



межвузовский сборник научных трудов

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ



2019

межвузовский сборник научных трудов

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

РГРТУ, 2019

Математическое и программное обеспечение вычислительных систем: Межвуз. сб. науч. тр. / Под ред. А.Н. Пылькина – ИП Коняхин А.В. (Book Jet), июнь 2019. – 120 с.

ISBN 978-5-6042510-9-6

Представлены статьи, посвященные различным аспектам разработки программных средств ЭВМ, вычислительных систем и сетей, вопросам математического моделирования, методам обработки информации.

Предназначен для научно-педагогических работников вузов, инженеров, аспирантов и студентов старших курсов.

Авторская позиция и стилистические особенности публикаций полностью сохранены.

Редакционная коллегия

д-р техн. наук, проф., засл. работник высшей школы РФ А.Н. Пылькин (отв. редактор, Рязанский государственный радиотехнический университет); д-р техн. наук, проф., Г.В. Овечкин (Рязанский государственный радиотехнический университет); д-р техн. наук, проф., Е.Е. Ковшов (Московский государственный технологический университет «Станкин»); д-р техн. наук, проф. И.А. Цветков (Рязанский государственный радиотехнический университет); д-р техн. наук, проф. К.А. Майков (МГТУ им. Н.Э. Баумана); д-р техн. наук, проф. В.В. Белов (Рязанский государственный радиотехнический университет); д-р техн. наук, проф. В.В. Золотарев (Институт космических исследований РАН, г. Москва); д-р техн. наук, проф. И.Ю. Каширин (Рязанский государственный радиотехнический университет); д-р техн. наук, профессор В.Н. Малыш («Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» г. Липецк); И.А. Благодарова (Рязанский государственный радиотехнический университет).

Рецензент: к.т.н., доцент, зав. каф. «Информатики, информационных технологий и защиты информации» Липецкого государственного педагогического института Скуднев Д.М.

ISBN 978-5-6042510-9-6

© РГРТУ, 2019

© ИП Коняхин А.В. (Book Jet), 2019

ВВЕДЕНИЕ

Межвузовский сборник научных трудов содержит результаты научных исследований и разработок по следующим направлениям:

- программное обеспечение вычислительных систем, новые информационные технологии;
- прикладная математика, теория информации, искусственный интеллект;
- ЭВМ в системах обработки, управления и обучения;
- автоматизированное проектирование аппаратных средств вычислительных систем;
- информационные технологии в экономических и социальных системах.

Сборник сформирован на основе статей, в которых рассматриваются различные аспекты разработки программных средств ЭВМ, вычислительных систем и сетей, включая вопросы автоматизации проектирования, теории обработки информации и математического моделирования, и предназначен для студентов, аспирантов и преподавателей технических вузов и научных работников.

Материалы для сборника предоставлены сотрудниками:

- Рязанского государственного радиотехнического университета им. В.Ф. Уткина г. Рязань;
- ООО НПФ «Промавтоматика» г. Рязань;
- Рязанского государственного университета им. С.А. Есенина, г. Рязань.

УДК 519.725**Овечкин Г.В., Гринченко Н.Н., Тодоренко К.И.****АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ
МНОГОПороГОВЫХ ДЕКОДЕРОВ САМООРТОГОНАЛЬНЫХ КОДОВ****Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, г. Рязань**

В настоящее время в теории кодирования известно всего несколько методов кодирования/декодирования, обеспечивающих работу вблизи пропускной способности канала [1]. Среди них можно выделить активно развивающиеся за рубежом турбо и турбоподобные коды, низкоплотностные коды (LDPC), а также полярные коды. Однако последние результаты показывают, что данные методы все еще обладают достаточно большой вычислительной сложностью, что затрудняет их практическое применение в высокоскоростных системах передачи данных, например, в системах цифрового телевидения, в оптических системах связи и т.п. В связи с этим возникает задача поиска более простых и более надежных при практической реализации методов кодирования/декодирования.

Среди известных методов коррекции ошибок можно выделить многопороговый алгоритм декодирования (МПД) самоортогональных кодов (СОК), который обеспечивает близкое к оптимальному декодирование СОК с линейной вычислительной сложностью в широком диапазоне кодовых скоростей и уровней шума в канале [1..4].

Отметим, что для получения наилучших вероятностно-энергетических характеристик МПД в общем случае сначала необходимо построить применяемый СОК. Данный код должен быть в наименьшей степени подвержен эффекту размножения ошибок, проявляющемуся в том, что при совершении декодером первой ошибки вероятность появления последующих ошибок существенно возрастает [2, 3, 4]. При построении «хорошего» в плане устойчивости к размножению ошибок СОК необходимо выполнять ряд оптимизационных процедур, например, выбирать наилучшую структуру кода. При этом для сравнения различных структур кода используется компьютерное моделирование, при котором в заданных условиях (модель канала и ее параметры, типы модуляции и демодуляции и т.п.) оценивается эффективность МПД для сравниваемых кодов при конечном числе итераций декодирования с конкретными настройками. Эти результаты из-за ограниченных вычислительных ресурсов не всегда точно отражают потенциальные возможности данных кодов, что в итоге приводит к не самому лучшему выбору. Для улучшения результата алгоритма выбора структуры кода целесообразно иметь возможность получать с достаточной точностью аналитическую оценку порога эффективной работы МПД (того порогового отношения сигнал-шум или вероятности ошибки в канале, начиная с которой МПД при использовании

неограниченного числа итераций декодирования с наилучшими настройками обеспечит близкое к оптимальному декодирование). Знание этого порога позволит построить СОК, для которых МПД выполняет близкое к оптимальному декодирование при большем уровне шума по сравнению с известными.

Для аналитической оценки эффективности МПД можно использовать подход, основанный на производящих функциях вероятности (ПФВ) [2, 3, 4]. Данный подход можно использовать для достаточно длинных кодов с переменными связями, поскольку в этом случае для любых информационных битов даже при большом шуме соблюдается хотя бы приближенное равенство вероятностей первой и второй ошибок декодирования, т.е. ошибки декодера оказываются почти независимыми. Рассмотрим подход более подробно.

Пусть при кодировании используется некоторый блочный СОК, в общем случае имеющий n_k информационных и n_r проверочных ветвей (кодовая скорость $R = n_k/(n_k + n_r)$), каждая из которых имеет длину n_b (общая длина кода $n = n_b(n_k + n_r)$). Порождающий полином определяется набором полиномов $g_{ij}(x)$, определяющих связи между i -й информационной и j -й проверочной ветвями. Степень этих полиномов равна J_{ij} . В простейшем случае $J_{ij} = \text{const}$. Пример кодера СОК с кодовой скоростью $1/2$, заданного порождающим полиномом $g_{11}(x) = 1 + x + x^4 + x^6$. Для этого кода $n_k = 1$, $n_r = 1$, $n_b = 13$, $n = 26$, $J_{11} = 4$. Кодовое расстояние данного кода $d = 5$.

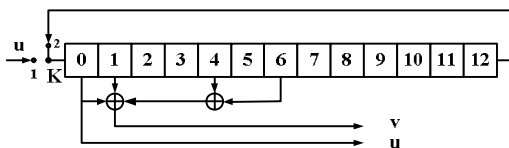


Рис. 1. Кодер блочного СОК

Предположим, что закодированные символы передаются по двоичному симметричному каналу, в котором каждый бит искажается независимо от других с вероятностью p_0 (передаются правильно с вероятностью $q_0 = 1 - p_0$). Далее искаженные биты поступают в МПД, который осуществляет исправление ошибок. Оценим вероятность ошибки МПД при декодировании некоторого k -го информационного бита. Ошибка возникнет, если ее не было и среди проверок, соответствующих этому информационному биту (эти проверки поступают на пороговый элемент) более, чем $(d-1)/2 - T$ являются ошибочными. Обозначим вероятность такого события через P_{01}^k . Здесь T – значение порога на пороговом элементе текущей итерации декодирования. Кроме этого, ошибка не будет исправлена, если она была и среди проверок, соответствующих этому информационному биту более, чем $(d-1)/2 + T$ являются ошибочными. Обозна-

чим вероятность такого события через P_{11}^k . В результате вероятность ошибки при декодировании k -го информационного бита можно рассчитать как

$$p_k^i = p_0 P_{11}^k + q_0 P_{01}^k. \quad (1)$$

Для оценивания вероятности наличия среди проверок e и более ошибочных можно использовать ПФВ. Для системы проверочных уравнений относительно k -го информационного бита ПФВ будет иметь вид:

$$A_k(x) = (p_k^i x + q_k^i) \prod_{j \in \Theta_k} (p_j^s x + q_j^s) = \sum_{j=0}^d a_j x^j. \quad (2)$$

Здесь Θ_k – множество проверок, соответствующих k -му информационному биту (например, 12-му информационному биту на рис. 2 соответствуют проверки с номерами 6, 8, 11 и 12), p_j^s – вероятность ошибочности j -й проверки, $q_j^s = 1 - p_j^s$.

Тогда вероятность того, что среди проверок e и более являются ошибочными определяется суммой коэффициентов a_j с индексами от e до d .

Далее рассмотрим, каким образом можно вычислить вероятность ошибочности проверки p_j^s . Для этого так же можно составить ПФВ для входящих в проверку символов

$$B_j(x) = (p_0 x + q_0) \prod_{m \in \Omega_j} (p_m^i x + q_m^i) = \sum_m b_m x^m. \quad (3)$$

Здесь Ω_j – множество номеров информационных битов, участвующих в вычислении j -й проверки (например, при вычислении проверки 6 с рис. 12 участвуют 6, 7, 10 и 12 информационных биты), p_m^i – вероятность ошибочности в m -го информационного бита, $q_m^i = 1 - p_m^i$.

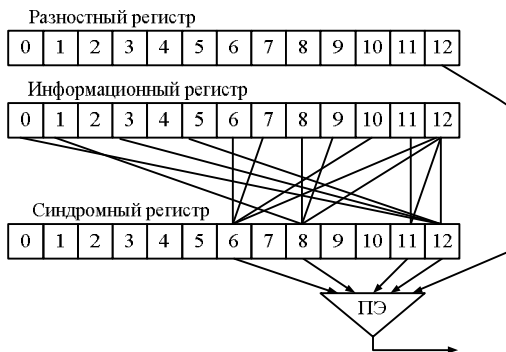


Рис. 2. Фрагмент многопорогового декодера блочного СОК

Вероятность ошибочности проверки p_j^s определяется суммой коэффициентов b_m с нечетными индексами.

Следует отметить, что при таком определении вероятности ошибочности проверки они оказываются независимыми друг от друга, что неправильно, поскольку во все эти проверки входит ошибка одним общим (декодируемом) информационном бите. Для того, чтобы это учесть, нужно выполнить преобразование выражений (1)-(3) следующим образом.

При вычислении вероятности ошибочности проверки следует исключить из множества Ω_j номер декодируемого информационного бита:

$$B_j(x) = (p_0x + q_0) \prod_{m \in \Omega_j/k} (p_m^i x + q_m^i) = \sum_m b_m x^m. \quad (4)$$

Затем следует учесть, что при отсутствии ошибки в декодируемом символе проверки не изменяются, а при наличии ошибки – все проверки инвертируются. В результате ПФВ (2) при отсутствии ошибки остается без изменения, а при наличии – приобретает вид

$$A_k^{err}(x) = \sum_{j=0}^d a_{d-j} x^j. \quad (5)$$

В результате вместо вероятностей P_{01}^k и P_{11}^k в выражении (1) необходимо использовать $(1 - p_k^i)P_{01}^k + p_k^i P_{01}^{err,k}$ и $(1 - p_k^i)P_{11}^k + p_k^i P_{11}^{err,k}$, где $P_{01}^{err,k}$ и $P_{11}^{err,k}$ вычисляются аналогично P_{01}^k и P_{11}^k , но на основе ПФВ $A_k^{err}(x)$. В результате данное выражение приобретает вид

$$p_k^i = p_0((1 - p_k^i)P_{01}^k + p_k^i P_{01}^{err,k}) + q_0((1 - p_k^i)P_{11}^k + p_k^i P_{11}^{err,k}). \quad (6)$$

Отметим, что при использовании описанного подхода можно выполнять оптимизацию значений порогов на пороговых элементах различных итераций, выбирая значение порога, приводящее к минимальной вероятности ошибки декодирования.

На рис. 3 представлены результаты применения предложенного подхода для аналитической оценки возможностей МПД для самоортогональных кодов с кодовым расстоянием $d = 7$, $d = 9$ и $d = 11$ в соответствии с (6) при использовании 30 итераций декодирования. Пороги выбирались автоматически в целях минимизации вероятности ошибки после текущей итерации. Отметим, что как и ожидалось, граница эффективной работы для кодов с большим кодовым расстоянием лежит в области больших отношений сигнал-шум по сравнению с кодами с меньшим кодовым расстоянием. Кроме этого, для всех кодов имеется область насыщения вероятности ошибки, в которых МПД выполняет близкое к оптимальному декодирование данных кодов.

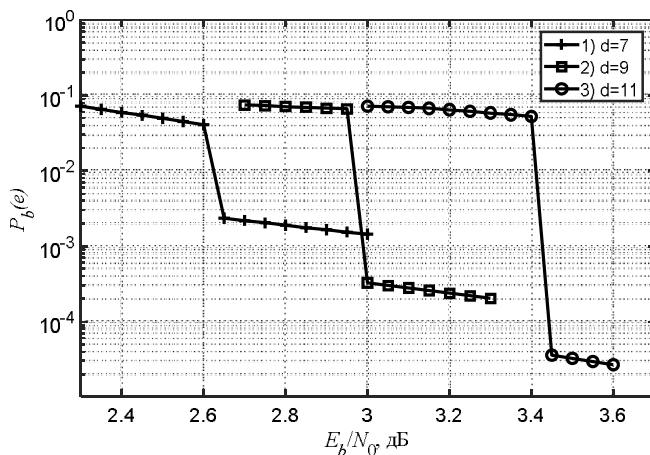


Рис. 3. Аналитическая оценка эффективности МПД для СОК с различным кодовым расстоянием

Следует отметить, что данную оценку еще необходимо модифицировать с целью учета дополнительных возможностей оптимизации процесса декодирования, в частности учета весовых коэффициентов, с которыми суммируются на пороговом элементе значения разностного регистра. Кроме этого, данная оценка получена для двоичного симметричного канала, в то время как дополнительный интерес представляет оценка возможностей МПД в канале с гауссовским шумом при использовании мягких решений демодулятора.

Заключение. В работе получены аналитические оценки вероятности ошибки МПД при неограниченном числе итераций декодирования. При выводе данных оценок учитывается структура порождающего полинома используемого кода, определяющая размерности используемых пороговым элементом проверок, и параметры декодера.

Большой объем дополнительной информации по многопороговому декодированию можно найти на наших специализированных web-сайтах www.mtdbest.ru и www.mtdbest.iki.rssi.ru. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Рязанской области (грант 18-47-620001).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зубарев Ю.Б., Золотарев В.В., Овечкин Г.В., Обзор методов помехоустойчивого кодирования с использованием многопороговых алгоритмов // Цифровая обработка сигналов, 2008, №1, С. 2-11.3.
2. Золотарёв В.В. Субоптимальные алгоритмы многопорогового декодирования. Докторская диссертация. М., 1990, 278 с.

3. Золотарёв В.В., Зубарев Ю.Б., Овечкин Г.В. Многопороговые декодеры и оптимизационная теория кодирования // Под редакцией академика РАН В.К. Левина. М.: Горячая линия – Телеком, 2012, 238 с.

4. Самойленко С.И., Давыдов А.А., Золотарёв В.В., Третьякова Е.Л. Вычислительные сети. М.: Наука, 1981, 278 с.

УДК 004.42

Гудков А.А.*, Тишкина В.В.**, Шеврыгина В.В.**

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИМПЛЕКС-МЕТОДА В СИСТЕМЕ ПРОГРАММ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

*ООО НПФ «Промавтоматика» г. Рязань,

**Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина, г. Рязань

В статье предлагается способ автоматизации решения задач по распределению ресурсов путем их представления в виде задач линейного программирования, решаемой при помощи симплекс-метода.

На данный момент существует множество прикладных решений на платформе «1С Предприятие». В большинстве программ на платформе «1С Предприятие» в том или ином виде решается задача оптимального распределения ресурсов. Решение задач, связанных с оптимальным распределением ресурсов, достаточно трудоемкий процесс, требующий автоматизации.

В прикладных решениях на платформе «1С: Предприятие» задача распределения ресурсов может быть представлена как задача производственного планирования, составления расписания или размещения товаров на складе. Все перечисленные задачи могут быть сведены к задаче линейного программирования, решаемой симплекс-методом. Задачу линейного программирования в общем виде можно представить следующим образом. Требуется найти такое решение $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ системы m линейных уравнений с n переменными:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$$

$$x_{ij} \geq (j = 1, 2, \dots, n)$$

при котором целевая функция $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$ принимала бы оптимальное значение. Решение $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, при котором целевая функция Z обращается в оптимум, называется оптимальным решением или оптимальным планом. Суть задачи линейного программирования

заключается в поиске оптимального решения, с учетом заданной системы ограничений [1].

В данной статье для решения задачи линейного программирования предлагается использовать симплекс-метод. При помощи симплекс-метода можно решить любую задачу линейного программирования, независимо от количества ограничений.

