частных сетях. Также были рассмотрены основные протоколы, и на основе этого мы можем выбирать нужный нам протокол для решения конкретной задачи.

Библиографический список

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов. 5-е изд. СПб.: Питер, 2016. 992 с.
2. Росляков, А.В. Виртуальные частные сети. Основы построения и применения. М.: Эко-Тренз, 2006. 304 с.
3. Джеймс Куроуз, Кит Рос. Компьютерные сети: нисходящий подход. 6-е изд. М.: Э, 2016. 912 с.
4. URL: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/VPN>
5. Ибе О. Сети и удаленный доступ: протоколы, проблемы, решения / пер. с англ. М.: ДМК, 2002. 332с.
6. PPTPvsL2TPvsOpenVPNvsSSTP. URL: <http://habrahabr.ru/post/191874/>

УДК 004.7

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
НА БАЗЕ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ ДЛЯ НОВОГО ФИЛИАЛА
НЕФТЯНОЙ КОМПАНИИ СОНАНГОЛ В АНГОЛЕ**

Г.М. Сома

**DEVELOPMENT OF THE INFORMATION SYSTEM
ON THE BASIS OF THE CORPORATE NETWORK
FOR A NEW BRANCH OF THE OIL COMPANY SONANGOL
IN ANGOLA**

G.M. Soma

Аннотация. Статья посвящена разработке информационной системы на базе корпоративной сети для нового филиала нефтяной компании Сонангол в Анголе. Обосновываются цели, задачи и эффективность использования информационных систем в новом филиале. Рассматривается применение современных технических решений для нового офиса компании Сонангол в нефтяной промышленности.

Ключевые слова: информационная система (ИС), нефтяная компания Сонангол.

Abstract. The article is devoted to the development of an information system based on the corporate network for the new branch of Sonangol oil company in Angola. It justifies the goals, objectives and efficiency of using information systems in the new branch. We consider the use of modern technical solutions for the new office of Sonangol in the oil industry.

Keywords: information system (IS), oil company Sonangol.

В настоящее время происходит информатизация Анголы. Среди прочих задач развиваются информационные системы и возможность электронной обработки данных в нефтяной компании Сонангол для улучшения качества коммуникационной среды и повышения эффективности управления в компании.

Современные информационные системы (ИС) позволяют построить более эффективную совместную работу сотрудников компании, минимизируют различного рода риски и связанные с ними дополнительные издержки, открывают новые возможности расширения спектра предоставляемых клиентам услуг. ИС представляют собой некое информационное пространство, в котором циркулирует информация – по определенным правилам попадает из внешней среды (и во внешнюю среду), видоизменяется и хранится. По сути, информационная система – это хранилище данных, правила и механизмы изменения этих данных.

В общем случае в рамках информационных систем могут решаться следующие задачи:

- разработка структуры нового филиального офиса;
- необходимая модификация структуры компьютерной сети в корпоративной сети;

- анализ возможности использования геостационарного спутника;
- моделирование сети в среде CiscoPacketTracer, расчёт нагрузки в сети.

Сонангол (сокращение национального топливного общества Анголы) является государственной нефтяной компанией, отвечающей за управление и эксплуатацию нефти и природного газа в Анголе. Группа имеет несколько филиалов, которые обычно называются Сонангол в качестве основного клиента. Сонангол фактически стал ангольской правительственной сборкой средств.

Для службы нефтяной промышленности Группа Сонангол оказывала услуги в отраслях телекоммуникаций, коммерческом сборе, предоставлении медицинских услуг и секторе недвижимости. Филиалом компаний является Сонангол-Китай.

Основные направления деятельности Сонангол включают: поиск, разведку, разработку, производство, транспортировку, маркетинг, переработку и обработку нефти и газа, а также снабжение, хранение и дистрибуцию своей продукции, в том числе нефтехимической деятельности, и могут осуществляться в одиночку или в сотрудничестве с другими компаниями – отечественными или зарубежными.

На сегодняшний день Сонангол владеет 17 дочерними компаниями, которые работают во всех звеньях цепочки производства нефтегазовых ресурсов – разведка, добыча и реализация нефти, хранение и сбыт нефтепродуктов, логистика.

Основные дочерние компании включают в себя:

- исследование и производство Сонангол (P&P), которое занимается разведкой и добычей нефти для Сонангол в Анголе;

компания Сонангол USA (Sonusa) является дочерним предприятием Сонангол LTD за рубежом и занимается продажей и покупкой сырой нефти, природного газа и нефтепродуктов. Среди зарубежных структур следует отметить также Сонангол-Лондон, Сонангол-Хьюстон, Сонангол-Сингапур и Сонангол-Габон;

Сонангаз (Sonangás) был создан для поиска и добычи природного газа. Вложены инвестиции в проект «Ангола Сжиженный Газ» (LNG) в наиболее продуктивных бассейнах Анголы;

Сонангаз работает с Сонангол P&P на установленной нормативно-правовой базе, в том числе налогообложение в целях стимулирования научных исследований и разработки в газовой отрасли Анголы;

Сонангол Shipping – дочерняя компания, созданная для морской транспортировки сырой нефти, природного газа и нефтепродуктов, как для внутреннего, так и для международного рынка;

нефтеочистительный завод в Луанде (Sonarel) – является составной частью инвестиционного портфеля группы Сонангол. Оказывает услуги по техническому изучению, сопровождению переговоров и подписанию контрактов;

дистрибьютор Сонангол S.A. является дочерним предприятием группы Сонангол, учреждено 30 ноября 2005 г. До этого предприятие функционировало как независимая бизнес-единица Сонангол E.P. Отвечает за дистрибуцию нефтепродуктов на территории Анголы и охватывает топливную сеть, а также производство смазочных материалов.

Сегмент топливной сети включает 370 автозаправочных пунктов, которые являются собственностью SNL/D, а концессионерами – третьи лица (Codos-CompanyOwnedDealerOperated).

Анализ компании Сонангол показал, что в Анголе резко возросли объемы по добыче нефти. Для улучшения качества и повышения эффективности управления необходима новая структура филиала, которая включает информационную систему и выполняет разработку схемы передачи данных, в том числе имеет возможность использования технологии «точка-точка» по передаче данных в офис центрального аппарата управления (филиала).

Библиографический список

1. Ассис Франсиско М. дэ Ф. Развитие нефтяного сектора Анголы в условиях глобализации. Краснодар, 2014.
2. Майкл Палмер, Роберт Брюс Синклер. Проектирование и внедрение компьютерных сетей: учебник. 2-е изд.

3. Inkpen A. The Global Oil and Gas Industry–2010. Thunderbird School of Global Management, 2010. URL: <http://www.thunderbird.edu>

Сомы Гедеш Мануэл
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия
E-mail: guedes.soma@mail.ru

Soma G.M.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

УДК 004.65

СРЕДСТВА БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Н.А. Соуза, Ю.Н. Матвеев, Н.Г. Михальцов

MEANS OF DATABASES FOR DEVELOPMENT OF MEDICAL INFORMATION SYSTEMS

N.A. Sousa, Yu.N. Matveev, N.G. Mikhaltsov

Аннотация. В статье описаны базы данных и их центральное место в медико-информационных структурах.

Ключевые слова: базы данных, медицинские информационные системы.

Abstract. This article describes the database and their central place in medical and information structures.

Keywords: database, medical information systems.

За последнее время в медицине значительно увеличилось количество новых методов диагностики и лечения. Объем информации о состоянии здоровья пациентов, который необходимо запоминать и обрабатывать врачу, постоянно растет. Кроме того, информация о состоянии здоровья пациента, скорее всего, рассредоточена по нескольким лечебно-профилактическим учреждениям, оказывающим медицинскую помощь. Все эти данные вызывают необходимость в их интеграции. И постоянно растущий объем обрабатываемой информации усложняет ее упорядочение и систематизацию. Ежедневно в лечебно-профилактических учреждениях решается масса серьезных задач, связанных с внесением, обработкой и хранением медицинской информации, управлением потоками информации.

Для обработки непрерывно растущего объема данных используются базы данных. База данных – это набор данных, которые организованы таким образом, чтобы их содержимое было легко доступным, управляемым и обновляемым. В течение проектирования базы данных определяется структура объектов данных и отношений между этими объектами внутри базы данных.

Основной целью разработки информационной системы (ИС) является повышение качества работы путем автоматизированной обработки данных, например:

- ведение базы данных о лицах, обратившихся в стационар за медицинской помощью;

- ведение электронной истории болезни;

- получение статистических отчетных форм и ведомостей;

- поиск и просмотр данных о пациентах (за различные периоды времени) и формирование различных выходных справок и документов;

- наблюдение за конфиденциальностью информации;

- просмотр и печать выходных форм, справок.

В реализации информационной системы будем решать проблему, связанную с нормализацией базой данных, что должно привести к качественной работе ИС.

Медицинская информационная система выполняет следующие основные функции:

- добавление, редактирование, удаление данных в таблицах;

- общий поиск информации по ключевым словам;

- заполнение справочников и оформление отчетов.

Основной проблемой в госпиталях является большая трата времени на обработку данных, сохраняемых на бумаге. Работу можно улучшить, отказавшись от обработки информации в бумажном виде. При этом необходимо создать компьютерную информационную систему, выполняющую следующие функции:

- ведение базы данных о лицах, обратившихся в госпиталь за медицинской помощью;

- ведение электронной истории болезни;

- поиск и просмотр данных о пациентах;

- конфиденциальность информации;

- просмотр и печать справок;

- наблюдение уровня изменения заболеваемости;

- сообщение о свободных местах для госпитализации;

- сообщение о причинах отказа в госпитализации;

- и многое другое.

При выполнении работы по обоснованию выбора аппаратной части следует провести выбор типа многопользовательской архитектуры. Для этого необходимо выполнить анализ архитектуры файл-сервер и клиент-сервер.

Для реализации проектных решений выбрана двухзвенная архитектура «клиент-сервер».

Основные преимущества архитектуры «клиент-сервер»:

большинство вычислительных процессов происходит на сервере, следовательно, требования к вычислительным мощностям компьютера клиента сокращаются;

снижается сетевой трафик за счет отправки сервером клиенту только тех данных, которые он запрашивал;

упрощается наращивание вычислительных мощностей в условиях развития программного обеспечения и возрастания объемов обрабатываемых данных;

значительно увеличивается защищенность базы данных, а также ссылочная и смысловая целостность информации. База данных на сервере, как правило, является единым файлом, взломать который тяжело, кроме того, сервер базы данных проводит автоматическую проверку соответствия вводимых значений наложенным ограничениям и автоматически выполняет необходимые бизнес-правила. Сервер также отслеживает уровни доступа для каждого пользователя и блокирует при необходимости осуществление попыток исполнения неразрешенных действий;

сервер реализует управление транзакциями и предотвращает попытки одновременного изменения одних и тех же данных.

Под программным обеспечением следует понимать совокупность программ, обеспечивающих функционирование вычислительной системы (системное программное обеспечение), а также программы, предназначенные для решения конкретных задач пользователя (прикладное программное обеспечение). К выбранному программному обеспечению в данной работе относится операционная система (ОС) и среда программирования. В качестве ОС принято использовать либо Windows 95, Windows NT или Windows XP, потому что они являются многозадачными и многопользовательскими ОС. В качестве среды программирования выбрана C++ Builder 6 как среда программирования в Microsoft SQL Server как СУБД.

Был выбран MS SQL Server потому, что он обладает следующими преимуществами:

- 1) клиент-серверная организация;
- 2) многоплатформенность;
- 3) наличие средств мониторинга производительности;

- 4) поддержка кириллицы в значениях полей;
- 5) поддержка функций, определяемых пользователем;
- 6) полная поддержка декларативной ссылочной целостности;
- 7) возможность определения прав и ролей пользователей;
- 8) возможность формирования SQL-запросов.

Библиографический список

1. Медицинские базы данных. URL: <http://ilab.xmedtest.net/?q=node/4185>
2. Мельников В.П. Информационные технологии. М.: Академия, 2009.
3. Кузнецов С.Д. Основы баз данных. 2-е изд. М., 2007.

Союза Нурия Антониу Де
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Sousa N.A.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

Матвеев Юрий Николаевич
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Matveev Yu.N.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

**Михальцов
Николай Григорьевич**
Военная академия
воздушно-космической обороны
имени Маршала Советского Союза
Г.К. Жукова, г.Тверь, Россия

Mikhaltsov N.G.
Military Academy of Aerospace
Defense of Marshall of the Soviet
Union G. K. Zhukova,
Tver, Russia

УДК 378.1

РАЗРАБОТКА УЧЕБНЫХ КУРСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ LMSMOODLE

Н.А. Стукалова, Л.В. Семилетова

DEVELOPMENT OF TRAINING COURSES WITH USE OF THE LMS MOODLE SYSTEM

N.A. Stukalova, L.V. Semiletova

Аннотация. В статье рассмотрены возможности использования инфокоммуникационных технологий в образовательном процессе. Проведён анализ основных применяемых форм и методик обучения, обоснован

выбор преподавателем самостоятельного построения модели организации учебного процесса, где отражаются подходы к созданию взаимодействия между обучающим и обучаемыми. Определены основные подходы, которые должны учитываться при разработке методологии преподавания. Обосновано применение традиционных методов преподавания на начальных этапах обучения. Современной электронной среде делегируются такие важные задачи педагога, как вовлечение в учебный процесс, удержание в процессе, сопровождение обучения каждого отдельного слушателя.

Ключевые слова: модель учебного процесса, процесс обучения, онлайн-курсы, методика обучения, мониторинг, сравнительный анализ, показатели качества.

Abstract. In article the possibilities of use of infocommunication technologies in educational process are considered. The analysis main applied a form and techniques of tutoring is carried out, the choice by the teacher of self-contained creation of model of the organization of educational process where approaches to creation of interaction between training and trainees are reflected is reasonable. The main approaches which have to be considered when developing methodology of teaching are defined. Application of traditional methods of teaching at the initial stages of tutoring is proved. To the modern electronic environment such important tasks of the teacher as involvement in educational process, deduction in process, maintenance of tutoring of each certain listener are delegated.

Keywords: model of educational process, tutoring process, online courses, tutoring technique, monitoring, comparative analysis, indexes of quality.

В современном образовании существует много форм и методов обучения. Наряду с традиционными подходами, сложившимися исторически и апробированными на различных уровнях и этапах образования, все большее применение находят и современные методы обучения. На основании применяемых форм и методик обучения каждый преподаватель самостоятельно выбирает и строит свою модель организации учебного процесса, в которой отражает подходы к созданию взаимодействия между студентами и преподавателем. Когда говорят о модели и технологии обучения, имеют в виду систематизированный комплекс деятельности обучающего и обучаемого. Также нужно учитывать и такие немаловажные компоненты обучения, как содержание, средства, источники, методы и формы. Ведущим фактором в педагогическом процессе являются его цели, от которых зависит и сама его сущность. Способы изменения учебного процесса направлены на поддержку инициативы обучаемого, обучение навыкам сотрудничества, общения, расширения опыта,

формирования самостоятельности студента. Применение традиционных методов преподавания, на наш взгляд, необходимо на начальных этапах обучения, потому что необходимы: первоначальное накопление терминологии; получение необходимых навыков для последующего освоения предметной области по выбранному направлению подготовки; расширение кругозора по избранной профессии; умение применять полученные знания для дальнейшего применения в смежных областях. [1]

Результатом реализации данной модели будет разработка курса обучения по одной дисциплине, адаптированного для обучающегося. Такой курс можно разработать с помощью применения современных информационных технологий обучения. Технологии дистанционного обучения можно применять в качестве дополнительного средства при разработке учебных курсов для студентов дневной формы обучения. Для эффективной разработки методического обеспечения учебной дисциплины необходимо учитывать ее специфику, что предполагает применение различных подходов.

Дифференцированный подход в разработке методологии преподавания с применением информационных технологий дистанционного обучения позволяет учитывать многие факторы: этап обучения студента (бакалавриат, магистратура); профиль предмета (общеобразовательный, специальный, экономический и т.п.); тип учебников (бумажные, электронные); методы закрепления теоретического материала (наличие семинаров, практических, лабораторных работ по учебным планам); виды применяемых средств по закреплению практических навыков: опрос, тестирование, ситуационные примеры, расчетные задачи; наличие специальных требований к самостоятельной работе студентов (РГР, курсовая работа, курсовой проект); цель создания (будет ли применяться как дополнительное средство обучения на дневном отделении, или только для заочного образования, или предусматривается комплексное использование); возможность проведения занятий в компьютерном классе; формы итогового контроля (зачет, экзамен).

Интегральный подход предполагает сочетание традиционных методов преподавания, а именно: лекция, семинар, практические занятия – и интерактивного взаимодействия с обучающимися посредством информационно-коммуникационных технологий, из которых особо выделяется среда интернет-пользователей дистанционного образования. Этот подход имеет свои особенности, недостатки и преимущества, но позволяет обеспечить более высокий уровень подготовки специалистов. [2]

На наш взгляд, особенностью при разработке учебных курсов для бакалавров с применением информационных технологий дистанционного образования является следующее: во-первых, для подготовки бакалавров характерны большие по объему часов дисциплины, которые предполагают достаточное количество аудиторных занятий по предмету. Во-вторых, самостоятельная работа студентов, определенная учебными планами, отводит недостаточное время для освоения дисциплины студентами. На лекционную работу со студентами, особенно на начальных этапах обучения, необходимо обращать повышенное внимание. От опыта и знаний преподавателя, от умения заинтересовать аудиторию во многом зависит успех лекции. В свою очередь, практические задания должны быть направлены на освоение и закрепление основных навыков. Самостоятельную работу легче организовывать с помощью применения современных информационных технологий обучения.