В качестве примера рассмотрим задачу составления расписания учебных занятий. В качестве ресурсов будут выступать учебные аудитории. Ограничениями в этом случае будут считаться обязательные требования к расписанию. Для каждого составленного расписания будем вычислять штрафной показатель. Штрафной показатель характеризует качество расписания и вычисляется на основе пожеланий к расписанию. Например, в качестве пожелания может выступать требование к отсутствию окон в расписании. Целевая функция строится на основе минимизации штрафных показателей [2].

Таким образом, реализовав программный модуль для решения задачи линейного программирования при помощи симплекс-метода, можно получить универсальный инструмент, который может использоваться в ряде прикладных решений на платформе «1С: Предприятие».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Болотникова, О.В. Линейное программирование: симплекс-метод и двойственность: [Текст]: учебное пособие / О.В. Болотникова, Д.В. Тарасов, Р.В. Тарасов. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. – 82 с.

2. Астахова И.Ф., Фирас А.М. Составление расписания учебных занятий на основе генетического алгоритма // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Системный анализ и информационные технологии. – 2013. – № 2. – С. 93-99.

УДК 519.68

Карпухина А.А.

ПОДХОДЫ К ПОСТРОЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина, г. Рязань

Для удержания конкурентных позиций на рынке необходимо принимать управленческие решения в режиме «онлайн». Помочь в обработке массива данных позволяет использование информационной системы для ведения управленческого учета.

Для того, чтобы корректно разработать информационную систему необходимо проанализировать работу процесса, на основе которого планируется вводить автоматизацию. В данной работе рассматривается такая предметная область как управленческий учет.

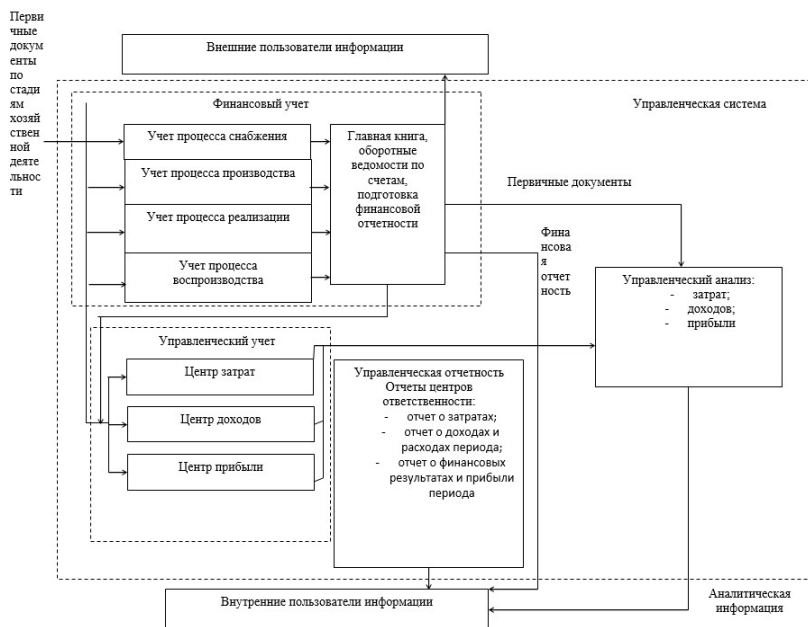


Рис 1. Взаимодействие элементов системы управленческого учета

Основные элементы управленческого учета универсальны для организаций, стремящихся его внедрить.

Выделим элементы системы управленческого учета:

1. Внешние пользователи информации;
2. Доходы организации;
3. Расходы организации;
4. Внутренние пользователи информации.

На рис. 1 представлено детальное представление элементов системы управленческого учета и их взаимодействие.

Определив элементы информационной системы управленческого учета, далее необходимо провести проектирование (моделирование) разрабатываемой информационной системы.

Для начала стоит выделить участников процесса и их функции, определить первостепенные и второстепенные действия пользователя, желаемый конечный результат. [2]

Далее происходит построение алгоритмов для каждого выявленного действия как пользователя, так и информационной системы.

На следующем этапе для представляются временные особенности передачи и приема сообщений между объектами, отражается взаимодействие объектов [3].

После завершения процесса проектирования информационной системы пишется программный код, составляется пользовательский интерфейс и полученная информационная система проходит тестирование, по результатам которого делается вывод о вводе или запрете разработанной информационной системы управленческого учета в эксплуатацию. [1] Таким образом, уточнив элементы системы управленческого учета и механизм разработки информационной системы управленческого учета, можно сделать вывод, что главные задачи, которые удастся решить при автоматизировании экономических процессов – это упрощение процесса документооборота и исключение рисков, связанных с человеческим фактором.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балдин К.В. Информационные системы в экономике. – М.: Дашков и К, 2015. – 395 с.
2. Степанова Е.Е. Информационное обеспечение управленческой деятельности. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 192 с.
3. Трофимов В.В. Информационные системы и технологии в экономике и управлении. – М.: Юрайт, 2015. – 522 с.

УДК 004.32.26

Шитова К.Г., Цуканова Н.И.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОЦЕНКИ КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СФЕРЫ МАЛОГО БИЗНЕСА НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, г. Рязань

Рассматривается программа, предназначенная для оценки кредитоспособности предприятий сферы малого бизнеса с помощью нейронных сетей.

Кредитоспособность предприятия – это способность компании своевременно и в полном объеме погашать свои краткосрочные обязательства. Уровень кредитоспособности предприятия определяет ее финансовое состояние. Чем выше кредитоспособность, тем выше финансовая устойчивость. В основном все банки оценивают кредитоспособность любых предприятий одним и тем же способом, будь то крупное или малое предприятие, в связи с чем, банк теряет большинство потенциальных клиентов, относящихся к предприятиям малого бизнеса. Малые предприятия не могут подвергаться той же оценке, что и крупные, так как они имеют разное соотношение параметров оценки, определяющих один и тот же уровень кредитоспособности.

Целью работы является разработка автоматизированной системы оценки кредитоспособности предприятий сферы малого бизнеса, учитывающей соотношение их параметров.

Из существующих моделей анализа данных была выбрана многослойная нейронная сеть.

На рис. 1 представлена диаграмма классов [1] программы, позволяющей обучить нейронную сеть для дальнейшей оценки кредитоспособности малых предприятий, а также тестировать ее.

На диаграмме представлены такие классы, как: NeuralNetwork (Нейронная сеть), NeuralNetworkLayer (Слой нейронной сети), NeuralNetworkWorker (Класс, работающий с нейронной сетью), ActivationFunctions (Класс, содержащий основные активационные функции), FilesWorker (Класс, работающий с файлами, в данном случае он позволяет считать из файла обучающую или тестовую выборку). Поясним введенные на диаграмме обозначения. *wc* – весовые коэффициенты, *dwc* – приращения весовых коэффициентов, *bc* – смещение, *dbc* – приращения смещений, *uc* – выходной сигнал, *pc* – ошибка, *a* – параметр активационной функции, *s* – вектор, полученный в результате умножения матрицы весовых коэффициентов слоя на входной сигнал и добавления смещения.

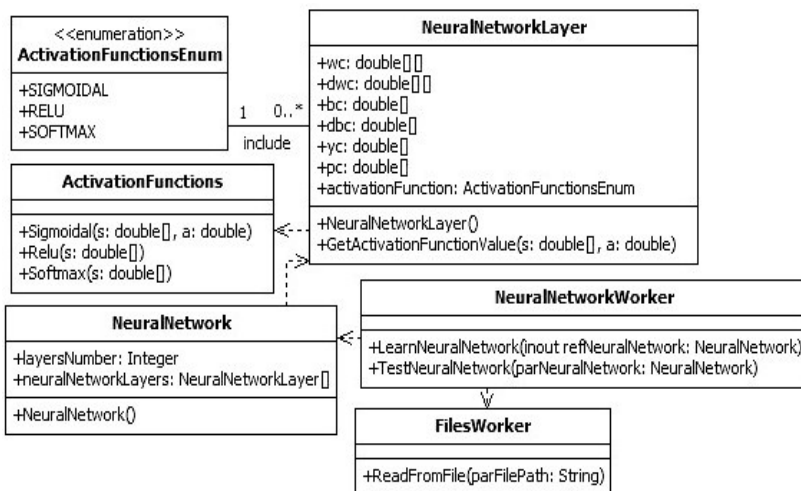


Рис. 1. Диаграмма классов программы «Многослойная нейронная сеть»

Алгоритм обучения нейронной сети основан на алгоритме обратного распространения ошибки [2], в который были внесены существенные модификации для повышения точности и быстродействия процесса обучения.

К таким модификациям относится использование:

1) мини-выборки (mini-bath) обучающих примеров – случайным образом на каждой эпохе выбирают небольшой набор данных из всей обучающей выборки и обучают на этом наборе;

2) активационной функции ReLu, которая возвращает значение x , если x положительно, и 0 в противном случае;

3) активационной функции Softmax в последнем слое – преобразует вектор размерности, равной числу классов, в вектор той же размерности, где каждая координата полученного вектора представлена вещественным числом в интервале $[0, 1]$. В итоге, вектор задает вероятностное распределение классов на выходе нейронной сети;

4) алгоритма Adam (adaptive moment estimation) – оптимизационный алгоритм, сочетающий в себе идею накопления движения и более слабого обновления весов для типичных признаков.

По мере добавления модификаций в программу качество ее работы повышалось, что показано в табл. 1 с помощью таких характеристик, как accuracy (точность, правильность), precision (результатирующая точность), recall (результатирующая полнота), F-мера (гармоничное среднее между точностью и полнотой).

Таблица 1. Характеристики качества работы нейронной сети в режимах обучения и тестирования

Метод	Обучение				Тестирование			
	Accu racy	Preci sion	Recall	F- мера	Accu racy	Preci sion	Rec all	F- мера
1	0,26	0,04	0,14	0,06	0,25	0,04	0,14	0,06
2	0,34	0,18	0,23	0,2	0,36	0,2	0,24	0,22
3	0,58	0,44	0,47	0,45	0,57	0,44	0,47	0,45
4	0,73	0,76	0,67	0,71	0,72	0,73	0,66	0,69
5	0,76	0,76	0,73	0,75	0,75	0,75	0,72	0,74

В табл. 1 представлены результаты для следующих архитектур и параметров нейронной сети:

- 1) 2 слоя, все активационные функции сигмoиды;
- 2) 2 слоя, активационная функция 1-го слоя – ReLu, 2-го – сигмoида, использование мини-выборок обучающих примеров;
- 3) 2 слоя, активационная функция 1-го слоя – ReLu, 2-го – сигмoида, использование мини-выборок обучающих примеров и алгоритма Adam;
- 4) 3 слоя, активационная функция 1-го и 2-го слоя – ReLu, 3-го – сигмoида, использование мини-выборок обучающих примеров и алгоритма Adam;
- 5) 3 слоя, активационная функция 1-го и 2-го слоя – ReLu, 3-го – Softmax, использование мини-выборок обучающих примеров и алгоритма Adam.

В результате было разработано на языке C# программное обеспечение оценки кредитоспособности предприятий сферы малого

бизнеса. В основу системы положена многослойная нейронная сеть, которая оценивает кредитоспособность предприятия с точностью 75%.

Система сокращает время принятия решения о выдаче кредита, упрощает работу сотрудников банка по анализу кредитоспособности заемщика.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Проектирование информационных систем: учебник / В.В. Белов, В.И. Чистякова. – М.:КУРС, 2018. – 400с.

2. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение / пер.с англ. А.А. Слинкина. – 2-е изд. испр. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 652с.

УДК 004.852

Балабанов Н.Р.

ОБУЧЕНИЕ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина, г. Рязань

Метод обратного распространения ошибки не всегда позволяет обучить свёрточную нейронную сеть – большое количество слоёв, размер или же отсутствие выходной сети может помешать этому. В таком случае могут помочь генетические или эволюционные алгоритмы.

Широко известный метод обучения нейронных сетей методом обратного распространения ошибки, несмотря на свою надёжность и математическую точность, не всегда пригоден для обучения нейронных сетей, в частности, свёрточных нейронных сетей. Если подобная сеть содержит два-три уровня и выходной результат сети обрабатывается несколькими уровнями нейронной сети типа перцептрон – тогда метод обратного распространения ошибки работает безукоризненно. Однако если сеть содержит больше 5 уровней и нет нейронной сети для постобработки выходной матрицы (к примеру, на выходе матрица сравнивается с другой матрицей), то применение этого метода затруднено.

Генетический алгоритм – это эвристический алгоритм поиска, используемый для решения задач оптимизации и моделирования путём случайного подбора, комбинирования и вариации искомых параметров с использованием механизмов, аналогичных естественному отбору в природе. Самые основные общие принципы этих алгоритмов – мутация, скрещивание и отбор – аналогичны подобным принципам в реальной природе и биологии [1].

В случае свёрточных нейронных сетей мы принимаем весовые матрицы за ДНК, то есть за носитель наследственной информации, с которым и будет работать алгоритм. Сама информация представлена

каждым весовым значением в этих матрицах, так как даже небольшое изменение в них приводит к весьма заметным изменениям в работе свёрточной нейронной сети.

Для реализации мутаций лучше всего подойдёт случайное изменение в значениях весовых матриц нейронной сети. Для отбора и скрещивания лучших сетей необходимо какое-либо условие – к примеру, если мы знаем, что на выходной матрице определённые зоны должны быть сильно «возбуждены» – их значения должны быть больше 0,5, – а какие-то зоны должны находиться в состоянии «покоя», то можно отбирать сети из популяции путём суммирования значений матриц в определённых зонах и сравнением их между собой.

Для проведения обучения потребуется популяция нейронных сетей – из чего вытекает первый недостаток данного метода обучения, – необходимость в большой вычислительной мощности. Каждая сеть должна быть создана, в неё должно быть загружена входная матрица и получен выходной результат. Затем каждая матрица должна быть проанализирована и из популяции отобрана одна сеть, которая будет «родителем» для следующего поколения [2].

Из этого принципа вытекают одновременно самый большой недостаток и самое большое преимущество генетических алгоритмов: ненадёжность и универсальность.

Эволюция может создать решение, которое будет с трудом понимаемо для человека (к примеру, эксперименты Эдриана Томпсона в 1993 году), так и создать сотни тупиковых решений, которые будут неточными или неверными. Тут всё решает точность условий отбора и простая случайность, элемент которой присутствует на этапе мутации. Эксперименты Томпсона также показали тот факт, что спроектированные человеком системы, зачастую, имеют неявные связи и возможности, которые не закладывались туда изначально. При использовании генетических алгоритмов, такие связи могут стать основой работы системы, даже если человек не способен заметить их сразу.

С каждым годом задачи, которые решаются с помощью нейронных сетей, становятся всё сложнее и, соответственно, усложняются как сами сети, так и их обучение – таким образом, генетические и эволюционные алгоритмы являются перспективной ветвью развития в области машинного обучения и нейронных сетей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Генетические алгоритмы: Учебное пособие. – 2-е изд. – М: Физматлит, 2006. 320 с. (<https://nashol.com/2015032283464/geneticheskie-algoritmi-gladkov-l-a-kureichik-v-v-kureichik-v-m-2006.html>).

2. Панченко Т.В. Генетические алгоритмы. – Издательский дом «Астраханский университет», 2007. 88 с. (<http://mathmod.asu.edu.ru/images/File/ebooks/GAfinal.pdf>)

УДК 519.95

Бляшев Э.Ф.

ОБЗОР МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАДАЧ В КОМАНДЕ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина, г. Рязань

В данной работе проведен обзор методов для оптимизации рабочего времени персонала. В работе были приведены примеры реализации данной задачи, опираясь на ранее написанные научные статьи.

В развивающихся компаниях учет занятости персонала является важной частью менеджмента предприятия. Для данных задач существуют системы управления проектами. Существуют компании, где системы управления проектами не используются, в таком случае компания нуждается в дополнительном персонале, ответственном за координацию действий исполнителей внутри проекта. Для таких компаний существуют определенные риски, связанные с человеческим фактором.

В связи с высокой сложностью и большими объемами современных проектов, быстрой сменой технической и технологической баз, функциональными требованиями заказчика, временными ограничениями разработки и вывода продукта на рынок возникает необходимость оптимального планирования и распределения работ по исполнителям.

Данная задача направлена на решение задачи оптимизации трудозатрат в разрезе времени на ее выполнение. В проекте могут встречаться задачи различной сложности и исполнители с различными навыками, т.е. аналогичные задачи могут выполнять различные исполнители, но стоит учитывать, что в проекте могут встречаться задачи, которые может выполнить только один исполнитель.

Также стоит обратить внимание на время выполнения какой-либо задачи, т.к. чем меньше исполнитель затратит на выполнение назначенной ему задачи, тем быстрее ему можно назначить новую задачу.

Грамотно распределив задачи между исполнителями можно сократить трудовые затраты. В контексте данной задачи, уменьшение трудовых затрат, является основной целью данного проекта.

Данная работа посвящена исследованию существующих методов и подходов к автоматизации распределения задач, между исполнителями, а также анализу их применимости в области управления проектами. В рамках данной работы будут рассмотрены существующие подходы и методы, а также некоторые конкретные предложенные алгоритмы.

Решение задачи о распределении работ классическими методами (сетевого планирования, ветвей и границ, Ганта) не представляется возможным, так как время исполнения работы зависит от исполнителя, решаемой задачи. Назначение исполнителя на конкретную работу происходит только после оптимального распределения предыдущих работ и зависит от времени выполнения предыдущих работ, также практически всегда существует возможность выполнения работ другими исполнителями.

Таким образом, трудности постановки задачи распределения работ по исполнителям порождают новые трудности решения такой задачи.

Данная задача направлена на решение задачи оптимизации затрат в разрезе времени на ее выполнение. В проекте могут встречаться задачи различной сложности и исполнители с различными навыками, т.е. аналогичные задачи могут выполнять различные исполнители, но стоит учитывать, что в проекте могут встречаться задачи, которые может выполнить только один исполнитель.

Также стоит обратить внимание на время выполнения какой-либо задачи, т.к. чем меньше исполнитель затратит на выполнение назначенной ему задачи, тем быстрее ему можно назначить новую задачу.

Грамотно распределив задачи между исполнителями можно сократить трудовые затраты. В контексте данной задачи, уменьшение трудовых затрат, является основной целью данного проекта.

С недавних пор популярным направлением в решении прикладных задач стало машинное обучение. Существует несколько методологий машинного обучения. Многие из них подходят и в сфере оптимального распределения нагрузки на персонал. При использовании данных методов можно столкнуться с проблемой обучения данного алгоритма, т.к. для реализации потребуется большая обучающая выборка.

Если использовать обучение без учителя, то результат будет менее точен, что в дальнейшем приведет к финансовым издержкам.

Для более точного решения поставленной задачи потребуется использовать несколько методов. Для более точного результата. В различных задачах каждый из методов имеет свои преимущества перед другими.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Том Демарко, Тимоти Листер. Человеческий фактор: успешные проекты и команды. Москва 2009.
2. Construction Project Management System (CPMS): An Ontological Framework. Arkalgud Ramaprasad, Nagesh Rammuthy, A.N. Pune, India 2011.
3. A Game-Theoretical Model for Task Assignment in Project Management. Lagasse, Brent, Singapore, China: University of Texas at Arlington Department of Computer Science and Engineering, 2006.

УДК 004.9**Рунцо А.А.**

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

Информационная система предназначена для более эффективного процесса получения готовой продукции заказчиками промышленных предприятий.

На предприятиях существуют проблемы, которые негативно сказываются на взаимоотношениях с потенциальными потребителями продукции и снижают его конкурентоспособность [1]. Поэтому особое внимание должно уделяться не только производственному процессу, но и обслуживанию потребителей. Для устранения простоев в обслуживании предполагается внедрение автоматизированной информационной системы для повышения эффективности процесса получения готовой продукции потребителями. Потребителям будет удобно производить заказы продукции у предприятия. Требования к информационной системе:

- 1) возможность оформить заявку на получение готовой продукции предприятия;
- 2) получение сведений о готовности своего заказа;
- 3) СМС рассылка о возможности приезда на предприятие за готовой продукцией.

Рационально сформированная система оповещения необходима для того, чтобы предприятию удержать постоянных клиентов продукции, повысить привлекательность среди новых потенциальных потребителей, создать благоприятные отношения к предприятию. Установление крепких долгосрочных взаимоотношений с потребителем позволит предприятию повысить конкурентоспособность, так как ориентация на клиента является ключевым инструментом по достижению конкурентных преимуществ.

На сегодняшний день существует большое количество автоматизированных информационных систем, связанных с процессом реализации готовой продукции: ERP-система, CRM-система, SCM-система, Класс365, система управления складом «Vector», автоматизированная система управления складом (АСУС), CoreWMS [2]. Данные информационные системы обладают не полным функционалом, который необходим для повышения эффективности процесса получения готовой продукции.

Таким образом, разрабатываемая информационная система будет представлять собой приложение, в котором каждый потребитель сможет оформить заявку на получение готовой продукции, узнать о готовности своего заказа и получать СМС рассылку о возможном приезде на предприятия за получением готовой продукции. Каждый товар в каталоге

официального сайта предприятия описывается типом продукции, техническими характеристиками, логистическими характеристиками, способом применения, сертификатами и документацией. Покупатель может загрузить прайс-лист каталога продукции (документ, в котором описывается продукция, цена и метраж).

Ранее заказ происходил через контактный телефон предприятия, теперь потенциальные потребители смогут воспользоваться приложением. После оформления заказа данные направляются в отдел продаж, где они обрабатываются и направляются в производственно-технический отдел для производства необходимой продукции. После того как продукция будет готова и доставлена в транспортно-складской комплекс, сотрудник отдела продаж сообщает покупателю о готовности продукции и времени приезда на предприятие. Далее покупатель сможет на своем транспорте приехать и забрать готовую продукцию со склада предприятия.

Исходя из этого, произойдет увеличение потенциальных заказов на производимую предприятием продукцию. Потенциальные заказчики перестанут уходить к конкурентным фирмам за более комфортные условия заказа и выдачи готовой продукции. Рационально сформированная система оповещения позволит предприятию удерживать постоянных клиентов продукции, повысить привлекательность среди новых потенциальных потребителей, создать благоприятные отношения к предприятию. Установление крепких долгосрочных взаимоотношений с потребителем позволит предприятию повысить конкурентоспособность, так как ориентация на клиента является ключевым инструментом по достижению конкурентных преимуществ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петрушенкова Т.М. ЗАО «МПК «КРЗ». 55 лет вместе с отраслью и страной. – М.: Издательство «Юнион Принт», 2017. – 16 с.
2. Анализ существующих ИТ-решений в области реализации готовой продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studbooks.net/2270134/informatika/analiz_suschestvuyuschih_resheniy_oblasti_realizatsii_gotovoy_produktsii. Дата обращения 22.04.2019 г.

УДК 519.7**Чернобродова Л.А., Кабанов А. Н., Иешкин А. Ю.**

ПОВЫШЕНИЕ ОПЕРАТИВНОСТИ НЕЛИНЕЙНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ВЫПУКЛОГО СИМПЛЕКСНОГО МЕТОДА ЗАНГВИЛЛА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

Предложен метод оперативного решения задачи оптимизации для совершенствования инвестиционной политики предприятия на основе предварительного решения системы линейных неравенств.

Введение

Инвестиционная политика предприятия представляет собой сложную, взаимосвязанную и взаимообусловленную совокупность видов деятельности предприятия, направленную на получение прибыли и других положительных эффектов в результате реализации инвестиционных вложений.

В настоящее время большинство авторов не ограничиваются декларацией о необходимости осуществления инвестиционной деятельности на уровне предприятия, а признают необходимость разработки и реализации инвестиционной политики на всех уровнях управления, включая микроуровень экономики.

Разработка инвестиционной политики предполагает: выявление приоритетов развития предприятия, определение долгосрочных общих и инвестиционных целей, выбор наиболее перспективных и выгодных вложений капитала, проведение маркетингового, технологического, финансового анализа, оценку риска, эффективности и последствий реализации инвестиционных проектов.

Инвестиционная политика должна соответствовать долгосрочным целям развития предприятия и согласовываться с общей стратегией его развития, т.е. выступать системной частью общей политики предприятия. Она формирует собственные цели, механизмы, инструменты и индикаторы достижения целей, которые должны вписываться в общие стратегические цели развития предприятия. Для такой системы характерно наличие многих оценочных критериев, показателей и ограничений (стоимостных, временных институциональных), в среде которых наблюдаются взаимопересечения и которые нуждаются в оптимизационных процедурах. Это выявление оптимального набора показателей для принятия управленческих решений, оптимизация проектных и инвестиционных рисков, повышение эффективности использования инвестиционных ресурсов при рациональном сочетании различных источников финансирования, дости-

жение непротиворечивости целей и критериев различных видов политики предприятия. Неполная или неэффективная реализация инвестиционной политики предприятия ставит под угрозу реализацию всего стратегического набора показателей. В то же время, эффективность механизмов принятия управленческих решений предопределяется качеством и эффективностью аналитических решений и аналитического инструментария.

Решение вопроса эффективности инвестиций и инвестиционных решений в общем случае сводится к тому, чтобы минимизировать затраты, или вложенные финансовые и прочие ресурсы, и максимизировать результат. При ограниченности ресурсов и целевой функции «максимизации дохода» появляется система ограничений.

Математически требуется оптимизировать (минимизировать) нелинейную целевую функцию $f(x)$ при системе ограничений равенств и неравенств. При наличии равенств решение можно находить с помощью выпуклого симплексного метода Зангвилла [1]. Удаляя лишние неравенства, можно существенно сократить время обработки и повысить точность. Предлагаемый подход имеет практическую значимость и может быть применен для совершенствования методов поддержки принятия инвестиционных решений [2].

Алгоритм предварительного решения системы линейных неравенств

Вопрос о строении множества решений произвольной совместной системы неоднородных линейных неравенств

$$a_{j1}X_1 + a_{j2}X_2 + \dots + a_{jn}X_n - a_j \leq 0, \quad j = \overline{1, m}, \quad (1)$$

может быть сведен к поиску общей формулы решений системы однородных линейных неравенств

$$\begin{aligned} a_{j1}X_1 + a_{j2}X_2 + \dots + a_{jn}X_n - a_jX_{n+1} &\leq 0, & j = \overline{1, m}, \\ -X_{n+1} &\leq 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Действительно, если известна общая формула решений системы (2), то при $X_{n+1} = 1$ из нее получаем решение для исходной системы (1). Поэтому основное внимание при анализе решений в дальнейшем уделено системе (2).

1. Определение фундаментальной системы решений для системы однородных линейных неравенств

Перепишем однородную систему неравенств в виде

$$a_{j1}X_1 + \dots + a_{jn}X_n \leq 0, \quad j = \overline{1, m}. \quad (3)$$

Алгоритм и вычислительная схема для нахождения общей формулы неотрицательных решений системы (3) сводятся к последовательным однотипным преобразованиям таблицы

$$T^1 = [T_1^1 | T_2^1] = \left[\begin{array}{cc|c|ccc} 1 & 0 & 0 & a_{11} & \dots & a_{m1} \\ 0 & 1 & 0 & & & \\ \hline 0 & 0 & 1 & a_{1n} & \dots & a_{mn} \end{array} \right], \quad (4)$$

в которой левая часть T_1^1 (до вертикальной черты) – единичная матрица $E(1,1)$ n -й степени, а правая часть T_2^1 – транспонированная матрица исходной матрицы системы (3).

Для удобства изложения будем считать, что все таблицы T^i ($i = 2, 3, \dots$), получаемые в результате последовательных преобразований таблицы T^1 , помещаются под таблицей T^1 (как её последовательные продолжения вниз) и имеют общую с ней разделяющую вертикальную черту; при этом правая и левая части таблицы T^i ($i = 2, 3, \dots$) будут обозначаться соответственно через T_1^i и T_2^i и столбцы всех таблиц T_2^i нумероваться слева направо числами $1, 2, \dots, m$. Переходя к изложению вычислительной схемы, рассмотрим подробно преобразование таблицы T^1 в таблицу T^2 . **Если все элементы какого-нибудь столбца таблицы T_2^1 неположительные (неположительный столбец), то заменяем их нулями; отвечающее этому столбцу неравенство системы (3) является зависимым неравенством системы**

$$\left. \begin{array}{l} a_{j1}X_1 + \dots + a_{jn}X_n \leq 0, \quad j = \overline{1, m}; \\ -X_i \leq 0, \quad i = \overline{1, n}. \end{array} \right\} \quad (5)$$

Затем выбирается основной столбец таблицы T^1 , за который можно принять любой из столбцов таблицы T_2^1 , имеющий хотя бы один положительный элемент. Если таких столбцов не окажется, то таблица T^2 не существует. Пусть t^1 – основной столбец таблицы T^1 . Тогда в таблицу T^2 прежде всего переносятся строки таблицы T^1 , пересекающиеся с основным столбцом по неположительным (нулевым и отрицательным) элементам.

Другие строки таблицы T^2 получаются комбинированием некоторых пар строк таблицы T^1 . Для того чтобы выделить такие пары, условимся называть допустимой пару строк таблицы T^1 , если содержащиеся в них элементы основного столбца t^1 являются ненулевыми элементами противоположных знаков. Если таблица T^1 содержит более двух строк и существуют столбцы таблицы T_1^1 , пересекающие по нулевым элементам обе строки допустимой пары, но не существует никакой другой строки

таблицы T^1 , пересекающейся по нулевым элементам со всеми столбцами такого рода, то при этом условии допустимую пару назовем уравновешенной. Если таблица T^1 содержит две строки и они составляют допустимую пару, то эта пара считается уравновешенной. Строкой равновесия уравновешенной допустимой пары строк таблицы T^1 назовем такую их линейную комбинацию с положительными коэффициентами, которая пересекается по нулевому элементу со столбцом t^1 (имеет нуль на месте, определяемом столбцом t^1). Строки равновесия всех уравновешенных допустимых пар таблицы T^1 вносятся в таблицу T^2 . После этого все ненулевые элементы столбца таблицы T^2 , возникшего из основного столбца t^1 , заменяются элементом -1 , а все элементы других неположительных её столбцов – нулями. На этом составление таблицы T^2 заканчивается.

Таким образом, сформированы условия для применения алгоритма выпуклого симплексного метода Зангвилла для решения задачи минимизации $f(x)$ при условии

$$A(1,1)X(1,0) = b(1,0); \quad X(1,0) \geq 0.$$

2. Нелинейная оптимизация с ограничениями. Выпуклый симплексный метод Зангвилла

Начальный этап. Выбрать точку X_1 , для которой $AX_1 = b$ и $X_1 \geq 0$. Положить $k = 1$ и перейти к основному этапу.

Основной этап.

Шаг 1. При заданном X_k определить I_k – множество индексов m наибольших компонент вектора X_k ;

$$B(1,1) = \{a_j \mid j \in I_k\}; N(1,1) = \{a_j \mid j \notin I_k\}; \quad (3.1)$$

$$r(0,1) = \nabla f(X_k)^T - \nabla_{\beta} f(X_k)^T \cdot B^{-1} \cdot A; \quad (3.2)$$

где ∇ – означает определение градиента функции.

$$\alpha = \max \{-r_j \mid r_j \leq 0\}; \quad (3.3)$$

$$\beta = \max \{x_j r_j \mid r_j \geq 0\}; \quad (3.4)$$

$$v = \begin{cases} \text{индекс, для которого } \alpha = -r_v; \\ \text{индекс, для которого } \beta = x_v r_v. \end{cases} \quad (3.5); (3.6)$$

Если $\alpha = \beta = 0$, то остановиться. Если $\alpha > \beta$, то вычислить d_N в соответствии с (3.5) и (3.7):

$$d_j = \begin{cases} 0, & \text{если } j \notin I_k; j \neq v \\ 1, & \text{если } j \in I_k; j = v \end{cases}. \quad (3.7)$$

Если $\alpha < \beta$, то вычислить d_N по формулам (3.6), (3.8):

$$d_j = \begin{cases} 0, & \text{если } j \notin I_k; j \neq v \\ -1, & \text{если } j \in I_k; j = v \end{cases}. \quad (3.8)$$

Если $\alpha = \beta \neq 0$, то вычислить d_N либо по формулам (3.5), (3.7), либо по формулам (3.6), (3.8). В любом случае определить d_B в соответствии с формулой $d_B = B^{-1} \cdot N \cdot d_N$ и перейти к шагу 2.

Шаг 2. Минимизировать $f(x_k + \lambda d_k)$ при условии $0 \leq \lambda \leq \lambda_{\max}$,

где
$$x_{\max} = \min \left\{ \frac{-x_{jk}}{djk} \mid dj k < 0 \right\}. \quad (3.9)$$

Пусть λ_k – оптимальное решение этой задачи. Положить $x_{k+1} = x_k + \lambda_k d_k$, заменить k на $k+1$ и перейти к шагу 1.

Выводы

Предложена информационная технология адаптивной оптимизации в процессе реализации инвестиционной политики предприятия на основе совершенствования метода Зангвилла.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Базара М., Шетти К. Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 583 с.
2. Черников С.Н. «Линейные неравенства», Москва, 1968. – 488 с.

УДК 519.812.3

Белов В.В., Лопатин А.К.

ТЕОРЕМА О КОНЕЧНОСТИ ЛЕКСИКОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОЦЕДУРЫ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина, г. Рязань

Доказывается, что лексикографическая процедура, применяемая при решении задачи выбора лучшего варианта методом главного критерия при наличии вариантов с одинаковыми значениями частных критериев, обязательно завершается и применение выбора с помощью генератора случайных чисел никогда не требуется.

Рассматриваемая задача

Задача выбора лучшего варианта предполагает наличие некоторого количества конкурирующих вариантов, каждый из которых характеризуется одним или несколькими показателями качества, которые могут

называться частными критериями. При этом критерии характеризуются качественным направлением:

– критерий качественно положителен (имеет положительное качественное направление), если качество варианта тем больше, чем больше значение этого критерия;

– критерий качественно отрицателен (имеет отрицательное качественное направление), если качество варианта тем больше, чем меньше значение этого критерия.

Для краткости, качественно положительные критерии называют повышающими [качество варианта], а качественно отрицательные – понижающими критериями.

Формирование множества конкурирующих вариантов и оценка их показателей качества является самостоятельной задачей, предшествующей задаче выбора варианта. Выбор лучшего варианта заключается в определении варианта, который в некотором смысле лучше других вариантов.

Неопределенный термин «в некотором смысле» становится вполне определенным, если количество частных критериев равно одному: лучшим считается вариант с лучшим (наибольшим или наименьшим) значением критерия. В этом случае задача выбора варианта тривиальна, и проблемы выбора не существует.

Проблема выбора имеет место, когда количество критериев не меньше двух, и именно при двух критериях эта проблема возникает. Суть проблемы такова: варианты, лучшие по *частным* критериям, – это в общем случае *разные* варианты. Преодоление этой проблемы невозможно без вовлечения экзогенной информации, безусловно связанной с субъективным взглядом на предметную область, в рамках которой решается задача выбора.