В Тверском государственном техническом университете была внедрена система дистанционного обучения LMSMoodle. Внедрение этой системы позволило освоить новые подходы к подготовке учебно-методических комплексов.

Используя LMSMoodle, мы создали курс «Математика», предложили студентам записаться на этот курс и пройти обучение. Студентам были даны методические рекомендации по работе с курсом. В рамках одной темы материал содержит теоретический материал, он обычно представлен в виде файла для скачивания или как ссылка на электронные библиотечные ресурсы. Фонд оценочных средств содержит задания и тесты. Существуют также работы, которые студенты выполняют в аудитории. Следует отметить удобство использования этой системы. Для использования LMSMoodle нужно всего лишь иметь web-браузер. Студентам было предложено изучить лекционный материал, затем выполнить практические задания по темам, пройти тесты, были предложены творческие работы, выполнявшиеся по желанию обучающегося. По результатам выполнения студентами заданий, выставлялись оценки. При такой форме работы студент, прослушав лекцию в аудитории, может вернуться к ней в режиме off-line, самостоятельно изучить материал. За дополнительными разъяснениями студент может обратиться к преподавателю в часы консультаций. Преподаватель, проверяя работы студента, оценивает работу, пишет подробные комментарии. Студент может обратиться с вопросами on-line. Таким образом, с помощью LMSMoodle было обеспечено интерактивное взаимодействие между преподавателями и студентами.

Отметим, что внедрённые электронные учебные курсы соответствуют федеральным образовательным стандартам и учебно-методическим комплексам.

Библиографический список

1. Стукалова Н., Семилетова Л. Разработка методики преподавания предмета // Инноватика в современном образовании: от идеи до практики. 2018. С. 88-92.

2. Стукалова Н., Семилетова Л. Использование информационных технологий в учебном процессе // Интеллектуальные информационные системы. 2018. С. 188-190.

Стукалова

Наталья Александровна

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Stukalova N.A.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Семилетова Любовь Васильевна

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Semiletova L.V.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

УДК 004.42

МОДЕЛЬ ИСКУССТВЕННОГО НЕЙРОНА

Р.Н. Турсыналиева, В.В. Лебедев, О.Л. Чернышев

A MODEL OF AN ARTIFICIAL NEURON

R.N. Tursynaliyeva, V.V. Lebedev, O.L. Chernyshev

Аннотация. В данной статье рассматриваются теоретические основы нейронных сетей и описание их математической модели. Целью статьи является исследование возможностей использования нейронных сетей.

Ключевые слова: нейронная сеть, искусственный нейрон, сигнал, упрощенная модель, обучение сети, выборка.

Abstract. This article discusses the theoretical foundations of neural networks, types and description of their mathematical model. The purpose of this article is to study the possibilities of using neural networks.

Keywords: neural network, artificial neuron, signal, simplified model, network training, sampling.

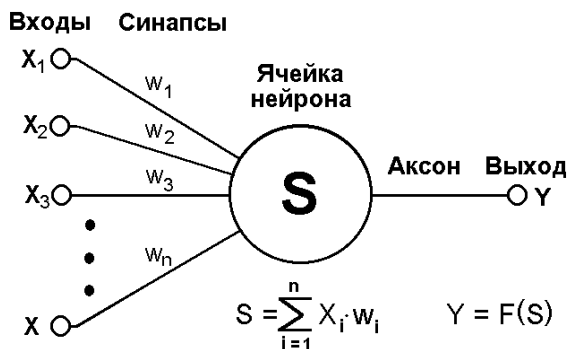
Нейронная сеть – это вычислительная или логическая схема, построенная из однородных процессорных элементов, являющихся упрощенными функциональными моделями нейронов. Искусственный нейрон является имитацией биологического нейрона. Входной сигнал, поступающий на очередной нейрон, является выходом нейрона с предыдущего слоя. Значение входа умножается на весовой коэффициент.

Входные сигналы (x_1, x_2, \dots, x_n) поступают на искусственный нейрон. Каждый из них умножается на вес w_1, w_2, \dots, w_n . Вес представляет собой «силу» синаптической связи. [1]

Суммирующий блок является телом биологического элемента, суммирует взвешенные входы и создает выход – NET. В векторных обозначениях это может быть компактно записано следующим образом:

$$NET = XW. \quad (1)$$

Схематически работа искусственного нейрона изображена на рисунке.



Модель искусственного нейрона

Из рисунка видно, что элементарный нейрон имеет конечное множество входов, которые принимают входное возбуждение, называемое входным сигналом. Сигналы от каждого входа передаются на вход сумматора через весовые коэффициенты w_{ij} , называемые синаптическими весами. Регулируя значения синаптических весов, можно влиять на значимость отдельных входов. Кроме входных сигналов нейрона в формировании взвешенного входа участвует еще один, общий для всех нейронов вход, посылающий в нейрон единицу. Связь этой единицы с нейроном также имеет вес, который называется смещением. Смещение – это индивидуальный параметр искусственного нейрона. Входной сигнал сумматора определяется формулой

$$net = \sum_{i=1}^n w_i x_i + b_i, \quad (2)$$

net – это взвешенная сумма входов нейрона по всем n входам.[2]

Далее значение взвешенной суммы преобразуется нелинейным преобразователем, называемым функцией активации нейрона $y=f(net)$. Часто используемые активационные функции:

жесткая пороговая функция (hardlim);

линейный порог (poslin);

сигмоидальная функция (логистическая, сигмоида).

Выбор активационной функции определяется спецификой поставленной задачи либо ограничениями, накладываемыми некоторыми алгоритмами обучения.

Искусственный нейрон является основной единицей информационного обмена в искусственной нейронной сети. Одним из самых важных аспектов для понимания того, как работают нейронные сети, является понимание того, что нужно для того, чтобы совокупность нейронов выполняла поставленную задачу. Для этого существует процесс обучения сети. Обучение нейронной сети – это поиск такого набора весовых коэффициентов, при котором входной сигнал после прохода по сети преобразуется в нужный нам выходной.

Если подать на вход сети лишь один сигнал несколько раз, то она запомнит его, подобно тому, как и человеку легче запомнить небольшое количество информации. Нам нужна способность классифицировать и обобщать, то есть выдавать правильный ответ. Для этого нужна обучающая выборка – конечный набор входных сигналов, по которым происходит обучение сети.

После обучения сети можно пробовать применить ее на практике и подать на входы сигналы, которых не было в обучающей выборке. Но прежде, чем это сделать, надо проверить сеть на точность выдаваемых результатов, для этого существует тестовая выборка – конечный набор входных сигналов, по которым происходит оценка качества работы сети.[3]

В заключение можно отметить, что все плюсы и минусы нейронных сетей вытекают из того утверждения, что они являются упрощенной моделью человеческого мозга или биологических нейронных сетей, так как при упрощении сама модель обработки информации осталась неизменной.

Библиографический список

1. Форсайт Д., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. М.: Вильямс, 2004.
2. Комарцова Л.Г., Максимов А.В. Нейрокомпьютеры. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2004.

3. Григорьев В.А., Лебедев В.В., Чернышев О.Л. Экспертные системы в автоматизации и проектировании: учебное пособие. Тверь: ТвГТУ, 2015.

Турсыналиева
Регина Нурлановна
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Tursynalieva R.N.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

Лебедев
Владимир Владимирович
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Lebedev V.V.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

Чернышев
Олег Леонидович
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Cherhishev O.L.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

УДК 004.42

ОБУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Р.Н. Турсыналиева, В.В. Лебедев, А.Н. Неведомский

TRAINING OF ARTIFICIAL NEURON NETWORKS

R.N. Tursynalieva, V.V. Lebedev, A.N. Nevedomskiy

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы обучения нейронных сетей. Описывается исследование возможностей использования нейронных сетей.

Ключевые слова: нейронная сеть, искусственный нейрон, обучение сети, обучающая выборка, ошибка обучения.

Abstract. The article deals with the training of neural networks. The study of the possibilities of using neural networks is described.

Keywords: neural network, artificial neuron, network training, training sampling, training error.

В отличие от универсальных компьютерных систем искусственные нейронные сети не программируются, а обучаются. Перед использованием нейронной сети ее необходимо обучить. Процесс обучения нейронной сети заключается в подстройке значений весовых коэффициентов во всех слоях. Алгоритм работы нейронной сети является итеративным, его шаги называют эпохами или циклами. Эпоха – это одна итерация в процессе обучения, включающего предъявление всех примеров из обучающего множества.