Рассмотрим задачу выбора лучшего (оптимального) варианта в условиях использования нескольких частных критериев для оценки качества конкурирующих вариантов:

Искомая величина:

$$k - ? \quad k \in \{1, 2, \dots, n\},$$

Цель оптимизации выбора:

$$K_k^{[j]} \rightarrow \max, \quad j = 1, 2, \dots, m^+$$

$$\bar{K}_k^{[j]} \rightarrow \min, \quad j = 1, 2, \dots, m^-$$

Ограничения:

$$K_i^{[j]} \geq K_{\min}^{[j]}, \quad i = 1, 2, \dots, n; \quad j = 1, 2, \dots, m^+$$

$$\bar{K}_i^{[j]} \leq \bar{K}_{\max}^{[j]}, \quad i = 1, 2, \dots, n; \quad j = 1, 2, \dots, m^-$$

где k – номер искомого лучшего варианта; n – натуральное число, выражающее количество конкурирующих вариантов; m^+, m^- – натуральные числа, выражающее соответственно количество качественно положительных и качественно отрицательных критериев; $K^{[j]}, \bar{K}^{[j]}$ – качественно противонаправленные частные критерии; $K_i^{[j]}, \bar{K}_i^{[j]}$ – значения частных критериев, соответствующие i -му варианту; $K_{\min}^{[j]}, \bar{K}_{\max}^{[j]}$ – соответственно минимальное и максимальное значения частных критериев.

В общем случае рассматриваемая задача не имеет точного решения, поскольку ситуация, когда единственный вариант имеет максимумы/минимумы одновременно всех повышающих/понижающих критериев, является крайне редким исключением, т. е. в общем случае максимумы/минимумы разных критериев соответствуют разным вариантам.

Основа методов решения рассматриваемой задачи

Все возможные решения [1-6] рассматриваемой задачи являются приближительными, и, соответственно, необъективными. Каждый из методов решения этой задачи основан [1, с. 435] на *формализации субъективных представлений* о целесообразном и рациональном (разумном). Субъект или коллектив, представления которого формализуются, называется лицом, принимающим решение (ЛПР). Поскольку формализация субъективного представления о целесообразном и рациональном, как правило, является составной процедурой метода решения задачи, то, естественно, многократные решения задачи в одних и тех же условиях, определяющих количество вариантов и конкретику значений частных критериев, но разными ЛПР (а иногда и с одним и тем же ЛПР) могут приводить к получению разных результатов.

При любой формализации субъективных представлений предполагается, что выполнены два предварительных этапа:

- формирование множества исходных вариантов;
- оценивание значений частных критериев исходных вариантов.

Далее целесообразно осуществить сокращение информационного пространства рассматриваемой задачи путем выполнения следующих этапов:

- формирование множества допустимых вариантов;
- формирование множества Парето.

Множество допустимых вариантов формируется путем удаления из множества исходных вариантов тех из них, которые не удовлетворяют ограничениям на значения частных критериев. Обратим внимание на срабатывание механизма многокритериальности при выполнении указанной тривиальной процедуры: даже если некоторый вариант является наилучшим по какому-либо критерию, он все равно исключается из рассмотре-

ния, если хотя бы один из других критериев не удовлетворяет установленному ограничению. Если исключить этап формирования множества допустимых вариантов, то окончательное решение задачи может оказаться контрпродуктивным.

Множество Парето формируется путём удаления из множества допустимых вариантов качественно эквивалентных (дублирующих) и доминируемых вариантов.

Два варианта качественно эквивалентны, если имеют равные значения соответствующих показателей качества (частных критериев).

Отношение доминирования обозначается так: $V_i \succ V_j$. Говорят, что вариант V_i доминирует вариант V_j , и соответственно вариант V_j доминируется вариантом V_i , если одновременно справедливы следующие два условия:

- 1) среди показателей качества варианта V_i нет ни одного показателя, который был бы хуже соответствующего показателя варианта V_j ;
- 2) хотя бы один из показателей качества варианта V_i лучше соответствующего показателя варианта V_j .

Таким образом, доминирующий и доминируемый варианты могут иметь равные показатели качества, но хотя бы по одному показателю первый лучше второго.

Множество Парето, состоящее из допустимых вариантов, само по себе представляет собой решение задачи выбора лучшего варианта. Причем это решение является точным, если множество Парето оказывается одноэлементным. Если же множество Парето состоит из нескольких элементов, то оно является решением «в первом приложении» и возможен поиск некоторого компромисса между значениями частных критериев, реализуемый на основе субъективных представлений о рациональном и целесообразном.

Простой, но часто используемый метод решения: метод главного критерия

Субъективное представление: «Среди частных критериев имеется один наиболее важный, решительным образом определяющий качество вариантов», порождает следующий способ выбора.

Частные критерии ранжируются по своей важности (значимости) на основе субъективного представления ЛПР. Для этого могут использоваться как методы прямого ранжирования (критериям непосредственно назначаются либо ранги, либо баллы, выражающие их важность), так и методы сравнительного анализа, позволяющие найти ранги косвенно, – по результатам парных сравнений частных критериев. Парные сравнения имеют явное предпочтение в тех случаях, когда критерии могут быть организованы в иерархию.

Вариант, лучший по самому значимому (главному) критерию, объявляется лучшим.

В общем случае лучшими по главному критерию могут оказаться несколько вариантов. Поэтому рассматриваемый метод следует дополнить следующим пунктом.

Если по главному критерию лучшими оказываются несколько вариантов, то далее используется лексикографический принцип: среди результатов выбора по первому критерию осуществляется выбор по второму по значимости критерию; при необходимости в использовании вовлекаются последующие критерии в порядке убывания их значимости.

Реализация лексикографического принципа обязательно завершится выбором единственного результата, т.е. выбор с помощью ГСЧ никогда не потребуется. Этот факт утверждается следующей теоремой.

Теорема. Процедура реализации лексикографического принципа выбора единственного лучшего варианта в условиях многокритериального оценивания качества вариантов с числом частных критериев q безусловно результативна (завершаема). При этом количество примененных частных критериев не превышает $q - 1$.

Результативность рассматриваемой процедуры для случая, когда число частных критериев равно двум, является следствием следующих теорем о множестве Парето с двумя показателями качества элементов [1].

1. Множество Парето с двумя критериями качества элементов не может содержать элементы с одинаковыми значениями однопозиционных критериев, т. е. справедливо утверждение:

$$(\neg \exists i, j \in \{1, 2, \dots, n\}) (i \neq j) \rightarrow (a_i = a_j) \vee (b_i = b_j) ,$$

или в альтернативной формулировке:

$$(\forall i, j \in \{1, 2, \dots, n\}) (i \neq j) \rightarrow (a_i = a_j) \& (b_i = b_j) .$$

2. Сортировка элементов множества Парето с двумя критериями качества элементов по одному из критериев автоматически приводит к обратной сортировке по второму критерию, если критерии имеют одинаковое качественное направление, и к прямой сортировке по второму критерию, если критерии качественно разнонаправлены, т. е. справедливо утверждение:

$$(\forall j \in \{1, 2, \dots, n-1\}) (a_{i_j} > a_{i_{j+1}}) \& (b_{i_j} < b_{i_{j+1}}) .$$

Для общего случая, когда количество критериев $q \geq 3$, лексикографическая последовательность применения упорядоченных частных критериев либо заканчивается при количестве оставшихся критериев $q_{rest} > 2$, либо доходит до $q_{rest} = 2$. В последнем случае все оставшиеся варианты оказываются эквивалентными друг другу по всем предыдущим

$q - 2$ критериям и одновременно образующими множество Парето по оставшимся двум критериям, поскольку очевиден факт: любое подмножество множества Парето является множеством Парето. Как следствие, лексикографическая процедура завершается на предпоследнем $(q - 1)$ -м критерии. ■

Иллюстрирующий пример

В качестве примера рассмотрим фрагмент решения задачи выбора преподавателей на кафедре высшего учебного заведения при переходе на новые стандарты, связанном с сокращением нагрузки, удалением некоторых старых и появлением новых дисциплин.

На ведение конкретной дисциплины подали заявки несколько претендентов. Выбор наиболее достойного претендента осуществляется методом главного критерия, дополненным лексикографической процедурой.

Применяемые частные критерии получили следующие ранги: 1) ученая степень; 2) стаж преподавания дисциплин актуального направления подготовки; 3) рейтинг преподавателя в вузе; 4) количество публикаций за последние три года; 5) количество аспирантов. Лингвистические значения «кандидат наук» и «доктор наук» получили количественные значения 1 и 2 соответственно. При этом все критерии, кроме «рейтинг преподавателя в вузе», оказались качественно положительными (чем выше их значения, тем выше качество соответствующего варианта).

Список исходных вариантов и перечень ограничений не приводится. По результатам проверки ограничений сформирован список допустимых вариантов, приведенный в табл. 1.

После удаления доминируемых вариантов получено множество Парето, представленное в табл. 2.

Таблица 1. Исходные данные задачи о распределении нагрузки

№ претендента	учёная степень	стаж	количество публикаций за 3 года	рейтинг ППС	количест. аспирант.
1	кандидат наук	15	5	27	1
2	кандидат наук	14	14	25	0
3	кандидат наук	13	30	31	2
4	доктор наук	12	15	3	1
5	доктор наук	12	15	7	2
6	доктор наук	8	17	4	0
7	кандидат наук	10	13	22	1
8	доктор наук	10	25	11	5
9	доктор наук	12	15	8	3
10	кандидат наук	5	19	17	+

Таблица 2. Множество Парето

№ претендента	учёная степень	стаж	количество публикаций за 3 года	рейтинг ППС	количеств. аспирант.
4	доктор наук	12	15	3	1
5	доктор наук	12	15	7	2
6	доктор наук	8	17	4	0
8	доктор наук	10	25	11	5
9	доктор наук	12	15	8	3

По первому (главному) критерию все варианты оказываются эквивалентными. Выбор по второму критерию приводит к получению трех эквивалентных по этому критерию вариантов, представленных в табл. 3.

Таблица 3. Последние альтернативы

№ претендента	учёная степень	стаж	количество публикаций за 3 года	рейтинг ППС	количеств. аспирант.
4	доктор наук	12	15	3	1
5	доктор наук	12	15	7	2
9	доктор наук	12	15	8	3

Все эти три варианта эквиваленты по следующему – третьему критерию, поэтому его применение множества претендентов не сокращает. Очевидно, что оставшиеся три претендента образуют множество Парето только за счёт строгих различий в значениях последних двух критериев. В соответствии с рассматриваемой теоремой применение лексикографической процедуры заканчивается применением предпоследнего критерия (рейтинг ППС): лучшим признается претендент № 4.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Математический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1988. – 847 с.
2. Айзерман М.А., Алескеров Ф.Т. Выбор вариантов. Основы теории. – М.: Наука, 1990. – 240 с.
3. Ногин В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002, 2005 – 176 с. [Доступно в Интернет по URL: http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/nogin/nogin_p02.html]
4. Скалярное ранжирование // Материал из Википедии: сайт. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Скалярное_ранжирование (дата обращения 23.02.2019).
5. Орлов А.И. Теория принятия решений – М.: Экзамен, 2010. – 574 с.
6. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. – М: Радио и связь, 1981. – 560 с.

УДК 519.7

Чернобродова Л.А., Кабанов А.Н., Моргунов Д.Р.

ТЕХНОЛОГИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина, г. Рязань

Рассмотрены этапы формирования однородных групп экспертов и главных компонент для выделенной однородной группы.

Введение

Инвестиционная деятельность предприятия рассматривается как важнейший элемент стратегической деятельности предприятия, предопределяющий эффективность его развития. Инвестиционная деятельность нацелена и имеет своим результатом не только сохранение, но и развитие, усовершенствование производственно-технического и экономического потенциала предприятия за счёт расширенного воспроизводства основных фондов на основе реконструкции и технического перевооружения производства, автоматизации и роботизации производства, внедрения в производственный процесс инновационных технологий, соответствующих современному этапу промышленной революции 4.0.

В современных условиях для определения эффективности производственно-инвестиционных решений в ходе инвестиционной деятельности применяются комплексные оценки, основанные на сочетании объективного и субъективного подходов. Причем, по мнению научного сообщества, важность субъективных оценок в условиях неопределенности и риска, возрастает.

Субъективный подход базируется на экспертных оценках. По мнению экспертов, на инвестиционную деятельность организаций оказывает влияние множество факторов, для которых задаются веса по степени их значимости (табл. 1). Главной задачей является выделение главных компонентов, оказывающих наибольшее воздействие на инвестиционную деятельность организаций для выделенной однородной группы экспертов.

1. Инвестиционная деятельность предприятий во многом зависит от стоимости инвестиционных ресурсов на рынке, заинтересованности сторонних инвесторов во вложенных средствах, ограниченности административных барьеров при получении государственных субсидий и льготных кредитов. Перечисленные факторы вынуждают предпринимательские структуры промышленного сектора активизировать поиск новых источников финансирования, более эффективного механизма их формирования и использования. Для ранжирования критериев (показателей инвестиционной деятельности) должна быть создана экспертная комиссия и проведен

экспертный анализ. Анализ проводится методом парных сравнений (Саати) [1].

По результатам ранжирования критериев создаются однородные группы экспертов с близкими оценками важности критериев. Такое формирование экспертных групп можно осуществить на основе построения и последующего разбиения кратчайшего основного дерева с помощью алгоритма Прима [2].

2. Построение кратчайшего основного дерева с помощью алгоритма Прима в табличной форме.

Исходные данные представляем в виде таблицы. Число экспертов для примера $N = 10$.

Таблица 1. Экспертные значения

	X1	X2	X3	X4	X5	X6
№ 1	1,12	0,92	0,68	0,8	0,88	4
№ 2	0,52	0,74	0,64	0,59	0,68	2,08
№ 3	0,41	0,64	0,64	0,66	0,82	3,27
№ 4	0,36	0,68	0,44	2	0,76	3,66
№ 5	0,51	0,54	0,54	6,15	0,90	3,93
№ 6	0,74	1,53	0,82	1,51	0,83	4,42
№ 7	1,26	0,43	1,16	1,76	1,44	5,42
№ 8	0,42	1,01	0,95	0,76	0,82	2,98
№ 9	0,37	0,75	0,58	0,56	0,78	3,5
№ 10	1,17	0,74	0,85	0,93	0,61	4,23

Здесь $x_i (i = 1 \div 6)$ – это веса, задаваемые экспертом для наиболее значимых компонентов. В таблице даны результаты анализа десяти экспертов. На основе этих данных формируется матрица расстояний между экспертами по указанным ими шести параметрам x_i .

В двумерном пространстве расстояние между точками с координатами (x_1, y_1) и (x_2, y_2) рассчитывается по формуле $p = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$. Для n -мерного случая, когда в координатной системе $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ имеются две точки с координатами $(x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1n})$ и $(x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2n})$, справедлива формула $p = \sqrt{(x_{11} - x_{21})^2 + (x_{12} - x_{22})^2 + \dots + (x_{1n} - x_{2n})^2}$.

Этапы алгоритма.

1. По диагонали в матрице расстояний на основании алгоритма ставят большие числа.

2. Формируется массив меток столбцов матрицы весов. Вначале все метки обнуляются.

3. Произвольно выбранному столбцу присваивается значение метки, равной его номеру.

4. Этап, повторяющийся $N-1$ раз (общий этап). В строках, номера которых равны номерам помеченных столбцов, находится минимальный элемент среди элементов непомеченных столбцов. Столбец, в котором находится минимальный элемент, помечается меткой, номер которой равен номеру его строки. В случае если минимальных элементов несколько, то выбирается любой. После того как будет помечен очередной столбец, элементу, симметричному относительно главной диагонали (для многомерного графа – с «транспонированными индексами»), присваивается сколь угодно большое значение.

5. Заключительный этап. Ребра, включенные в минимальное основное дерево, определяются по меткам столбцов. Вес основного дерева задается суммой весов входящих в него ребер.

Для разбиения дерева на k однородных групп необходимо удалить $(k-1)$ ребро так, чтобы суммарная дисперсия всех групп была минимальной.

Для системы, исследуемой однородной группой формируется область параметров работоспособной системы. Для получения устойчивой области изменений параметров применяется метод Тьюки [2].

Очистка данных (шелушение) по методу Тьюки ведется до тех пор, пока изменения допустимых значений области станет малой величиной.

Полученная после шелушения область может использоваться для формирования главных компонент, используемых для контроля системы [3].

Определение главных компонент дискретного конечного множества элементов может осуществляться с помощью нейронных сетей [4]. Входные и выходные данные нейронной сети имеют одинаковую размерность N . Скрытый слой определяется числом главных компонент $M < N$.

Вывод. Представлен алгоритм формирования однородных групп экспертов при многокритериальной оптимизации управления инвестиционной деятельностью организации на основе главных компонент.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий: М: «Радио и связь», 1993. – 320 с.
2. Технологии обработки информации; учебное пособие / А.Н. Кабанов, Д.Н. Фоломкин; Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Рязань, 2017. 48 с.
3. Математическая статистика и прогнозирование: учеб. пособие / М.П. Булаев, Н.В. Дорошина, А.Н. Кабанов; Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Рязань, 2014. 64 с.

4. Нейронные сети для адаптивной обработки данных: учеб. пособие. / М.П. Булаев, А.Н. Кабанов, И.С. Маркова. Рязан. гос. радиотехн. ун-т. 2012. 24 с.

УДК 004.421

Благодаров А.В., Тярт Н.А.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина, г. Рязань

Рассматривается теоретическая возможность и практическая применимость реализации программного средства для проверки зрения. Описываются основные проблемы существующих решений. Выводится базовая концепция необходимого решения.

С течением времени в нашу повседневную жизнь и трудовую деятельность всё больше входят различные цифровые устройства, в том числе с электронными дисплеями. Из этого прямо следует постоянно увеличивающаяся нагрузка на наши глаза. Однако, многие люди не задумываются о проверке и контроле состояния своего зрения. В первую очередь это вызвано тем, что проверка зрения чаще всего ассоциируется с походом к врачу. Поход в частную клинику будет стоить достаточно много, а запись в бюджетном учреждении зачастую крайне проблематична. Кроме того, поход к врачу у многих вызывает волнение и страх.

Логичным решением данной проблемы является повышение простоты и доступности проверки зрения. Сделать это можно за счет использования программных средств для самотестирования. В эту категорию входят онлайн-тесты на различных сайтах и приложения для персональных компьютеров и мобильных устройств.

Различные исследования показали, что с помощью подобных тестов нельзя диагностировать такие серьезные заболевания, как возрастная макулярная дегенерация, отслоение сетчатки, глаукома; однако, их можно применять как дополнительную или вспомогательную методику оценки остроты зрения [1]. Проведение самостоятельных проверок зрения может принести пользу, показывая динамику изменения состояния зрения пользователя. Именно при выявлении динамики состояния подобные программные средства показывают достаточную результативность [2].

В ходе изучения различных публикаций медицинского профиля было обнаружено, что приемлемая стабильность и точность (в рамках самопроверки) тестов остроты зрения достигается при дистанции между пользователем и изображением от 1 до 5 метров [3]. В среднем длина руки человека равна половине его роста, то есть чуть меньше метра. Таким образом, достаточным будет проведение теста на экране мобильного устройства (смартфона или планшета), удерживаемого пользователем в вытянутой руке.

В ходе данной работы был произведен поиск и анализ существующих решений поставленной проблемы. В частности, были выбраны несколько сайтов и Android-приложений для оценки. Результаты сравнения представлены в табл. 1.

Таблица 1. Анализ существующих решений

Критерий	Продукт				
	Онлайн-тест https://excimerclinic.ru/eye-tests/	Онлайн-тест http://checkeye.ru/ostrota.php	«Проверка зрения» (Android) healthcare4mobile	«Проверка зрения» (Android) andrew.brusentsov	«iКулист» (Android) 3ATDev
Наличие нескольких видов тестов	+	–	+	–	+
Хранение истории результатов	–	–	+	+	–
Показ динамики результатов	–	–	–	+	–
Анализ накопленных результатов	–	–	–	–	–
Калибровка отображения тестов	–	+	–	–	–
Современный UI	–	–	+	–	–
Удобный UX	–	+	+	–	+

Суммируя приведенную в таблице информацию, в оцененных решениях был выявлен ряд недостатков:

1. В большинстве решений представлены далеко не все возможные виды тестов.

2. В половине случаев результаты проведенных тестов не сохраняются совсем, в другой половине – сохраняются, но никак не анализируются.

3. Только одно решение использует калибровку размеров графической части теста с учетом программного масштаба изображения на устройстве пользователя и расстояния, с которого проводится тест.

4. Ни одно решение не учитывает особенности конкретного пользователя.

С учетом вышесказанного, было решено начать разработку приложения для мобильных устройств, обладающего следующими преимуществами:

1. Большой список тестов для проверки различных аспектов зрения пользователя.
2. Хранение результатов проведенных ранее тестов.
3. Сохранение и загрузка результатов с использованием файловых резервных копий базы данных.
4. Настраиваемые напоминания о необходимости проведения очередного тестирования.
5. Анализ динамики состояния зрения.
6. Поправка показателей с учетом ухудшения зрения к концу трудового дня пользователя.
7. Корректное отображение тестов с учетом размеров дисплея и физических параметров пользователя (длина руки).
8. Составление сводных отчетов по выбранным тестам за произвольные промежутки времени.
9. Выгрузка отчетов для их предоставления в качестве справочной информации лечащему врачу.
10. Опционально – интеграция в приложение справочной информации по методикам тренировки и профилактики зрения.

Таким образом, проектируемое решение призвано повысить точность измерений и предоставить качественный анализ динамики зрения пользователей, сохранив при этом удобство и простоту тестирования.

Помимо указанных концептуальных решений, улучшению можно подвергнуть и уже привычные элементы тестирования. Например, согласно исследованию [4], привычная нам таблица Головина-Сивцева для проверки остроты зрения, использующая символы «Ш», «Б», «М», «Н», «К», «Ы» и «И», имеет существенный недостаток. Размер промежутков между линиями в данных буквах варьируется, что не является оптимальным для проведения тестов. Вместо этого предлагается использование альтернативных наборов символов, представленных на рис. 1.

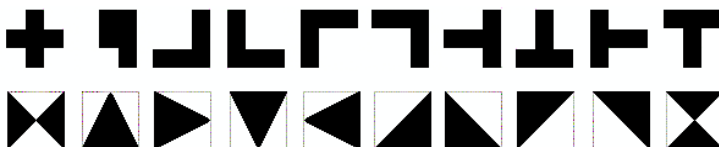


Рис. 1. Пример альтернативных наборов символов

Также в указанной работе [4] упоминается проблема, связанная с заранее распечатанными таблицами символов. После многократного прохождения тестов с одними и теми же таблицами пациенты начинают

запоминать расположение символов, что значительно влияет на качество проводимого тестирования. Эту проблему предлагается решать с помощью вывода символов на электронном дисплее в заранее неизвестной пациенту последовательности. Этому подходу полностью соответствует предложенное в данной работе решение.

Таким образом, выявлена необходимость разработки нового программного продукта для решения поставленной задачи. Данный продукт призван устранить недостатки рассмотренных существующих продуктов, объединив их достоинства и привнеся оригинальные решения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Щербакова О.А. Стоит ли доверять проверке зрения через интернет? [Текст] / О.А. Щербакова // Современная оптометрия. – 2017. – № 3. – С. 40-50.
2. Кладов Г.К. Апробация компьютерных тестов для проверки зрения [Текст] / Г.К. Кладов, А.С. Винокуров, Л.В. Подригало, Т.Ю. Мителева // Вестник НТУ «ХПИ». Сборник научных трудов. Тематический выпуск: Информатика и моделирование. – 2004. - № 34. – С. 73-78.
3. Рожкова Г.И. Основные типы зависимости остроты зрения от расстояния у человека в разном возрасте по результатам дискриминантного анализа [Текст] / Г.И. Рожкова, В.С. Токарева, Д.П. Николаев, В.В. Огников // Сенсорные системы. – 2004. - № 4. – С. 330-338.
4. Патраль А.В. Проверка остроты зрения [Текст] / А.В. Патраль // Евразийское научное объединение. – 2017. - № 11. – С. 38-41.

УДК 00-002

Володина М.Ю., Лапкина И.В.

НЕОБХОДИМОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ РАБОТЫ СОТРУДНИКОВ ПРИ ПРЕМИРОВАНИИ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

В данной статье обоснована необходимость применения систем поддержки принятия решений в задачах премирования сотрудников. Выделены специфические особенности данной задачи.

В условиях перехода к экономике, основанной на знаниях, обеспечение эффективной работы и конкурентоспособности организации (предприятия, компании, фирмы и т.д.) требует повышения внимания к персоналу, человеческому фактору. Работники организации рассматриваются как основной стратегический ресурс, обеспечивающий ее деятельность и достижение поставленных целей. Согласно этой концепции, персонал представляет собой один из основных ресурсов организации, которым необходимо грамотно управлять, создавать оптимальные условия для его развития, вкладывать в это необходимые средства. Основу концепции поощрения персонала составляют возрастающая роль личности

работника, знание его мотивационных установок, умение формировать их и направлять в соответствии с задачами, стоящими перед организацией. Задачи поощрения и соответственно премирования составляют основу для мотивации работников, а также повышения уровня работоспособности.

Правильное решение этих задач, принятие объективных и демократичных решений позволяют достичь поставленных перед организацией глобальных целей.

В целом, сегодня поощрение труда через премирование становится стратегией компании. В этом случае средства, вложенные в развитие человеческих ресурсов, превращаются в инвестиции, а не в затраты. Поэтому в последние годы в таких задачах компьютерные технологии находят все более широкое применение. Так, для принятия более объективных решений относительно планирования поощрения персонала, лицо, принимающее решение (ЛПР), в нашем случае руководитель, в каждом отдельном случае должно оценить и принять во внимание информацию, характеризующую работника, его интересы, возможные воздействия и будущие результаты его работы.

Задачи, решаемые в данной сфере, сложны и разнообразны. Их объединяет то, что в качестве исходных данных используется конечное число оцениваемых объектов(работники) и эти объекты характеризуются совокупностью разнородных признаков (например, разный объем и сложность работы), т.е. эти задачи являются многокритериальными, в них приходится учитывать большое число факторов, оценивать множество влияний, предпочтений, интересов и последствий, характеризующих альтернативы. Объем, количественный и качественный характер, сложность и противоречивость потока информации, поступающей к руководителю, а также необходимость учета взаимосвязи многих факторов, динамичность ситуации создают трудности в процессе принятия решения по премированию.

Для преодоления перечисленных трудностей и, соответственно, более эффективной работы организации целесообразным представляется применение различных компьютерных технологий поддержки принятия решений.

Проблема премирования сотрудников в вопросе размера оплаты труда относится к категории слабоструктурированных задач, традиционно сводящихся к принятию решений.

УДК 004.8

Шурыгина О.В.

ЭВОЛЮЦИОННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

В данной статье рассматриваются принципы эволюционного программирования. Описываются все этапы эволюции. Экспериментально выявлена средняя скорость эволюции для различных величин областей изменения решения.

Для решения задачи необходимо написать алгоритм. Но существуют очень сложные задачи (без четкой стратегии решения).

Один из простейших способов решения подобных задач – это эволюционные вычисления, основанные на идее использования теории эволюции Дарвина в компьютерных программах.

Концепция Дарвина гласит, что среда естественным образом отбирает наиболее приспособленных существ.

Эволюционное программирование имитирует механизм естественного отбора, показанный на рис. 1. Один и тот же алгоритм повторяется много раз для разных значений параметров [1].

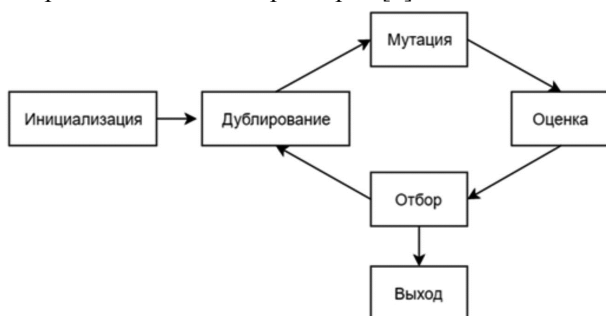


Рис. 1. Механизм естественного отбора

Инициализация. Для запуска эволюции необходимо создать начальные решения.

Дублирование. Создаются копии текущего решения.

Мутация. Каждая копия случайным образом мутирует. Величина мутации очень важна, от нее зависит скорость эволюции.

Оценка. Для выбора из существующих решений лучшего необходимо сравнивать их по какому-либо критерию. Каждое решение оценивается численным значением.

Отбор. После оценки лучшие решения становятся основой следующего поколения.

Выход. На любом этапе эволюции ее можно остановить и получить улучшенную версию предыдущего поколения.

Поиск наилучшего решения можно рассматривать как задачу оптимизации. Необходимо найти точку максимума функции приспособленности, но не известно, как она выглядит. Можно только делать догадки, исследуя точки вокруг текущего решения.

Получая решение нельзя сказать, является ли оно оптимальным глобально. Если максимальное возможное изменение решения слишком мало, то эволюция может застрять в локальных максимумах. Она не может найти поблизости более хорошего решения. Поэтому важно правильно выбрать величину мутации.

Рассмотрим пример.

На рис. 2 изображена карта игры. Из любой точки квадрата 1 бросается мяч со скоростями U_x и U_y . Пол справа от прямоугольника 2 разделен на несколько частей. Если мяч останавливается в середине, то игрок получает 75 баллов. Вправо и влево от центра количество баллов симметрично уменьшается. За столкновение с границами поля (кроме пола справа от фигуры 2) снимается 1 балл. За прохождение через фигуру 2 прибавляется 20 баллов, через 3 снимается 15. Цель игры – подобрать значения параметров броска таким образом, чтобы набрать максимальное число баллов равное 94.

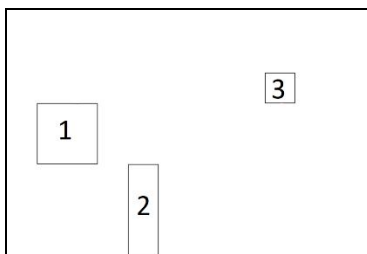


Рис. 2. Карта игры

Создается 10 случайных решений. Затем для каждого из них создаются 5 копий, которые подвергаются мутации. Из них выбираются 10 лучших. Процесс вычисления повторяется, пока хотя бы одно из решений не будет равно 94.

Для подсчета среднего числа поколений, необходимых для достижения глобального максимума, алгоритм выполняется 100 раз.

На рис. 3 показаны траектории бросков. Из рисунка видно, что функция приспособленности имеет множество глобальных максимумов. Начальные данные этих бросков различны, но траектории движения похожи.

Для проверки зависимости скорости эволюции от величины мутации, выполняются серии бросков при различной области изменения решения.

В первой серии бросков начальные координаты могут изменяться на величину не больше 25, скорость – не больше 50. В среднем, при данных условиях, для достижения максимума необходимо 143 поколения.

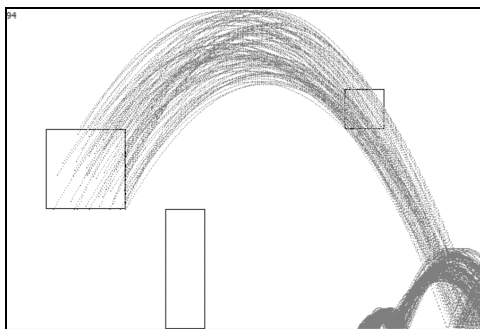


Рис. 3. Траектории мяча

При уменьшении области изменений до 20 и 40 эволюция застряла в локальном максимуме.

При увеличении области изменений до 50 и 125 среднее число созданных поколений равно 559.

Эволюционное программирование можно применять для решения задач, для которых невозможно составить алгоритм. Например, для обучения оптимальной стратегии выполнения какого-либо действия. Но при его применении необходимо правильно выбирать величину мутации и критерии оценки решения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Курейчик В.В., Курейчик В.М., Родзин С.И. Теория эволюционных вычислений. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. – 260 с. – ISBN 978-5-9221-1390-8.

УДК 004.457; 37.018.43

Торгаева К.О., Ефимов А.И.

РАЗРАБОТКА ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«УТИЛИТЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, г. Рязань

В данной статье рассматривается разработка дистанционного курса в среде Moodle 2.6 для дисциплины «Утилиты разработки программного обеспечения».

В целях повышения качества усвоения учебного материала учащимися для курса «Утилиты разработки программного обеспечения» (далее – УРПО) было принято решение разработать дистанционный курс на платформе центра дистанционного обучения РГРТУ в среде Moodle 2.6 [1, 2].

Описание дисциплины и тематика курса

Дисциплина УРПО задумана для обеспечения студентов необходимыми актуальными навыками работы с программным обеспечением, которое понадобится для дальнейшей работы в сфере ИТ. Курс предназначен для обучающихся по направлениям 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» и 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Структурно дисциплина состоит из 16 лекций и 6 лабораторных работ, 2 из которых рассчитаны на четыре часа. Курс имеет ярко выраженную практическую составляющую.

Курс охватывает следующие темы:

1. Общие сведения о системах контроля версий (далее – СКВ) – в настоящее время ни один серьёзный проект в сфере информационных технологий не обходится без контроля изменений.

2. СКВ Git – децентрализованная СКВ, является де-факто стандартом в мире разработки программного обеспечения. Большинство крупных проектов разрабатывается с её помощью. В лекционных и лабораторных работах также рассматриваются такие полезные темы, как поиск ломающего коммита методом половинного деления и модель ветвления Git Flow.

3. СКВ Svn – централизованная система контроля версий. Также является популярной в настоящее время и используется в различных проектах.

4. Системы отслеживания ошибок – организация обратной связи между пользователем и программистом. В лабораторных работах рассматривается на примере GitLab issue tracker.

5. Тестирования ПО – тестирование является важнейшим этапом разработки ПО. В лабораторных работах рассматривается Unit тестирование.

6. Язык программирования Java – в настоящее время язык Java набирает всё большую популярность для создания больших программных систем для всевозможных отраслей, начиная банковской сферой, заканчивая научными исследованиями. Поэтому в курсе УРПО ему уделяется несколько лекций, и с его использованием выполняются лабораторные работы по тестированию и отслеживанию ошибок.

7. TestNG – фреймворк тестирования для языка программирования Java. Был выбран для написания лабораторных работ с его использованием, так как является простым для освоения.

8. CI/CD (Continuous Integration/Continuous Delivery) – необходимы для организации концепции непрерывной поставки приложения в промышленную среду и интеграции его со сторонними сервисами, такими как база данных.

9. Виртуализация – данная технология повышает удобство и скорость работы с информацией. Поэтому, в курсе УРПО рассказывается о концепции и видах виртуализации, их применении в настоящее время.