Обучение осуществляется на обучающей выборке. Обучающая выборка включает входные значения и соответствующие им выходные значения обучающего множества. В процессе обучения значения весовых коэффициентов во всех слоях подстраиваются таким образом, чтобы уменьшить ошибку, зафиксированную на выходе сети во время обучения. Для обучения используются данные обучающего множества, структура которых может быть описана следующим образом:

$$(V_{n \times Q}, T_{K \times Q}),$$

где n – размерность входного вектора, Q – число обучающих примеров, k – число классов.

Обучение продолжается до тех пор, пока ошибка распознавания обучающих сигналов не достигнет заданного уровня. Единицей измерения времени обучения сети является число эпох, прошедших с начала обучения.

Понимание оптимизации в случае искусственных нейронных сетей не вполне совпадает с классическим определением, используемым в теории поиска экстремума функции и в теории распознавания образов. Это связано в первую очередь с тем, что искусственные нейронные сети инвариантны к статистическим характеристикам распознаваемых сигналов, что является достоинством нейронных сетей, потому что такие характеристики, как правило, априори неизвестны. С другой стороны, природа, как правило, не создает процессов и явлений, которые в точности соответствуют их моделям. В результате классические методы позволяют вынужденно получать предполагаемые оценки, которые требуют выполнения сложных алгоритмов в реальном времени притом, что время на принятие решений во многих практических случаях жестко ограничено. Критерием остановки обучения является либо достижение ошибкой заданного уровня на обучающем множестве, либо переобучение. Последнее означает, что в некоторый момент ошибка обучения начинает расти. В этом случае процесс обучения прекращают, а настройки возвращаются к тому состоянию, при котором был получен минимум ошибки. Приведём пример написания базы знаний искусственной нейронной сети, помогающей решить проблемы, возникающие при поломке двигателя автомобиля.

```

RUNTIME;
EXECUTE;
BKCOLOR = 0;
ACTIONS
cls color = 9
display
"Vasprivetsvuetsistemapoiskaneispranostei!
Vibraitesimptom - poly4aite sposobremona
(Press any key.) "
cls
    FIND bug_method
display "Metodremontapolomki {#bug_method}.";
ask prich1: "Neiapravnost
    1-net topliva v karburatore
    2-net impulsavisokogonapryagheniya
    3-net impulsatokanakatushke zaghiganiya
    4-net visokogonapryagheniyana sve4ax
    5-nepravil'no podsoedinenyvisokovoltnieprovoda
    6-nepravil'nyi zazor v sve4ax
    7-treschina naizolatore sve4ei
    8-nepravil'nyi moment zaghiganiya
    9-neispraven el.mag.klapan
    10-neotkrivaetsyavozdushnayazaslonka

```

Искусственная нейронная сеть обучается на примерах, не требует знания вероятностных описаний распознаваемых классов, но алгоритм ее функционирования сам настраивает вычислительную среду, в которой анализируются сигналы, наилучшим в некотором смысле образом для получения требуемого качества распознавания. При использовании для обучения персептрона алгоритма обратного распространения ошибки термин «оптимальная система» понимается в том смысле, что полученная в результате обучения сеть позволяет получить во время обучения приемлемую ошибку распознавания образов, но не является оптимальной в общепринятом смысле, т.е. не позволяет определить глобальный экстремум функции ошибки. Это связано с тем, что в результате нелинейного преобразования взвешенной суммы входов во всех нейронах многослойной сети (имеющей один и более скрытых слоев) многомерная поверхность энергии ошибки распознавания имеет множество экстремумов разной глубины. Процесс обучения сети состоит в одновременной подстройке синоптических весов во всех слоях с целью минимизации ошибки либо после предъявления обучающей сети каждого обучающего

сигнала, либо один раз за эпоху, который продолжается, пока ошибка распознавания не станет меньше заданного уровня. Скорость и результаты обучения зависят от качества обучающего множества и от порядка предъявления образов сети во время обучения. В практике искусственных нейронных сетей рекомендуется выполнение процедуры обучения одной и той же сети более одного раза с последующим выбором такой настройки, которая дает наилучший результат распознавания новых, еще не предъявлявшихся сети примеров. Но и это не означает, что в результате обучения найденное множество весовых коэффициентов соответствует глобальному минимуму ошибки. Сеть выбирается, если ее характеристики лучше, чем у других сетей, обучавшихся вместе с ней. В качестве потенциальных характеристик обученной сети прямого распространения используются эмпирические характеристики распознавания, полученные на обучающем множестве.

В заключение хочется отметить, что в настоящее время при помощи искусственных нейронных сетей решаются различные типы задач:

1) информационные задачи – нахождение части базы данных, соответствующей внешнему запросу. Алгоритм здесь – это последовательность информационно-поисковых процедур, а база данных – набор декларативных знаний;

2) задачи принятия решений – когда на основании определенного набора критериев из множества альтернатив выбирается наиболее подходящая для достижения поставленных целей;

3) логические задачи, в которых по описанию начальной и целевой ситуаций из имеющегося набора действий синтезируется алгоритм достижения цели.

Библиографический список

1. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. 2-е изд. М.: Вильямс, 2006.
2. Григорьев В.А., Лебедев В.В., Чернышев О.Л. Экспертные системы в автоматизации и проектировании: учеб. пособие. Тверь: ТвГТУ, 2015. 112 с.
3. Григорьев В.А., Лебедев В.В., Чернышев О.Л. Системы телекоммуникационных сетей для реализации бизнес-процессов: учебное пособие. Тверь: ТвГТУ, 2016. 128 с.

**Турсыналиева
Регина Нурлановна**
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Tursynalieva R.N.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

**Лебедев
Владимир Владимирович**
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Lebedev V.V.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

**Неведомский
Александр Николаевич**
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Nevedomskiy A.N.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

УДК 004.056.53

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ТЕХНОЛОГИЯХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Л.О. Чернышев, В.В. Лебедев, Д.С. Семеевков

INFORMATION SECURITY IN TECHNOLOGIES OF INTELLECTUAL SYSTEMS

L.O. Chernyshev, V.V. Lebedev, D.S. Semeenkov

Аннотация. В статье раскрыты особенности процессов интеллектуализации и машинного обучения с учетом требований защиты информации в корпоративных сетях. Показано, что методы машинного обучения способны не только обрабатывать информацию, но и эффективно масштабировать процесс анализа. Алгоритмы обучения и прогнозирования нейронной сети существенно расширяют возможности приложений и повышают эффективность решения задач распознавания и отбора. Детализованы подходы к обеспечению информационной безопасности с использованием технологии глубокого обучения.

Ключевые слова: безопасность, корпоративная сеть, машинное обучение, глубокое обучение.

Abstract. The article describes the features of the processes of intellectualization and machine learning, taking into account the requirements of information security in corporate networks. It is shown that methods of machine learning can not only process information, but also effectively scale the analysis process. Algorithms for learning and forecasting a neural network significantly expand the capabilities of applications and increase the efficiency of solving recognition and selection problems. Detailed approaches to ensuring information security using deep learning technology.

Keywords: security, corporate network, machine learning, deep learning.

В публикации [1] показано, что процесс "виртуализации" средств информационных технологий, особенно в сфере управления и распределения ресурсов, приводит к появлению новых угроз безопасности информации и требует не только коррекции показателей защищенности систем, но и модификации самих программно-технических комплексов защиты. Далее в данном аспекте рассмотрим процессы "интеллектуализации" и "машинного обучения".

Высокая сложность программного обеспечения компьютеров и интеллектуальных комплексов, компонентов и устройств обуславливает актуальность уязвимостей систем безопасности, связанных с реализацией алгоритмов, таких как "ошибки в коде". А использование интеллектуальных алгоритмов в системах принятия управленческих решений приводит к тому, что потенциальные последствия сбоев таких систем могут иметь масштабный характер – от уровня персональных данных до уровня корпоративной информации в целом.

В масштабах предприятия ведение бизнеса частично или полностью основано на эксплуатации корпоративной сети фирмы, поэтому на администратора сети возлагаются функции обеспечения доступности, надежности и безопасности этой инфраструктуры. Но защита сети корпоративного предприятия от интеллектуальных угроз является крайне сложной задачей. В этой задаче администратор должен иметь инструменты, которые не только обрабатывают большие объемы данных, но и способны выявлять большое количество потенциальных угроз. Однако огромные массивы данных (big data) могут затруднить выявление реальных угроз из ложных срабатываний [2].

В сочетании с другими технологиями методы машинного обучения (ML) способны не только обрабатывать информацию, но и эффективно масштабировать процесс анализа. То есть технологии машинного обуче-

ния по сравнению с традиционными способами обработки направлены на минимизацию временных затрат при анализе информации предметной области. Такие технологии, основанные на алгоритмах идентификации и адаптации, способны учитывать для реализации прогнозов ранее накопленный опыт.

Процедура машинного обучения может быть использована для распознавания закономерностей в потоке сети, анализа исторических данных и построения достоверных тенденций проблемной области, в том числе связанных с потенциальными угрозами. Наиболее развитые приложения обеспечивают: анализ документов, обнаружение сигнатур, анализ угроз и уязвимостей.

Вследствие того, что злоумышленники могут использовать интеллектуальные средства для организации гибких атак, венчурные фирмы вкладывают "большие" деньги в стартапы машинного обучения, а фирмы, связанные с защитой информации, внедряют соответствующие алгоритмы в свои продукты и используют интеллектуальные средства для защиты центров обработки данных.

Совокупность методов машинного обучения, известная как "Deep Learning" (или глубокое обучение), может быть эффективно использована для выявления интеллектуальных угроз безопасности. Она основана на функционировании алгоритмов искусственных нейронных сетей и реализует процедуры "глубокого обучения" с подкреплением. Данный термин характеризует прежде всего количество слоев в нейронной сети, которое в "глубокой сети" превышает один слой. Для реализации процедуры глубокого обучения необходимы большие вычислительные мощности, которые могут предоставлены, например, графическими процессорами, обеспечивающими высокую интенсивность обработки информации (вычислений).

Различие между машинным и глубоким обучением заключается в том, что алгоритм глубокого обучения не содержит этапа предварительной обработки входных данных. По мере накопления исходных (априорных) данных и получения в ходе отклика (тренировки) экспериментальных (апостериорных) данных глубокое обучение масштабируется и результаты его улучшаются. На эффективность обучения существенно влияет объем входных данных, при малых значениях которого алгоритмы будут работать менее эффективно.

Важным аспектом обеспечения безопасного функционирования корпоративной сети является качество обрабатываемых данных. Поэтому проведение соответствующих исследований (аудит) безопасности должно быть направлено не только на выявление "узких мест" информационного периметра, но и на проверку корректности обработки информации непосредственно на рабочих местах пользователей. Данные о безопасности компьютерной сети могут быть получены двумя способами: напрямую и с

использованием существующего открытого набора данных (Machine Learning and Deep Learning Methods for Cybersecurity) [3].

Несмотря на то, что использование решений, основанных на интеллектуальных системах, способно резко снизить уровень проблем, связанных с подготовкой специалистов по кибербезопасности, машинное обучение не является универсальным решением в сфере безопасности. Существуют проблемы машинной интерпретации результатов (особенно для алгоритмов глубокого обучения), но и пользователи допускают ошибки анализа и субъективизм принятия решений. С другой стороны, рост количества данных и уменьшение числа экспертов способствует активному практическому внедрению ML в организациях и фирмах.

Библиографический список

1. Иванов А.В., Меркурьев С.А., Чернышев Л.О. Информационная безопасность в технологиях виртуализации // Информационные ресурсы и системы в экономике, науке и образовании: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. Пенза, 2018. С. 29-32.
2. F. Pierazzi, G. Apruzzese, M. Colajanni, A. Guido, and M. Marchetti, "Scalable architecture for online prioritization of cyber threats," in International Conference on Cyber Conflict (CyCon), 2017.
3. M. I. Jordan and T. M. Mitchell, "Machine learning: Trends, perspectives, and prospects," Science, 2015.

Чернышев

Леонид Олегович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Лебедев

Владимир Владимирович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Семеенков

Дмитрий Сергеевич

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Chernyshev L.O.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Lebedev V.V.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Semeenkov D.S.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА БИЖУТЕРИИ

Н.А. Шигина, Н.Б. Акчурина

FEATURES AN ONLINE STORE OF JEWELRY

N.A. Shigina, N.B. Akchurina

Аннотация. Рассмотрены результаты предпроектного анализа создания интернет-магазина бижутерии.

Ключевые слова: интернет-магазин, бижутерия, анализ аудитории, анализ конкурентов, GoogleTrends, Яндекс.Радар.

Abstract. The functional features and implementation of the online store of jewelry are considered.

Keywords: online store, jewelry, audience analysis, analysis of competing sites, Google Trends, Яндекс.Радар.

Введение. На сегодняшний день магазины и торговые сети имеют свои интернет-представительства или представляют свои товары как через традиционные формы коммерции, так и через свои электронные филиалы [1]. Удобство для покупателей в том, что они могут в любой момент зайти в такой магазин, детально изучить товар и его характеристики, сравнить с другими товарами, а развитие мультимедиа-технологий позволяет изучить товар и его характеристики не хуже, чем в обычном магазине [2]. Функциональные характеристики интернет-магазина должны определяться в зависимости от требований предполагаемых пользователей, поэтому перед разработкой сайта необходимо четко определить аудиторию сайта и ее потребности. Однако потребности аудитории сайта не постоянны: они могут развиваться и формироваться актуальными сервисами интернета, поэтому создание нового сайта всегда сопровождается анализом конкурирующих проектов в той же и смежных предметных областях. Цель данной статьи – рассмотреть итоги анализа предметной области при создании интернет-магазина бижутерии, а также показать результат программной реализации сайта.

Анализ аудитории и конкурирующих проектов. В настоящее время продажа ювелирных изделий и бижутерии через интернет-магазины – очень распространенный бизнес, поэтому можно найти достаточно много сайтов в данной товарной нише. Например, по ключу «купить бижутерию в интернет-магазине» Яндекс Маркет выводит 4619 результатов в 70 магазинах категории «Украшения и бижутерия».

В настоящее время для анализа сайтов рекомендуют использовать средства веб-метрики, позволяющие определить аудиторию сайта, методы продвижения, используемое инструментальное программное обеспечение. Так, сервис Яндекс.Радар [3] выводит данные о посещаемости 25 наиболее популярных сайтов в заданной предметной области в заданный интервал времени. На основании данных, представленных сервисом, можно выявить «всплески», «провалы» и границы объема посещаемости наиболее популярных сайтов. Данные по тематике «ювелирные изделия», тип сайтов «интернет-магазины» за период с сентября 2018 по март 2019 года представлены на рисунке 1 и в таблице.

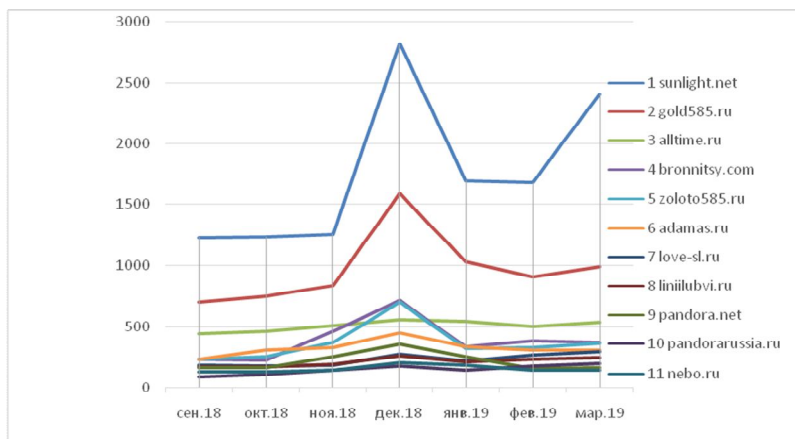


Рис. 1. Динамика посещаемости ювелирных интернет-магазинов

Статистика посещаемости ювелирных интернет-магазинов

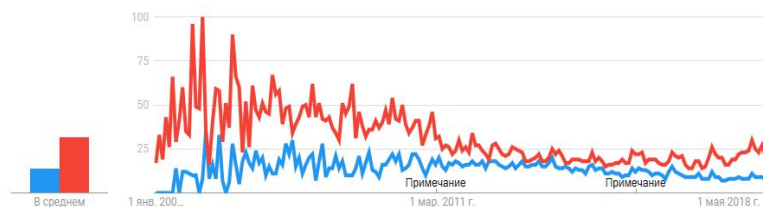
Сайт	Период, посещаемость (тыс.)						
	09.2018	10.2018	11.2018	12.2018	01.2019	02.2019	03.2019
Sunlight – сеть ювелирных магазинов, sunlight.net	1230	1240	1260	2820	1700	1680	2410
Интернет магазин ювелирной сети "585*Золотой", gold585.ru	700	746	839	1590	1030	912	990
Alltime – продажа часов и аксессуаров, alltime.ru	441	458	510	556	541	501	533

Окончание таблицы

«Бронницкий ювелир» – интернет-магазин, bronnitsy.com	235	225	463	710	330	382	368
Сеть ювелирных магазинов 585 Gold, zoloto585.ru	232	255	365	702	321	326	360
«Адамас» – ювелирный завод, adamas.ru	228	304	325	445	327	302	300
99667.love-sl.ru	183	174	183	269	214	268	293
Ювелирный магазин «Линии Любви», liniilubvi.ru	171	170	193	256	213	232	241
Подлинные ювелирные изделия и украшения PANDORA, pandora.net,	163	164	254	350	253	159	168
Подлинные ювелирные изделия и украшения, pandorarussia.ru	88	107	146	180	146	179	197
Небо в алмазах – ювелирный интернет-магазин, nebo.ru	130	132	146	204	182	142	141

Из анализа представленных данных видно, что за указанный период количество посетителей интернет-магазинов увеличивается, наибольший спрос на ювелирные изделия наблюдается в декабре (канун новогодних праздников) и немного меньший уровень – в марте («женский день»). В пиковый период количество посещений вдвое превышает обычный уровень. Диапазон количества посетителей изменяется от минимума (88 тыс.) до максимума (2820 тыс. в месяц). Верхние строки рейтинга занимают крупнейшие сети – Sunlight и «585 Золотой», причем две сети – Pandora и «585 Золотой» имеют по два интернет-магазина.