10. Контейнеризация – из-за разнообразия аппаратных и программных средств возникает проблема запуска приложений в одинаковом окружении. Для обеспечения идентичной работы программ на разных платформах и была придумана контейнеризация. В курсе УРПО она рассматривается в лекционном материале на примере Docker – контейнеров;

Формы контроля

В качестве форм контроля предусмотрены различные виды активностей:

1. Короткие тесты после каждой лекции (5-6 вопросов для текущего закрепления материала).
2. Лабораторные работы (6 шт.).
3. Итоговое тестирование (30 вопросов), может использоваться в качестве зачёта.

Moodle, структура курса

Использование Moodle как средства разработки дистанционного курса помогло сделать курс интерактивным и интересным. Курс состоит из 13 модулей, один из которых – справочный. Пример содержимого модуля можно увидеть на рис. 1.

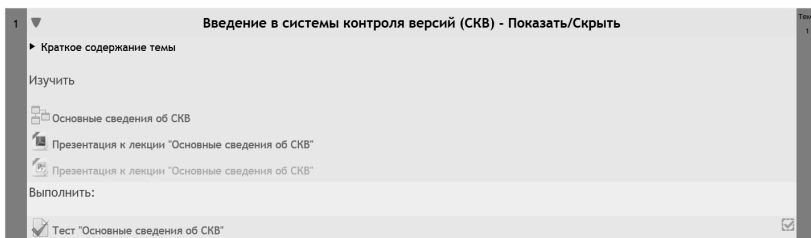


Рис. 1. Пример модуля в дистанционном курсе

Для создания дистанционного курса использовались различные элементы Moodle. Каждый модуль, кроме справочного, соответствует определённой теме, подлежащей изучению. Рассмотрим пример первого модуля (рис. 1):

1. «Краткое содержание темы» – элемент Moodle «Пояснение», представляющий собой выпадающий список с основными понятиями данного модуля.
2. «Изучить:», «Выполнить:» – элемент Moodle «Пояснение», призванный структурировать модуль.
3. «Основные сведения об СКВ» – элемент Moodle «Лекция», представляет собой текст лекции в многостраничном формате.
4. «Презентация к лекции «Основные сведения об СКВ» – элемент Moodle «Файл», презентация к лекции в формате PDF.

5. «Презентация к лекции «Основные сведения об СКВ» (затемнён) – элемент Moodle «Файл», презентация к лекции в формате PPTX – для удобного редактирования.

6. «Тест «Основные сведения об СКВ» – элемент Moodle «Тест» – краткий тест из нескольких вопросов для проверки текущей усвояемости материала обучающимися.

В справочном модуле содержатся список обязательной и дополнительной литературы, а также материалы для углубленного изучения (рис. 2). Для дисциплины отобраны современные актуальные материалы с целью сделать ее изучение интересным и максимально результативным.

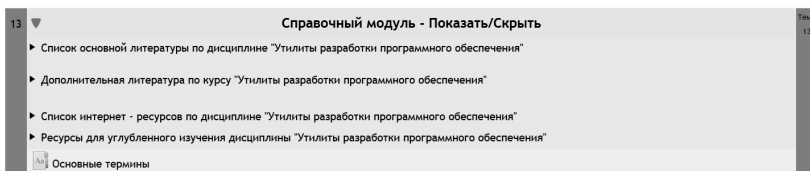


Рис. 2. Пример справочного модуля в дистанционном курсе

Справочный модуль содержит элементы Moodle «Пояснение» – выпадающие списки с ссылками на обязательную и дополнительную литературу для изучения курса и «Глоссарий» – словарь терминов (рис. 3).

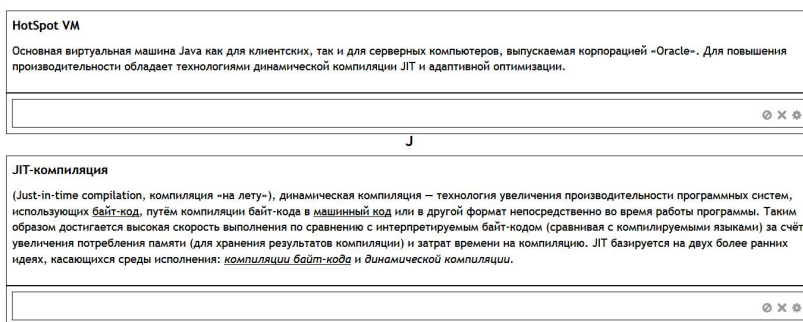


Рис. 3. Пример нескольких определений из глоссария «Основные термины»

В следующем году описанный дистанционный курс будет проходить апробацию у нескольких групп очного и заочного обучения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Центр дистанционного обучения РГПУ [Электронный ресурс]. URL: <http://cdo.rsreu.ru/> (Дата обращения 12.01.19).

2. Moodle среда для разработки дистанционных курсов [Электронный ресурс]. URL: <https://moodle.org/?lang=ru> (Дата обращения 22.04.19).

УДК 004.588

Баров Д.Н.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, г. Рязань

В статье рассматривается технология дополнительной реальности. Проводится исследование аспектов использования технологий дополнительной реальности при разработке мобильных приложений. Рассматривается существующее программное обеспечение в сфере разработки мобильных приложений с использованием технологии дополнительной реальности. Приводится сравнительная характеристика рассмотренных систем. На основе сравнительной характеристики строится вывод.

Дополнительная реальность ознаменовала новую эру иммерсионных технологий. Открыв случайную газету или публикацию в сети интернет велика вероятность найти хоть одну статью об этой развивающейся технологии. Кроме того, с каждой минутой становится все более доступным необходимое оборудование, а это означает, что все больше новаторов будут внедрять технологию в своем бизнесе уже в ближайшее время.

Дополненная реальность широко используется в коммерческом секторе для добавления единого фрагмента виртуальной информации в конкретную точку реальности. Эта точка называется «маркер» и сообщает устройству, что определенный виртуальный элемент принадлежит этому месту. Виртуальный объект всегда будет отображаться там, поверх маркера, и необходимо ходить вокруг него, чтобы наблюдать за ним со всех сторон. Этот метод часто используется для размещения 3D-моделей в реальном мире. Маркер может быть помещен в каталог для визуализации продукта в виде трехмерной модели меньшего масштаба или для отображения в нереальный размер жизни прямо там, где маркер размещен [1].

Дополненный реальный мир можно просматривать как через очки дополнительной реальности, так и через телефон. Его камера будет использоваться для захвата и отображения просмотра реальности в режиме настоящего времени с добавленными виртуальными объектами. Информация отображается статически в вашем поле зрения: представьте, что человек собирается на пробежку и видит свой пульс в правом верхнем углу вашего зрения. Когда он поворачивает голову, наложение перемещается в направлении взгляда. Таким образом, дополнительная реальность всегда относится к представлению о реальном мире с фактически добавленной информацией, но оба они не связаны семантическим образом – ваше устройство не «понимает» свое окружение [4].

Стоит отметить, что виртуальная реальность, смешанная реальность, хоть и являют собой иммерсионные технологии, но при этом охватывают

другие сферы визуализации. Дополнительная реальность, нацелена именно на взаимодействие окружающего мира с элементами компьютерной графики. Данная технология широко используется в медицине, архитектуре, спорте, компьютерных и мобильных играх, приложениях. В настоящее время уже выпускаются машины, лобовые стекла которых способны проецировать дополнительную реальность, показывающую водителю в режиме настоящего времени всю необходимую для комфортной и безопасной езды информацию [3].

С развитием компьютерных технологий и сетей телекоммуникаций, значительное место в повседневной жизни человека начал занимать мобильный телефон. Приложения, которые доступны для скачивания как бесплатно, так и на коммерческой основе реализуются согласно последним достижениям в области информационных технологий. Приложения, в основе которых лежит технология дополнительной реальности, являются наиболее перспективными, ввиду широкого интереса потенциальных пользователей.

Использование технологии дополнительной реальности при разработке мобильных приложений строится на определенных алгоритмах. Для начала, разработчику необходимо определить азимутальный угол. Азимут – это угол, образованный между опорным направлением и линией от наблюдателя до точки интереса, спроецированной на ту же плоскость, что и опорное направление, ортогональное Зениту [3].

Таким образом, необходимо распознать точку назначения, сравнивая азимут, вычисленный из основных свойств прямоугольного треугольника, и фактический азимут, на который указывает устройство. Для того, чтобы корректно определить точку назначения необходимо:

- получить GPS-местоположение устройства;
- получить GPS местоположение пункта назначения;
- получить реальный азимут устройства;
- сравнить оба азимута на основе точности и вызвать необходимое событие [2].

Не менее важным условием при разработке мобильных приложений с использованием дополнительной реальности, является наличие эффективного программного обеспечения для его реализации. Выделим некоторые, наиболее эффективные инструменты в секторе разработки мобильных приложений с технологией дополнительной реальности.

Metaio: инструмент дополненной реальности, наиболее часто используемый в разработке мобильных приложений по всему миру. Имеет огромное количество инструментов для разработки приложений. Среда специально ориентирована на реализацию четырех основных направлений в области дополнительной реальности: мобильные приложения, маркетинг, индустрия, программное обеспечение автотранспорта. С использова-

нием данного инструмента реализованы масштабные проекты таких крупных компаний как Lego, Audi, Ikea.

Laya: хоть и не является одним из самых сильных и популярных среди мобильных разработчиков приложений дополненной реальности, но является одним из самых простых в использовании. Просто в использовании привлекает к данному продукту интерес начинающих разработчиков. Фактически, с использованием данного программного обеспечения разработаны приложения таких крупных брендов как, Ford, Reebok и LonelyPlanet. Он фокусируется в основном на приложениях дополненной реальности из печатных проектов, таких как журналы, рекламные щиты или учебники, но применяет его к ошеломляющему числу секторов.

Vuforia: эта платформа, поддерживаемая Qualcomm, подходит для разработки любого типа приложений дополненной реальности независимо от устройства или носителя, на котором он будет использоваться. Например, она позволяет полноценно разрабатывать мобильные приложения для iOS и Android с использованием дополненной реальности.

ARToolKit: бесплатная версия программного обеспечения для разработки мобильных приложений дополнительной реальности. Его самым большим преимуществом является то, что это бесплатный инструмент, в отличие от упомянутых выше. ARToolkit предлагает захватывающие возможности, однако он по-прежнему ограничен по сравнению с платными инструментами.

Проведем сравнительный анализ рассмотренных средств разработки. В табл. 1 представлены результаты сравнительного анализа.

Сравнительная характеристика показала, что рассмотренные системы позволяют разрабатывать большой спектр мобильных приложений с использованием технологии дополнительной реальности. Для опытного разработчика в данной сфере наиболее эффективным инструментом будет Metaio. Данное программное обеспечение позволяет вести разработку для любой платформы. При этом не имеет бесплатной версии и потребует дополнительных расходов на разработку, что не приемлемо для начинающего программиста. Инструмент разработки Laya в большей степени ориентирован на разработку приложений по распознаванию и дальнейшей компьютерной обработке печатных проектов. Программное обеспечение Vuforia, хоть и позволяет вести разработку на различные платформы, имеет менее эффективный функционал. ARToolKit бесплатное программное обеспечение, которое, не смотря, на небольшие функциональные возможности, в сравнении с конкурентами, позволяет реализовывать небольшие проекты мобильных приложений с применением технологии дополнительной реальности.

Таблица 1. Сравнительный анализ средств разработки

Функциональные возможности	Metaio	Layar	Vuforia	ARToolKit
Сфера применения	Мобильные приложения, маркетинг, индустрия, программное обеспечение авто-транспорта	Печатные проекты	Подходит для разработки любого типа приложений дополненной реальности	Мобильные приложения
Дополнительные возможности	Возможность автоматического определения маркеров	Распознавание и обработка печатных текстов	Визуальное отображение	Только при подключении платных модулей
Бесплатная версия	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Бесплатная версия с платными дополнительными модулями
Платформы	Возможность разработки под любую платформу	Разработка под мобильные и некоторые другие платформы	Мобильные платформы	iOS и Android

Технология дополнительной реальности, расширяет привычные для человеческого глаза границы реального мира. Возможность взглянуть на мир через призму недостающих фрагментов мозаики окружающего будоражит. Некогда недостижимые технологии из произведений фантастов уже доступны обычному пользователю мобильного устройства. Вне зависимости в каком направлении развития сделает шаг человечество, понятно

одно, что технологии дополнительной реальности плотно войдут в нашу жизнь и охватят многие сферы деятельности информационного общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванова А. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2018. – Вып. 3 (108)

2. Яковлев Б.С., Пустов С.И. Классификация и перспективные направления использования технологии дополненной реальности // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2013.

3. Habr [Электронный ресурс]: Режим доступа <https://habr.com/ru/post/419437/> (дата обращения 23.05.2019)

4. ИНТУИТ, Модуль дополнительной реальности [Электронный ресурс]: Режим доступа <https://www.intuit.ru/studies/courses/10619/1103/lecture/18232?page=3> (дата обращения 22.05.2019).

УДК 004

Гераськин А.А., Крошилин А.В.

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К УЧЕТУ И РАСПРЕДЕЛЕНИЮ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ ОБЩЕЖИТИЯ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, г. Рязань

Многообразие форм и методов управления в условиях непрерывного роста потока информации, сложности проведения расчетных и финансовых операций в общежитии определяют необходимость учета и распределения материальных потоков.

В настоящее время задача эффективного учета и распределения материальных потоков общежития является наиболее требовательной. Вследствие требуется внедрения более совершенных и точных методов распределения существующих потоков, возникающих в процессе деятельности общежития.

Поэтому актуальным является провести исследование подходов к учету и распределению материальных потоков общежития. Существует два таких подхода:

1. Традиционный [3].
2. Логистический [3].

При традиционном подходе заведующий общежитием не задумывается, как и куда расселить проживающих. Он будет заселять пока будут предложения для расселения от проживающих. Поэтому каждого последующего заселяемого, будет заселять в следующую свободную комнату пока не закончатся комнаты. Далее он (заведующий общежитием) будет подселять к заселившимся людям нового человека, не соизмеряя их с возможностями общежития, с направлениями учебы проживающих, с какого курса проживающий.

При традиционном подходе комнаты общежития будут оснащаться инвентарем не по их плановой потребности, а по прогнозным потребностям и не редко в данном случае будет происходить то, что отдельный инвентарь просто будет простаивать без использования в отдельных комнатах общежитий, а где-то в других комнатах где инвентарь износился, сломался, вышел из строя, его не будет хватать и не чем будет заменить, т.к. при традиционном подходе для снабжения комнат недостающим инвентарем заведующему необходимо об этом узнать, затем подать заявку на приобретение, изыскать финансовые возможности. Приобрести и доставить инвентарь. А это все время, в течение которого жильцы будут испытывать неудобства и эти последствия в рыночной экономике могут привести к оттоку жильцов из-за плохих условий проживания. Это в свою очередь может сказаться на финансовой составляющей для обеспечения условий проживания и содержания общежития т.к. уменьшится сумма поступлений от платы за проживание. При снижении поступлений за проживание учебному заведению придется больше тратить средств из других источников на оплату коммунальных платежей, свет, газ за его обслуживание и содержание общежития. Традиционный способ в рыночной экономике может привести в тупик систему предоставления услуг по расселению и проживанию студентов в общежитиях и к социальной незащищенности данной категории населения страны.

Исходя из этого эффективность управления имуществом общежития снижается, расходы на его содержание будут расти, а доходы не миную уменьшаться. Из года в год общежитие использует данный подход. В рыночной экономике традиционный подход предоставления услуг по расселению и проживанию студентов в общежитиях не эффективен.

Логистический подход в отличие от традиционного подхода предусматривает единую составляющую управления прежде разрозненными материальными потоками. Логистический подход подразумевает сначала постановку цели, экономическая составляющая в котором имеет первостепенное значение, ее расчет и совместное достижение поставленной цели различными звеньями. Следовательно, логистический подход предлагает иную концепцию управления совокупными ресурсами общежития и позволяет обеспечить интеграцию логистической и производственной (корпоративной) стратегий.

Результатами использования концепции логистики в сферах деятельности предоставления услуг общежитием являются: необходимое количество запасов материальных ресурсов в должном месте и в нужное время; согласованность внешнего и внутреннего потока, что гарантирует своевременную организацию в соответствии с требованиями общежития и синхронизацию складского хозяйства.

Данный подход позволяет учебному заведению планомерно осуществлять закупки инвентаря, сопоставляя расходы на приобретение ин-

вентаря и материалов для общежития с другими текущими расходами учебного заведения и при необходимости, производить сначала текущие расходы, связанные с содержанием учебного заведения и общежития, а затем производить закупки инвентаря для нужд общежития [1].

Использование логистического подхода в управлении материальными потоками по сравнению с традиционным подходом (решение задач по мере их появления) позволяет значительно сократить расходы на ЖКХ услуги, на содержание общежития, увеличить доходы, поступающие от проживающих, а применение всего этого в комплексе с технической, технологической и методологической интеграцией в условиях рыночной экономики несравненно дает значительный экономический эффект по сравнению с традиционным методом в использовании учебным заведением своих финансовых возможностей.

Проведенный анализ в рамках научно-исследовательской работы в комплексе с технической, технологической и методологической интеграцией в условиях рыночной экономики даст значительный экономический эффект по сравнению с традиционным методом для использования учебным заведением своими финансовыми возможностями.