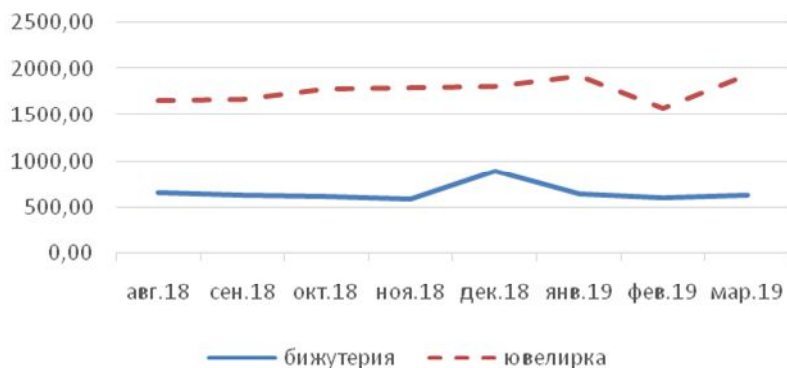
Для проверки гипотезы о цикличности всплесков интереса пользователей интернета к исследуемой товарной группе был использован сервис GoogleTrends [4]. На рисунке 2 показано изменение количества поисковых запросов по темам «бижутерия» и «ювелирные изделия» с 2004 г. по настоящее время в России.



*Рис. 2. Динамика популярности запросов с 2014 по 2019 г.
(верхняя кривая – ювелирные изделия, нижняя – бижутерия)*

Максимальное колебание интереса к этим темам можно заметить в конце 2004 года, затем количество запросов по ювелирным товарам снижалось вплоть до осени 2017 года, после чего начался медленный рост. Интерес к бижутерии за 10 лет постепенно снижается. При этом всплески интереса к драгоценностям приходятся на новогодние и гендерные праздники, а интерес к бижутерии возрастает также в конце августа (начало учебного года). В целом можно заметить синхронность изменения спроса на бижутерию и ювелирные изделия, но в среднем бижутерия интересует интернет-пользователей вдвое меньше (14 запросов в месяц по бижутерии против 32 запросов по «ювелирке»).

Рисунок 3 иллюстрирует стабильный интерес пользователей к теме за последние полгода, что позволяет надеяться, что новый интернет-магазин, сочетающий как торговлю бижутерией, так и ювелирными украшениями, найдет своих покупателей.



*Рис. 3. Динамика популярности запросов
с августа 2018 по март 2019 в России*

При рассмотрении аналогичного периода времени по всему миру можно заметить смещение пика популярности запросов (рисунок 4).

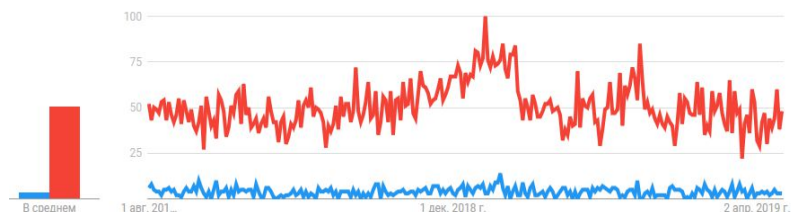


Рис. 4. Динамика популярности запросов с августа 2018 по март 2019 по всему миру

Наивысший интерес пользователи проявляют к ювелирным изделиям в середине декабря (празднование католического Рождества), а также в середине февраля (день Святого Валентина). Это обстоятельство необходимо учитывать при торговле ювелирными изделиями с зарубежными покупателями.

Интересно исследовать распространенность запросов по регионам мира (рисунок 5). Только в Украине, Франции и Греции интерес к бижутерии выше, чем к ювелирным изделиям. Также можно отметить, что беднейшие регионы мира не проявляют интереса к данной тематике, либо, возможно, в этих странах не распространена интернет-торговля.

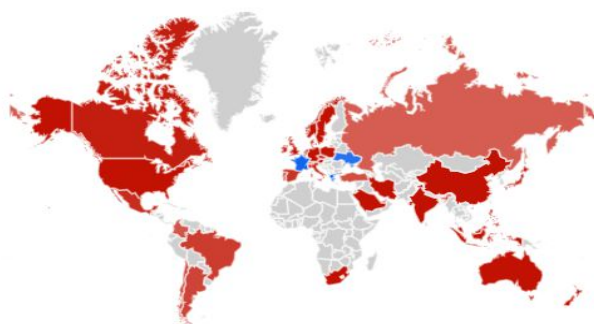


Рис. 5. Распространенность запросов бижутерии и ювелирных изделий по регионам мира

К сожалению, рассмотренные сервисы не в полной мере отображают искомую информацию по аудитории сайта:

на сайте [3] не представлены данные по бижутерии, хотя покупатели ювелирных изделий и бижутерии, очевидно, представляют несколько разную аудиторию;

сервис Яндекс выводит лишь примерную оценку, поэтому невозможно произвести фильтрацию аудитории по полу, возрасту, доходу, региону, устройству доступа, хотя сама возможность таких фильтров на сайте имеется;

сервис GoogleTrends не позволяет получить данные по структуре аудитории по полу, возрасту, устройству доступа к информации.

Таким образом, в результате анализа интернет-аудитории сайтов по темам «Ювелирные изделия» и «Бижутерия» можно сделать следующие выводы:

1. В интернет-магазине необходимо реализовывать обе категории товаров, как дорогие ювелирные изделия, так и более дешевые украшения.

2. При ориентации на российскую аудиторию пики продаж придутся на декабрь и март, а при охвате зарубежных покупателей максимальный интерес проявляется в начале-середине декабря и середине февраля. Именно эти периоды рекомендуются для проведения активной рекламной кампании на сайте.

3. В данном сегменте интернет-торговли очень сильные конкуренты с огромной аудиторией как в онлайн, так и в реальной жизни, поэтому для успеха нового интернет-магазина с небольшими первоначальными вложениями необходимо определить достаточно узкую нишу и уделить основное внимание качеству сервиса. Для этого необходимо продолжить исследование конкурирующих сайтов, а также проверить принятые решения на пилотном проекте сайта.

Реализация интернет-магазина «Красивые украшения»

Существует множество вариантов и технических решений для реализации интернет-магазина, при этом каждое предприятие само выбирает баланс между затратами на разработку, длительностью моделирования сайта и удобством его использования [5,6]. В данном случае пилотный проект сайта создан на базе популярной CMS Joomla [7], с расширением VirueMart для интернет-торговли.

Выполнено разбиение товарного каталога на категории по видам украшений: серьги, кольца, браслеты и др. (рисунок 6). Такое деление наиболее естественно для покупателя. Для поиска товара по различным признакам выполнена настройка модуля «Поиск»: определены ключевые фразы, количество и порядок показа результатов поиска, оформление результатов.

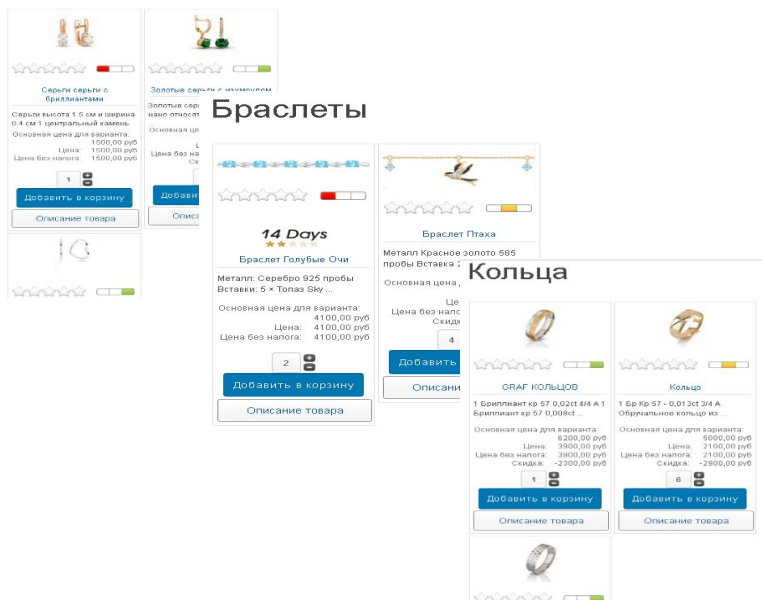


Рис. 6. Фрагменты разделов сайта

После публикации сайта в интернете планируется опробовать эффективность современных сервисов для поддержки и привлечения покупателя: средства оперативной обратной связи онлайн-чат, заказ обратного звонка, отзывы покупателей о товарах и качестве обслуживания; информационное сопровождение покупателя в форме блога по модным тенденциям, совет по выбору украшений; создание веб-страниц – сателлитов сайта в социальных сетях со ссылками на интернет-магазин.

Заключение. Разработка нового интернет-магазина – это не только техническая задача. В значительной степени успех сайта определяется предварительно проведенными исследованиями, правильно выбранной нишей на рынке и учетом современных тенденций в организации интернет-торговли.

Библиографический список

1. Цели создания Web-сайта. URL: [http:// www.inetsys.ru/](http://www.inetsys.ru/) (дата обращения: 04.03.2019).

2. Чигирева И.В., Сысоева Е.С. Автоматизация информационной системы предприятия как двигатель продаж // Информационные технологии в экономических и технических задачах: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2016. С. 47-49.

3. Яндекс.Радар. URL: <https://radar.yandex.ru>

4. GoogleTrends. URL: <https://trends.google.ru>

5. Горбунова Т.Н., Косарчук А.Н. Программные средства разработки интернет-магазинов // Проблемы современной науки. 2016. № 23. С. 3-10.

6. Петрушко А.В., Обоймова Н.Т., Сидоренко А.С. Программные продукты, используемые для создания и разработки интернет-магазина // Инновации, экология и ресурсосберегающие технологии: материалы XI Международного научно-технического форума. 2014. С. 1007-1012.

7. Joomla! URL: <https://extensions.joomla.org/>

Шигина

Нина Александровна

Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Shigina N.A.

Penza State Technological University,
Penza, Russia

Акчурина

Найля Булатовна

Пензенский государственный
технологический университет,
г. Пенза, Россия

Akchurina N.B.

Penza State Technological University,
Penza, Russia

СОДЕРЖАНИЕ

М.А. Акулинина, И.В. Чигирева РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА В МУНИЦИПАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	3
M.A. Akulinina, I.V. Chigireva DEVELOPMENT OF AUTOMATED SYSTEM FOR ACCOUNTING IN THE MUNICIPALITY	3
М.Р.А. Аль Мандили, В.В. Лебедев, О.Л. Чернышев АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУРЫ ГОЛОСОВОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ	7
M.R.A. Al Mandili, V.V. Lebedev, O.L. Chernyshev AUTOMATION OF VOICE AUTHENTICATION OF USERS	7
П.А. Аннин, Е.А. Колобова КРАТКИЙ ОБЗОР КОМПОНЕНТА LIVEDATA БИБЛИОТЕКИ «ANDROID ARCHITECTURE COMPONENTS»	11
P.A. Annin, E.A. Kolobova ANDROID ARCHITECTURE COMPONENTS: LIVEDATA OVERVIEW	11
А.В. Аристов СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В СФЕРЕ ЗАКУПОК В ЧАСТИ РЕЕСТРА КОНТРАКТОВ, ЗАКЛЮЧЕННЫХ ЗАКАЗЧИКАМИ	15
A.V. Aristov PERFECTION OF THE UNITED INFORMATION SYSTEM FUNCTIONING IN THE SPHERE OF PURCHASES IN THE PART OF THE REGISTRY OF CONTRACTS CONCLUDED BY CUSTOMERS	15
Н.Н. Артюшкин СРАВНЕНИЕ .NETFRAMEWORK КЛАССОВ ДЛЯ HTTP-ЗАПРОСОВ	21
N.N. Artushkin COMPARISON .NET FRAMEWORK CLASSES FOR HTTP REQUESTS.....	21
Э.М. Бандейра, К.А. Карельская ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ОБРАЗОВАНИИ	24

Е.М. Bandeira, К.А. Karelskaya USE OF NEURAL NETWORKS IN EDUCATION	24
Д.А. Бармин, М.А. Бармин, С.В. Колесникова ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПЬЮ ПОСТАВОК	30
D.A. Barmin, M.A. Barmin, S.V. Kolesnikova THE IMPACT OF INFORMATION TECHNOLOGY THE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT	30
А.Л. Борисов, М.С. Захарова ТРУДНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В ОРГАНЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ.....	35
A.L. Borisov, M.S. Zakharova PROBLEMS OF IMPLEMENTATION ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEMS IN PUBLIC AUTHORITIES.....	35
А.Л. Борисов, А.С. Кальченко, Д.А. Коковкин, Х. Юлдошева ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИХ ВНЕДРЕНИЯ НА МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	41
A.L. Borisov, A.S. Kalchenko, D.A. Kokovkin, H. Yuldosheva ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEMS AND EXPEDIENCY OF THEIR IMPLEMENTATION FOR SMALL-SIZED ENTERPRISES	41
С.Н. Владимиров, К.А. Карельская, Н.Г. Михальцов НАСТРОЙКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ FREERADIUS С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЛУЖБЫ КАТАЛОГОВ КОРПОРАЦИИ MICROSOFT	47
S.N. Vladimirov, K.A. Karelskaya, N.G. Mikhaltsov SETTING UP AND USING FREEADIUS USING THE MICROSOFT CORPORATION CATALOGS SERVICE.....	47
Ю.А. Вареник, А.В. Шмельков ЦИФРОВОЙ ФИЛЬТР ИМПУЛЬСНЫХ ПОМЕХ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯ.....	51
Yu.A. Varenik, A.V. Shmelkov DIGITAL FILTER OF IMPULSE VIDEO IMAGES	51

Ж.Э. Родригеш, Ю.Н. Матвеев ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ В АНГОЛЕ	54
J.E. Rodrigues, Yu.N. Matveev IMPLEMENTATION OF AUTOMATED UNIVERSITY MANAGEMENT SYSTEMS IN ANGOLA	54
А.В. Иванов, С.А. Меркурьев, Ф.Н. Абу-Абед, Т.В. Асеева НАГЛЯДНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ АЛГОРИТМА ОБРАТНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОШИБКИ В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ	58
A.V. Ivanov, S.A. Merkuryev, F.N. Abu-Abed, T.V. Aseeva INTUITIVE REPRESENTATION OF ERROR BACKPROPAGATION ALGORITHM IN NEURAL NETWORKS.....	58
Ю.Г. Квятковский, А.П. Ремонтов ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ ИМИТАТОРОВ НАВИГАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ АВИАЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ	62
Yu.G. Kwiatkowski., A.P. Remontov THE OBJECT-ORIENTED APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF SIMULATORS NAVIGATION SYSTEMS FOR AIRCRAFT SIMULATORS	62
С.В. Колесникова, М.А. Бармин, В.В. Шагалин АЛГОРИТМ ОЦЕНИВАНИЯ КАЧЕСТВА МОНТАЖА ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ	67
S.V. Kolesnikova, M.A. Barmin, V.V. Shagalin QUALITY EVALUATING ALGOROTHM OFTHE FIRE VENTILATION SYSTEMSINSTALLATION.....	67
А.В. Костин ТИПИЗАЦИЯ МОДЕЛЕЙ ДАННЫХ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОТЧЕТНОЙ ИНФОРМАЦИИ.....	72
A.V. Kostin TYPING DATA MODELS FOR REPORTING THE INFORMATION.....	72
А.В. Котов, К.А. Карельская, А.Р. Хабаров ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ DDOS-АТАК	75
A.V. Kotov, K.A. Karelskaya, A.R. Habarov USING BLOCKED TECHNOLOGY FOR DOS PROTECTION-ATTACK.....	75

Ф.А. Кошта, Л.О. Чернышев, А.Н. Неведомский ПРИМЕНЕНИЕ КОРПОРАТИВНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	80
F.A. Koshta, L.O. Chernyshev, A.N. Nevedomsky APPLICATION OF THE CORPORATE APPROACH TO ORGANIZING THE NETWORK INFRASTRUCTURE OF THE ENTERPRISE	80
А.О. Краснова, Е.А. Колобова ИССЛЕДОВАНИЕ ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ОПТОВОЙ ТОРГОВЛИ.....	84
A.O. Krasnova, E.A. Kolobova DEVELOPMENT STAGES RESEARCH OF THE INFORMATION ENVIRONMENT OF WHOLESALE TRADE SMALL ENTERPRISE ...	84
Е.В. Кудрявцева, Н.Г. Яковлева МОДЕЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ "РЕГИСТРАТУРА ПОЛИКЛИНИКИ"	89
E.V. Kudryavtseva, N.G. Yakovleva MODEL OF THE AUTOMATED INFORMATION SYSTEM "REGISTRY OF THE POLYCLINIC"	89
Е.А. Куцевало, И.В. Чигирева ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ.....	93
E.A. Kutsevalo, I.V. Chigireva RESEARCH AND DEVELOPMENT OF AUTOMATED TECHNOLOGY OF GENERGY CONSUMPTION CONTROL AND ACCOUNTING	93
В.В. Лебедев, О.Л. Чернышев, Л.О. Чернышев РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСА	99
V.V. Lebedev, O.L. Chernyshev, L.O. Chernyshev SOFTWARE DEVELOPMENT FOR AUTOMATION OF A GREENHOUSE COMPLEX	99
В.В. Лебедев, А.Р. Хабаров, О.Л. Чернышев ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ФУНКЦИИ РИСКА В ВИДЕ ТАБЛИЦЫ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ НАДЁЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	104