Также областью применения логистического подхода может служить не только использование в учете материальных потоков общежитий различной социальной направленности, но и в товариществах собственников жилья, в управляющих компаниях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васильев Р.Б., Калянов Г.Н., Лёвочкина Г.А. Управление развитием информационных систем. – М.: Горячая линия – Телеком, 2017. – 368 с.
2. Бодров О.А., Медведев Р.Е. Предметно-ориентированные экономические информационные системы. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 244 с.
3. Родионова В.Н. Управление материальными потоками в производстве. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2015. – 238 с.
4. Крошилин А.В., Крошилина С.В. Регулирование материальных потоков интеллектуальных системах управления // Вестник РГРТУ. № 1 (выпуск 43) – Рязань: РГРТУ, 2013. – 132 с.

УДК 004.09

Толмачева И.А.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
АКТИВНЫМИ ОПЕРАЦИЯМИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, г. Рязань

Информационная система предназначена для более эффективного процесса управления активными операциями коммерческого банка, а именно оценки кредитоспособности заёмщиков-юридических лиц.

Управление активами – порядок и пути размещения собственных и привлеченных денежных средств. Компетентная оценка уровня кредитоспособности потенциальных заёмщиков – это одна из важнейших активных операций банков. Имея возможность наиболее точно оценить уровень кредитоспособности юридических лиц, банки смогут выбрать себе более выгодных клиентов, которые в срок погасят кредит, что улучшит состояние кредитного портфеля и снизит кредитный риск банка. Кроме того для снижения объема просроченной задолженности по кредитам, выданным юридическим лицам банку рекомендуется делать запросы в специализированные учреждения для подтверждения достоверности предоставленных заёмщиком данных. Для более точной оценки кредитоспособности юридических лиц банкам требуется информационная система, которая позволит быстро и без лишних усилий определить, можно ли одобрить заявку на кредит конкретному заёмщику или нет. Требования к информационной системе:

- 1) способность ввода данных по заёмщику;
- 2) анализ сведений, финансового положения организации, а также ранее выданных кредитах и истории их погашения;
- 3) оценка и ведение истории кредитоспособности заёмщика и внутреннего рейтинга на основе финансовой и управленческой отчётности;
- 4) проверка достоверности данных предоставленных заёмщиком, путём запросов, с его согласия, на договорной основе в ПФР, ГИБДД, кредитное бюро и т.д.
- 5) получение заключения о кредитоспособности потенциального заемщика, возможности или невозможности выдач ему кредита и предельно допустимом размере кредита.

Индивидуальный подход оценки кредитоспособности, с учётом необходимых характеристик к каждому потенциальному заёмщику можно называть положительной стороной. Отрицательной стороной считается трудоёмкость данного процесса и ошибки, которые может допустить человек при расчете вручную, т.е. возможно одобрение кредита совершенно некредитоспособной организации.

На сегодняшний день существует большое количество автоматизированных информационных систем, связанных с процессом проверки кредитоспособности заёмщика: Социодемографический скоринг Банки.ру, FICO score, Deductor: Loans [2]. Данные информационные системы имеют следующий ряд недостатков: работа лишь с данными указанными клиентом, для достоверности которых необходима личная консультация с клиентом; субъективность оценок при классификации заёмщиков экспертами банка.

Разрабатываемая информационная система позволит достоверно и в короткие сроки проанализировать характеристики заёмщика и одобрить кредит только надежным заёмщикам, путем решения задач всесторонней оценки кредитоспособности юридических лиц. Получение более точных и обоснованных результатов позволит Банку минимизировать риски и стабилизировать не только уровень дохода, но и работу Банка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лоншакова М.А., Зверева Е.В. Совершенствование системы управления активами кредитной организации // Проблемы экономики и менеджмента. 2015. №6 (46). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-sistemyupravleniya-aktivami-kreditnoy-organizatsii>. Дата обращения: 19.05.2019 г.

2. Информационный портал: банки, вклады, кредиты, ипотеки, рейтинги банков России [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: <https://www.banki.ru/news/lenta/?id=6382562>. Дата обращения 20.05.2019 г.

УДК 303.725.33

Масленникова Т.С.

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗЕМЕЛЬНОГО РЫНКА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, г. Рязань

В данной статье рассматривается разработка регрессионной модели для прогнозирования цен на земельные участки в зависимости от их основных параметров.

Одним из методов анализа земельного рынка является разработка множественной линейной регрессионной модели с применением фиктивных переменных. Данный подход предусматривает выявление наиболее значимых ценообразующих факторов.

Для регрессионного анализа было рассмотрено 60 земельных участков, расположенных по трем направлениям Рязанской области: направлению Захарово, направление Спасск-Рязанский и направление Солотчи.

Для анализа земельных участков были рассмотрены следующие переменные: цена, площадь участка, расстояние от города, газ на участке,

электричество на участке, вода на участке, направление. На основе исходных данных было получено следующее уравнение регрессии:

$$\begin{aligned}\hat{y} = & -2133,502 + 296,88x_1 + 0,766x_2 + 43,258z_1 + \\ & + 230,828z_2 + 186,667z_3 + 2104,622z_4 + \\ & + 2736,324z_5 - 287,759x_1z_4 - 313,426x_1z_5.\end{aligned}$$

где x_1 и x_2 объясняющие переменные, соответствующие площади участка и расстоянию от города.

В данной задаче используется несколько качественных признаков, которые оказывают влияние на выходную переменную. К ним относятся: направление, наличие газа, электричества и воды на участке. Для того чтобы учесть качественные признаки, которые соответствуют наличию или отсутствию на участке газа, электричества и воды, были использованы фиктивные переменные z_1 , z_2 , z_3 , которые имеют по две градации, соответственно 1 в случае, когда параметр имеется на участке, и 0 в случае его отсутствия.

Качественный признак – направление имеет 3 градации, поэтому для его учета потребовалось 2 фиктивные переменные z_4 и z_5 . Они принимают следующие значения: z_4 принимает значение равное 1 только в случае направления в сторону Захарова, 0 – в остальных случаях. А z_5 принимает значение равное 1 в случае направление в сторону Спасск-Рязанский и 0 – в остальных случаях.

Следует отметить, что в полученной модели проявляется совместное влияние качественного фактора «направление» и объясняющей переменной «площадь участка» на стоимость земельного участка. В представленной модели два последних слагаемых и показывают это совместное влияние.

Для того чтобы оценить качество полученной регрессионной модели, была реализована проверка статистической значимости коэффициентов уравнения. Регрессионный анализ был проведен до тех пор, пока все коэффициенты регрессии не стали значимыми. Было получено следующее уравнение регрессии:

$$\begin{aligned}\hat{y} = & -2053,131 + 309,148x_1 + 1929,648z_4 + \\ & + 2472,648z_5 - 288,116x_1z_4 - 309,806x_1z_5.\end{aligned}$$

Из полученных данных видно, что значимыми объясняющими переменными в регрессионной модели стали: площадь, направление и стоимость одной сотки земли, зависящая от направления.

В процессе регрессионного анализа была выявлена необходимость введения в основные ценообразующие факторы дополнительного факто-

ра, который характеризует природную привлекательность (наличие близости леса, реки, озера). Что в свою очередь помогло объяснить причину, по которой земельные участки, продаваемые при одинаковых условиях, сильно отличаются в стоимости.

Для введения дополнительного фактора потребовалась еще одна фиктивная переменная z_6 . Результаты регрессионного анализа с учетом нового фактора:

$$\hat{y} = -2315,649 + 290,322x_1 + 2687,838z_4 + 2517,152z_5 - \\ - 298,14x_1z_4 - 287,725x_1z_5 + 744,118z_6.$$

Из полученных данных следует вывод, что основным ценообразующими параметрами стали: площадь, направление, стоимость одной сотки, зависящая от направления, и природная привлекательность.

Разработанная регрессионная модель была протестированная на новых данных, которые ранее не были включены в исходную выборку.

Для получения точности разработанной модели была рассчитана средняя относительная ошибка в процентах – MAPE (Mean Absolute Percentage Error), которая составила 38,06 %.

Следует вывод, что прогнозная оценка стоимости земельных участков, найденная по разработанной регрессионной модели, отличается от заявленных цен на 38,06 %.

УДК 004

Беликова В.О.

ФРАКТАЛЬНАЯ РАЗМЕРНОСТЬ И АСПЕКТЫ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина, г. Рязань

Введение. В окружающем мире существует бесчисленное множество предметов, обладающих свойством самоподобия. Это могут быть деревья, некоторые растения (капуста Романеско), кровеносная система человека, а также явления природы (например, молнии).

Фрактальная размерность. Плотность самоподобия фигуры определяют как ее размерность. Она может принимать дробные значения у геометрических фигур, имеющих сложную структуру. Такими структурами являются фракталы, поэтому размерность носит название – фрактальная.

Фрактальную размерность можно вычислить следующим образом. Если взять некоторую D-мерную геометрическую структуру и итеративно делить ее на M частей, то каждый уровень будет состоять из M^D частей предыдущего уровня. То есть, если мы обозначим количество частей, на которые итеративно делится структура, как M, а количество частей, которые получают в результате преобразований, как N, то размерность

Д можно вычислить по следующей формуле: $D = \frac{\log N}{\log M}$. По свойствам логарифма эта формула приобретает вид $D = \log_M N$, однако чаще всего используют первый вариант.

Вычисление фрактальной размерности. Например, если делить каждую сторону квадрата на 2 части, а затем разделить его линиями, то получится 4 квадрата, т.е. $M = 2$, а $N = 4$. Получим $D = \frac{\log N}{\log M} = 2$. То есть размерность квадрата равна 2.

Такой фрактал, как кривая Коха, получается в результате следующих преобразований. Берется отрезок и делится на 3 равные части. Затем средняя заменяется на 2 отрезка такой же длины, как если бы это был равносторонний треугольник без нижней грани. В этом случае $M = 3$, а $N = 4$. Производя необходимые вычисления получаем, что фрактальная размерность кривой Коха приблизительно равна 1,26.

Для получения треугольника Серпинского каждая сторона равностороннего треугольника делится пополам. В результате образуется дополнительно 3 треугольника. Получаем $M = 2$, а $N = 3$. Фрактальная размерность треугольника Серпинского приблизительно равна 1,58.

Области применения фрактальной размерности.

Фрактальная размерность имеет широкий спектр сфер применения. Её применяют в компьютерной графике, медицине, радиоэлектронике, географии, экономике, метеорологии и т.д.

Например, в компьютерной графике она применяется не только для получения красивых и необычных изображений, но и для получения объектов, схожих с реальными. Например, если взять дерево Пифагора и в процессе его создания задавать случайные изменения в алгоритме, то получится дерево, обдуваемое ветром.

Также фрактальная размерность применяется в сжатии изображений. Гораздо меньше памяти занимает часть изображения и алгоритмы, которые нужно применить, чтобы получить оригинал, чем хранить само это изображение.

В экономике, географии и метеорологии фрактальная размерность применяется для прогнозирования процессов. В экономике это могут быть цены на товары, в географии и метеорологии – изменения погоды, уровень осадков, возможные природные явления и т.д. Для этого используются анализы временных рядов.

Фрактальная размерность также имеет широкое применение в медицине. Учеными были проведены исследования по измерению фрактальной размерности здоровых и раковых клеток. В результате они пришли к выводу, что значения фрактальной размерности здоровых

клеток лежит в диапазоне от 2 до 2,3, в то время как для раковых – от 2,3 до 2,6. Несомненно, исследования в этой области имеют большие перспективы развития, так как становится возможным обнаруживать раковые клетки на ранней стадии развития.

В настоящее время проводится огромное количество исследований, связанных с измерением фрактальной размерности. В результаты этих исследований помогают ученым в дальнейшем развитии науки.

УДК 004.9

Пантюшина Д.М.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ДОГОВОРОВ С КОНТРАГЕНТАМИ НА ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ СЕТЕВОГО ГАЗА

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина, г. Рязань

Информационная система предназначена для более эффективного процесса занесения договоров в базу данных.

От того, насколько грамотно организовано хранение договоров на предприятии – зависит эффективность не только всей его производственной деятельности, но даже состояние финансов. Поэтому хранению договоров стоит уделять особое внимание, в особенности соблюдению порядка и сроков хранения этого вида документа. В связи с этим все чаще возникает большая необходимость в использовании специализированных информационных систем по хранению большого количества информации. Для решения этой задачи, предполагается внедрение автоматизированной информационной системы с целью увеличения эффективности производственной деятельности. Автоматизированная система должна соответствовать основным перспективам развития газовой отрасли в Рязанской области. Договора будут храниться в специально-созданной базе данных на неопределенный срок. Сотрудник сможет по мере необходимости поднять этот договор и обратно его занести.

Внедрение автоматизированной информационной системы будет осуществляться для АО «Газпром газораспределение Рязанская область». Газораспределительные организации занимаются транспортировкой газа по распределительным газопроводам – от магистрального газопровода до конечного потребителя, обслуживанием сетей низкого давления, обслуживанием внутридомового газового оборудования, проектированием схем регионального газоснабжения. Однако, для доставки газа конечным потребителям недостаточно только магистральных газопроводов. Для того, чтобы газ загорелся голубым пламенем, он должен из магистрального газопровода поступить в распределительный, а затем пройти по внутридомовым газопроводам.

Компания осуществляет транспортировку природного газа (при этом работы проводятся стабильно и безаварийно), а также выполняет совокупное развитие всей системы газоснабжения Рязанской области, то есть строительство и обслуживание газораспределительных сетей и объектов газопотребления.

Поставка газа осуществляется на основании Договора поставки газа на технологические нужды и потери на сетях газораспределения. Поставщик обязуется подавать Покупателю на выходе из магистральных газопроводов газотранспортной организации через присоединенную сеть газ горючий природный – природный газ, нефтяной (попутный) газ и/или сухой отбензиненный газ (далее просто газ), а Покупатель обязуется принимать и оплачивать принятый газ для технологических нужд и потерь в системах распределения газа. Объемы газа определяются на основании нормативных параметров в соответствии с Методикой по расчету удельных показателей загрязняющих веществ в выбросах в атмосферу (водоемы) на объектах газового хозяйства.

Разработка автоматизированной системы реализована с использованием СУБД Microsoft Office Access 2010 года. В качестве модели структуры данных была выбрана реляционная модель данных, так как принцип предоставления сущностей в виде таблиц, которые связаны между собой является наиболее подходящим инструментом для создания базы данных.

Блок-схема базы данных (далее БД) для решения данной задачи представлена на рис. 1. БД состоит из четырех основных сущностей:

1. Договор реализован в виде таблицы, она хранит в себе информацию о номере договора, предмете договора и датах начала и окончания действия договоров. В качестве ключевого поля выступает идентификатор договора.

2. Компании – в данной сущности хранится подробная информация о компаниях, а именно: полные и сокращенные названия компаний, почтовые и юридические адреса, телефоны, факс и прочие контактные данные.

3. Представители – реализованы в виде таблицы для хранения информации (на данный момент ФИО и должность) о представителях компаний, например, генерального директора, зам. генерального директора и т.д.

4. Предмет договора

И трех вспомогательных: поставщики, покупатели, представители компаний.

Таблица с информацией о предметах договора связана с таблицей «Договор» связью «один-ко-многим». Вспомогательные сущности («Поставщики», «Покупатели», «Представители компаний») позволяют реализовать связи «многие-ко-многим» между таблицами «Договор» и «Компании», а также «Компании» и «Представители».

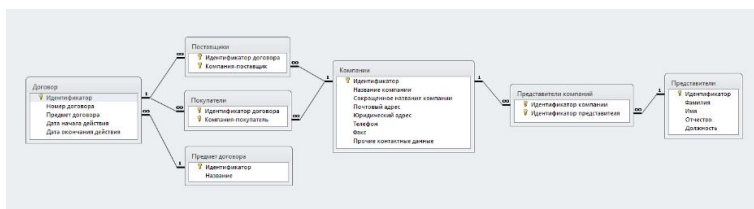


Рис. 1. Схема Базы Данных

Для удобного заполнения таблиц данными были созданы соответствующие формы. Пример формы интерфейса «Договор» представлен на рис. 2. Кнопки в виде стрелок позволяют просматривать существующие записи в таблице. Кнопка «Добавить» позволяет добавлять информацию о новом договоре. Крайняя правая кнопка закрывает форму. Остальные формы содержат похожий интерфейс.

Интерфейс «Договор» (Рис. 2) представляет собой форму для ввода и просмотра данных. В верхней части формы находится заголовок «Договор». Ниже расположены поля для ввода данных:

- Номер договора: 19-3-00019/19
- Предмет договора: Аренда
- Дата начала действия: 13.12.2018
- Дата окончания действия: 13.12.2023

В нижней части формы расположены кнопки: «Назад», «Добавить» и «Выход».

Рис. 2. Интерфейс «Договор»

Проектируемая база данных поможет организации хранить все договора в одном месте. Практическую применимость и эффективность проектируемой базы данных планируется исследовать в дальнейшей работе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Газификация, взаимодействие с регионами [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.gazprom.ru/about/production/gasification/>. Дата обращения 27.04.2019 г.
2. АО «Газпром газораспределение» [Электронный ресурс] – <http://gazoraspredelenie.gazprom.ru/>. Дата обращения 27.04.2019 г.
3. АО «Газпром газораспределение Рязанская область» [Электронный ресурс] – <http://www.ryazanoblغاز.ru/>. Дата обращения 27.04.2019 г.

УДК 004.9**Клепиков М.А.**

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТОВАРОВ НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, г. Рязань

Информационное обеспечение предназначено для эффективного распределения товаров и их отслеживания.