V.V. Lebedev, A.R. Khabarov, O.L. Chernyshev A MODEL OF AN ARTIFICIAL NEURON REPRESENTATION OF RISK FUNCTION IN THE FORM OF A TABLE IN THE STUDY OF RELIABILITY OF TECHNICAL SYSTEMS	104
A.E. Мартянова РЕШЕНИЕ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ В ОТКРЫТОЙ ПРОГРАММЕ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОГО АНАЛИЗА Z88AURORA	109
A.E. Martyanova SOLVING OF THE ELLIPTIC EQUATION OF MATHEMATICAL PHYSICS IN THE OPEN FEA-PROGRAM Z88AURORA	109
Ю.Н. Матвеев, Н.А. Стукалова, Д.О. Стукалов ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	114
Yu.N. Matvee, N.A. Stukalova, D.O. Stukalov USE OF THE DISTRIBUTED COMPUTING SYSTEMS WHEN MODELLING EMERGENCY SITUATIONS	114
Ю.Н. Матвеев, Н.А. Стукалова, Д.О. Стукалов НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ СОЗДАНИЯ ГРИД-СИСТЕМ	118
Yu.N. Matveev, N.A. Stukalova, D.O. Stukalov SOME APPROACHES OF CREATION OF GRID-SISTEM.....	118
Ю.С. Медведев, Е.И. Мацко АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БАЗЫ ДАННЫХ ORACLE.....	123
Yu.S. Medvedev, E.I. Matsko ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF METHODS TO IMPROVE DATABASE PERFORMANCE ORACLE	123
Ю.С. Медведев, А.А. Сторчак АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТИ ЗАГРУЗКИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ	127
Yu.S. Medvedev, A.A. Storchak ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF METHODS TO IMPROVE THE SPEED OF LOADING WEB APPLICATIONS.....	127
И.В. Мелюхина ОСОБЕННОСТИ И БАЗОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА	131

I.V. Meliukhina FEATURES AND BASIC DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY OF THE REGION.....	131
C.A. Меркурьев, А.В. Иванов, Т.В. Асеева МЕХАНИЗМ ОБУЧЕНИЯ ПОЛНОСВЯЗНОЙ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИАЛЬНО-БАЗИСНОГО ВХОДНОГО СЛОЯ.....	139
S.A. Merkuryev, A.V. Ivanov, T.V. Aseeva LEARNING MECHANISM OF FULLY CONNECTED ARTIFICIAL NEURAL NETWORK USING RADIAL BASIS INPUT LAYER	139
Ю.В. Перевезенцев, О.Л. Чернышев, В.В. Лебедев АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУР ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ В ЗАДАЧАХ БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЙ ЭВРИСТИКИ.....	143
Yu.V. Perevezentsev, O.L. Chernyshev, V.V. Lebedev ALGORITHMIZATION OF THE PROCEDURE FOR THE SEARCH OF INFORMATION IN THE PROBLEMS OF BIBLIOGRAPHIC EURURISTICS	143
Ю.В. Перевезенцев, Л.О. Чернышев, В.В. Лебедев РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И ПОИСКА ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА	146
Yu.V. Perevezentsev, L.O. Chernyshev, V.V. Lebedev DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR RECORDING AND RETRIEVING INFORMATION RESOURCES USED IN THE EDUCATIONAL ACTIVITIES OF THE UNIVERSITY	146
А.А. Полтавцев, Ю.А. Чибисов SQL МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНОСВЯЗНОГО СПИСКА В ЗАДАЧЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВУЗА.....	150
A.A. Poltavtsev, Yu.A. Chibisov SQL MODELING OF A SINGLE-LINK LIST IN THE TASK OF DESIGNING THE UNIVERSITY INFORMATION SYSTEM.....	150
А.А. Полтавцев, Ю.А. Чибисов ОДНОВРЕМЕННАЯ ОБРАБОТКА НЕСКОЛЬКИХ ИЕРАРХИЙ С ПОМОЩЬЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ФУНКЦИЙ SQL.....	155
A.A. Poltavtsev, Yu.A. Chibisov SIMULTANEOUS TREATMENT OF MULTIPLE HIERARCHIES BY MEANS OF USING FUNCTIONS OF SQL.....	155

Д.М. Радостин	
ОБЗОР НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫХ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ.....	159
D.M. Radostin	
OVERVIEW OF THE MOST EFFECTIVE ALGORITHMS FOR RECOGNITION OF OBJECTS IN THE IMAGE	159
А.В. Романова, Н.Г. Яковлева	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТИ ПЕТРИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ.....	163
A.V. Romanova, N.G. Yakovleva	
USE OF PETRI NETS FOR MODELING OF COMPLEX SYSTEMS....	163
Ю.В. Редькин, И.И. Бузенков, Е.М. Чернышева	
МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ	167
Yu.V. Redkin, I.I. Buzenkov, E.M. Chernysheva	
MODERNIZATION OF TECHNICAL MEANS OF EDUCATION AND TRAINING	167
Д.С. Семеев	
АНАЛИЗ VPN СЕТИ И ЕЕ ОСНОВНЫХ ПРОТОКОЛОВ	171
D.S. Semeenkov	
ANALYSIS OF THE VPN NETWORK AND ITS MAIN PROTOCOLS.....	171
Г.М. Сома	
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ ДЛЯ НОВОГО ФИЛИАЛА НЕФТЯНОЙ КОМПАНИИ СОНАНГОЛ В АНГОЛЕ.....	177
G.M. Soma	
DEVELOPMENT OF THE INFORMATION SYSTEM ON THE BASIS OF THE CORPORATE NETWORK FOR A NEW BRANCH OF THE OIL COMPANY SONANGOL IN ANGOLA.....	177
Н.А. Соуза, Ю.Н. Матвеев, Н.Г. Михальцов	
СРЕДСТВА БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	180
N.A. Sousa, Yu.N. Matveev, N.G. Mikhaltsov	
MEANS OF DATABASES FOR DEVELOPMENT OF MEDICAL INFORMATION SYSTEMS	180

Н.А. Стукалова, Л.В. Семилетова РАЗРАБОТКА УЧЕБНЫХ КУРСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ LMSMOODLE	183
N.A. Stukalova, L.V. Semiletova DEVELOPMENT OF TRAINING COURSES WITH USE OF THE LMS MOODLE SYSTEM.....	183
Р.Н. Турсыналиева, В.В. Лебедев, О.Л. Чернышев МОДЕЛЬ ИСКУССТВЕННОГО НЕЙРОНА	187
R.N. Tursynalieva, V.V. Lebedev, O.L. Chernyshev A MODEL OF AN ARTIFICIAL NEURON.....	187
Р.Н. Турсыналиева, В.В. Лебедев, А.Н. Неведомский ОБУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	190
R.N. Tursynalieva, V.V. Lebedev, A.N. Nevedomskiy TRAINING OF ARTIFICIAL NEURON NETWORKS	190
Л.О. Чернышев, В.В. Лебедев, Д.С. Семеенков ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ТЕХНОЛОГИЯХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ.....	194
L.O. Chernyshev, V.V. Lebedev, D.S. Semeenkov INFORMATION SECURITY IN TECHNOLOGIES OF INTELLECTUAL SYSTEMS.....	194
Н.А. Шигина, Н.Б. Акчурина ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА БИЖУТЕРИИ	198
N.A. Shigina, N.B. Akchurina FEATURES AN ONLINE STORE OF JEWELRY	198
СОДЕРЖАНИЕ	206

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ, НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Сборник статей

Под редакцией ***А.П. Ремонтова***

Редактор ***Е.Л. Соловьева***

Ответственный за выпуск – ведущий специалист
методических программ ПДЗ

Л.В. Бессменова

Компьютерная верстка ***Е.С. Рассказовой, Е.Л. Соловьевой***

Подписано в печать 19.06.2019

Формат 60×84 1/16

Бумага тип. № 1

Отпечатано на ризографе

Уч.-изд. л. 12,67

Тираж 100 экз.

Заказ 23

АННМО «Приволжский Дом знаний»

440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 8А

Множительный участок ПДЗ

440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 8А

ДЛЯ ЗАМЕТОК