ФГУП «Почта России» занимается приемом, транспортировкой и выдачей почтовых отправлений, а также продажей товаров народного потребления и другими видами финансовыми услуги как для частных, так и для юридических лиц. Всего насчитывается 561 отделение в Рязанской области, которые делятся на 10 основных почтамтов: Рязанский, Спасский, Касимовский, Сасовский, Шиловский, Шацкий, Михайловский, Скопинский, Сараевский и Рязский. [1]

Удобное отслеживание перевозок товаров народного потребления может быть обеспечено созданием базы данных. Она должна включать в себя основную информацию о перемещении товаров народного потребления. Для этого необходимо знать следующие данные: уникальное название товара, его количество, цену, накладные, счет-фактуры, перевозчиков, сотрудников, поставщиков, заказчиков, дату составления.

Накладные и счет-фактуры могут иметь одинаковые названия, но их уникальный номер различается.

Собранные сведения о данных, которые необходимо хранить в проектируемой базе данных, часто называют спецификацией требований предприятия.

Разработка базы данных реализована с использованием СУБД Microsoft Office Access 2010 года. В качестве модели структуры данных была выбрана реляционная модель, так как принцип представления сущностей в виде связанных друг с другом таблиц является наиболее подходящим инструментом для создания подобной базы.

При анализе предметной области было решено выделить следующие сущности: товар, поставщик, заказчик, накладная, счет-фактура, перевозчик, сотрудник.

Для данных сущностей были реализованы следующие связи:

- Связь накладной и счета-фактуры имеет кардинальность один к одному, так как счет-фактура – документ, дублирующий одну накладную;
- Связь перевозчика и счета-фактуры имеет кардинальность один ко многим, так как один перевозчик работает с множеством документов такого типа;

– Связь сотрудника и накладной имеет кардинальность один ко многим, так как сотрудник составляет множество накладных;

– Связь накладной и товара имеет кардинальность многие ко многим, так как один и тот же товар может содержаться во множестве разных накладных, и одна накладная может содержать множество различных товаров;

– Связь заказчика и накладной имеет кардинальность один ко многим, так как один заказчик может подписать несколько накладных;

– Связь поставщика и товара имеет кардинальность один ко многим, так как одним поставщиком поставляется множество товаров.

Данный набор сущностей и связей позволит отображать в таблицах базы данных такие процессы, как поставка товаров от поставщиков на склад, составление накладной, составление счета-фактуры, передача товара грузоперевозчику.

На основе вышеизложенного можно представить реляционную базу данных как ER-диаграмму (рис. 1).

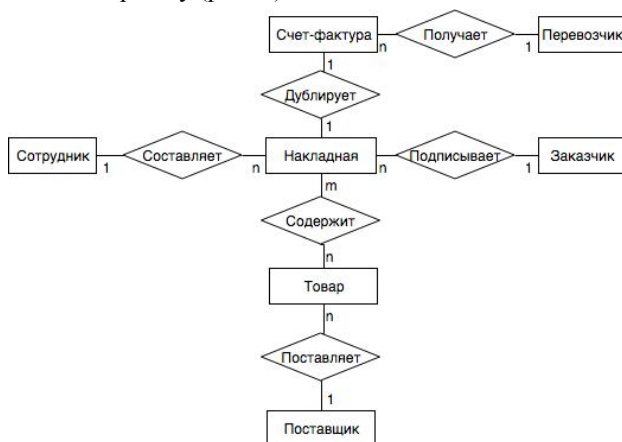


Рис. 1. ER-диаграмма базы данных

База данных содержит 8 информационных таблиц. 7 таблиц отображают сущности, и одна необходима для реализации товара и накладной, имеющей кардинальность многие ко многим.

Для обеспечения связей используются предоставляемые СУБД средства для создания схемы данных.

Для каждой из таблиц была создана форма, позволяющая более удобно работать с данными базы. Формы для таких сущностей, как «Накладная» и «Поставщик» содержат подчиненные формы: на форме с накладной выводятся все заказы, содержащиеся в этой накладной; на форме с поставщиком выводятся все поставляемые им товары. Созданный

набор форм позволяет сделать работу в базе проще и удобнее для конечного пользователя.

Помимо этого, в базе присутствует отчет «Накладная», выводящий на печать накладную со всем её содержимым (рис. 2).

Накладная				
Номер	Заказчик	Дата составления	Дата обслуживания	Ответственный сотрудник
432	ООО Заказчик 1			Иванченко Фёдор Валерьев
	КодЗаказа Товар			
	2 321311			
	КодЗаказа Товар			
	1 312313			

22 мая 2019 г. Стр. 1 из 1

Рис. 2. Пример формы «Накладная»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Почта России Рязань – адрес, телефон, режим работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www-pochta.ru/ryazan>. Дата обращения 17.04.2019 г.

УДК 02:004

Тинин О.В., Цуканова Н.И.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ БИБЛИОТЕЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, г. Рязань

В данной статье рассмотрены наиболее важные аспекты при разработке программного обеспечения для автоматизированной-библиотечно информационной системы. Обоснована актуальность выбранной темы, определена практическая значимость. Рассмотрен вопрос использования онтологий в данной системе. Описаны технологии и шаблоны, которые использовались при проектировании.

Цель данной работы – разработка программного средства для автоматизированной распределённой библиотечно-информационной системы.

Актуальность темы работы определяется:

1. Стремительными темпами развития интернет технологий за последние несколько лет.

2. Необходимостью появления средств, автоматизирующих максимальное число библиотечных процессов для более эффективного их выполнения и максимального удовлетворения пользователей библиотек;

3. Повышением сервиса, предоставляемого библиотеками, более оперативным обслуживанием пользователей.

4. Необходимостью библиотек вести электронный каталог, автоматизировать процесс учёта выдачи (возврата) книг.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования программного средства в областных, городских, районных библиотеках, научных библиотеках при институтах и школах, в которых есть необходимость организации ведения электронного каталога книжной продукции, происходит выдача и приём печатной литературы.

Онтология – это формальная, явная спецификация общей концептуализации [1]. Также можно сказать, что это способ представления знаний с помощью конечного множества понятий и отношений между ними. Онтологии используются для формального описания области знания, в данном случае для конкретной области работы библиотечной системы.

Для более качественного и удобного поиска пользователем интересующей его книги, будет создана иерархия книг. В ней книги будут распределены по тематике, автору и территориальному признаку. На основе полученной иерархии будет разработана онтология.

Применение онтологий для представления знаний имеет ряд преимуществ, которые позволят лучше выполнить поставленную задачу. Например, онтология содержит общее представление области знания. Кроме этого, используемый в онтологиях математический аппарат дескриптивной логики предоставляет средства логического вывода новых на основе уже существующих фактов. Другим важным достоинством является гибкость модели данных, которая позволяет сравнительно легко её изменять и расширять. Также имеется возможность повторного применения онтологий, следовательно, нет необходимости всегда создавать новые онтологии.

В ходе разработки программного обеспечения для распределённой библиотечно-информационной системы был изучен, проанализирован и использован метод разработки программного обеспечения для распределённой библиотечно-информационной системы. Применялась технология JavaServlets. Использовались шаблоны проектирования Front Controller и Command, DataAccessObject (DAO).

Технология JavaServlets представляет собой приложение Java. Клиент общается с таким приложением посредством веб-браузера. Никаких дополнительных приложений на стороне клиента устанавливать не требуется. Сервлеты поддерживаются виртуальной машиной JVM. Каждому клиенту сервлет выделяет независимый поток выполнения. Клиент посылает приложению HTTP-запрос, сервлет генерирует ответ и возвращает его клиенту в виде html-документа.

Технология сервлетов является распространенной и может быть использована со всеми популярными web-серверами, выполняющими функции контейнера сервлетов.

Шаблон Command. При работе с приложением пользователь выполняет различные операции, в ответ система всегда должна знать, где находятся данные для ее выполнения и какие действия следует выполнить. Все данные, необходимые для выполнения операции можно объединить в один объект, который и будет определять действие, или, по иному, команду.

В процессе передачи запроса на действие в произвольном виде в бизнес-логику системы, запрос преобразуется в объект-команду, метод которого может быть вызван, а сам объект может быть сохранен, передан в качестве параметра метода или же просто возвращен как любой другой объект. Источник запроса отделяется от команды, но от его типа зависит, какая из команд будет выполнена. В программном средстве разработан интерфейс ActionCommand, который содержит метод execute(), на его основе были созданы классы, обеспечивающие выполнение всех требуемых в приложении действий.

Кроме команд участником шаблона может быть Invoker. Это класс вызова исполняющего метода команды. Класс Receiver – это класс, экземпляру которого и предназначен объект-команда. Методы класса Receiver выполняет переданный с командой запрос. Для определения типа команды и инициализации подходящего объекта используется класс Client.

Шаблон Command следует использовать, когда есть необходимость в разделении источника запроса и его исполнителя; в построении последовательности команд, порядок в которой определяет сам пользователь в зависимости от своего желания или результатов выполнения предыдущей команды; необходимости отмены предыдущей команды или при выполнении операций с транзакциями.

Шаблон DataAccessObject. При создании информационной системы выявляются некоторые слои, которые отвечают за взаимодействие различных частей приложения. Связь с базой данных является важной частью любой системы, поэтому всегда выделяется часть кода, ответственная за передачу запросов в БД и обработку полученных от нее ответов. Согласно определению шаблон DAO – это прослойка между приложением и СУБД. Шаблон позволяет абстрагировать бизнес-сущности системы и отражает их на записи в базе данных. Шаблон DAO задаёт общие способы использования соединения с БД, например, моменты его открытия и закрытия, извлечения и возвращения в пул.

Шаблон FrontController. В большинстве приложений используются не сервлеты или JSP по отдельности, а их архитектурное взаимодействие. JSP является представлением для результатов выполнения запроса клиента. Сервлет отвечает за вызов классов бизнес-логики, а также за передачу результатов выполнения бизнес-логики в соответствующую страницу JSP и последующий её вызов. Таким образом сервлеты не генерируют

ответа сами, а только выступают в роли контроллера запросов. Такая архитектура построения приложений носит название Model/View/Controller. При разработке распределённой библиотечно-информационной системы моделью являются классы бизнес-логики, представлением – JSP-страницы, контроллером – класс FrontController, то есть сервлет.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Gruber, Thomas R. A translation approach to portable ontology specifications / Thomas R Gruber // Knowledge Acquisition. – 1993. – Vol. 5, no. 2. – Pp. 199-220.

УДК 65.011.56

Байкин П.С.

СОЗДАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, г. Рязань

Одним из реальных способов для компании достичь конкурентных преимуществ перед другими при малых затратах является использование программных средств автоматизации управления рабочими процессами. Рассказать о некоторых аспектах создания интегрированной информационной среды на предприятии является целью данной статьи.

В настоящее время перед различными предприятиями особо остро стоят вопросы поддержания и расширения своих позиций на внутреннем и мировом рынках, повышения качества и конкурентоспособности продукции. В условиях рыночной экономики конкурентную борьбу успешно выдерживают, как правило, те предприятия, которые применяют современные информационные технологии (ИТ). Информатизации подвергаются многие виды деятельности человека: от традиционных интеллектуальных задач научного характера до производственных, торговых, коммерческих, банковских и других операций. Именно ИТ, наряду с прогрессивными технологиями материального производства, позволяют существенно повышать производительность труда и качество продукции и в то же время значительно сокращать ресурсоемкость, сроки постановки на производство и вывода на рынок новых изделий, отвечающих запросам и ожиданиям потребителей [1].

На предприятии информация выступает одним из главнейших факторов, обеспечивающих снижение издержек производства и повышения его эффективности, а также играет важную роль в прогнозировании рыночных процессов. Информационное обеспечение производственно-сбытовой системы предприятия состоит в сборе, переработке, хранении и передаче информации, необходимой для принятия обоснованных и оптимальных управленческих решений. Содержание информационных ресурсов определяется потребностями вырабатываемых управленческих решений на

различных уровнях управления [2]. Рациональное использование информационных ресурсов предприятия позволяет экономить накладные и управленческие расходы, значительно улучшает качество проектных и конструкторских работ, обеспечивает эффективное планирование. Таким образом, в современных условиях важнейшим ресурсом повышения результативности производственно-сбытовой системы предприятия является информация.

Интегрированные компьютерные системы предполагают обязательную организацию в рамках всей производственно-сбытовой системы унифицированного информационного потока, увязывающего путем планирования в единое целое научные исследования, проектирование, производство, а также другие области хозяйственной деятельности предприятия. Опыт, накопленный в процессе внедрения разнообразных автономных информационных систем, позволил осознать необходимость интеграции различных ИТ в единый комплекс. Он базируется на создании в рамках предприятия или группы предприятий (виртуального предприятия) интегрированной информационной среды (ИИС), поддерживающей все этапы жизненного цикла (ЖЦ) выпускаемой продукции. Идея ИИС и информационной интеграции этапов ЖЦ стала базовой в подходе, который получил в США название CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support – непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла). Инициатором этого подхода было Министерство обороны США в связи с необходимостью повышения эффективности управления и сокращения затрат на информационное взаимодействие между государственными учреждениями и коммерческими предприятиями при поставках вооружений и военной техники. В настоящее время идея CALS сформировалась в целое направление в области информационных технологий и оформилась в виде стандартов ИСО, нормативных документов Министерства обороны США и национальных (государственных) стандартов США. Идеологию CALS приняли многие развитые страны, среди них Великобритания, Германия, Франция, Норвегия, Япония. Русскоязычный аналог понятия CALS формулируется как информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий (ИПИ) [4].

Современный этап развития информационных технологий в отечественной промышленности опирается на использование именно CALS-технологий. Целью их применения в качестве инструмента организации и информационной поддержки всех участников создания производства и пользования продуктом является повышение эффективности деятельности предприятия. Значительные улучшения происходят вследствие ускорения процессов исследования и разработки продукции, придания изделию новых свойств, сокращения издержек в процессах производства и эксплуатации продукции, повышения уровня сервиса в процессах эксплуатации и технического обслуживания. Таким образом, суть данной концеп-

ции заключена в применении принципов и технологий информационной поддержки на всех стадиях жизненного цикла продукции. Другими словами, ИПИ основана на использовании интегрированной информационной системы, обеспечивающей единообразные способы управления процессами и взаимодействия всех участников этого цикла: заказчиков продукции (включая государственные учреждения и ведомства), поставщиков (производителей) продукции, эксплуатационного и ремонтного персонала. Следует отметить также, что управление различными процессами может осуществляться параллельно в разрезе критериев управления (например, темпов снижения затрат ресурсов на переделку продукции, не соответствующей установленным требованиям); уровней управления, структурных подразделений функциональных служб и должностных позиций. Также целенаправленное воздействие осуществляется в соответствии с этапами «петли качества» (от маркетинга до утилизации продукции после ее использования), функциональными задачами (финансово-экономическими, производственно-технологическими, социально-правовыми и т.п.), временными особенностями решаемых задач (от оперативных до стратегических). Внедрение CALS-технологии на предприятии обычно предполагает полное или частичное реформирование бизнес-процессов. К ним относят проектирование, конструирование, подготовку производства, закупки, производство, управление производством, материально-техническое снабжение, сервисное обслуживание, использование современных информационных технологий, совместное использование данных, полученных на различных стадиях жизненного цикла продукта, использование международных стандартов в области информационных технологий в целях успешной интеграции, совместного использования и управления информацией [3].

Важными задачами развития CALS-технологий в нашей стране являются:

- разработка и внедрение программных средств подготовки эксплуатационной документации на изделие;
- разработка и промышленная апробация программно-методических средств, которые предназначены для хранения и управления данными о продукции в соответствии с требованиями стандартов CALS;
- использование принципов «электронной коммерции» при взаимодействии с партнерами и заказчиками;
- разработка методики формализованного описания и анализа процессов, которые протекают в ходе жизненного цикла изделия, и создание на основе данного формализованного описания системы обеспечения качества продукции в соответствии с требованиями стандартов ИСО;
- применение методов системного проектирования, анализа и реинжиниринга бизнес-процессов предприятия на основе компьютерных моделей процессов жизненного цикла изделия;

- разработка нормативной базы применения CALS-технологии (стандартов, методических рекомендаций), регламентирующих способы электронного представления данных об изделиях (на основе международных стандартов ISO 10303 (STEP) и др.);

- соблюдение требований к технической документации в электронном виде;

- применение способов функционального моделирования и реинжиниринга бизнес-процессов предприятий по методологиям IDEF0 и IDEF1X, а также автоматизированного проектирования, конструирования и технологической подготовки производства (системы CAE/CAD/CAM);

- подготовка и переподготовка руководителей и специалистов, владеющих методиками и технологиями CALS;

- детальная проработка правовых и юридических вопросов информационного взаимодействия между предприятиями;

- расширение рынка отечественных CALS -решений.[5]

Таким образом, CALS-технологии можно рассматривать в качестве набора методик и инструментальных средств, масштаб внедрения которых в России определяется по мере накопления опыта. Разработка и внедрение CALS-технологий в нашей стране – это возможность сохранения ее как мировой индустриальной державы, а также вхождения отечественных предприятий в мировое кооперированное производство. Поэтому в настоящее время перед отечественной промышленностью стоит чрезвычайно актуальная проблема по разработке и внедрению средств поддержки CALS-технологий в России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Информационные системы и технологии: Научное издание / Под ред. Ю.Ф. Тельнова. – М.: Юнити, 2012. - 303 с
2. Информационные системы и технологии управления: Учебник / Под ред. Г.А. Титоренко. – М.: Юнити, 2013. - 591 с
3. Бодров О.А. Предметно-ориентированные экономические информационные системы / О.А Бодров. – М.: ГЛТ, 2013. - 244 с
4. Горбенко А.О. Информационные системы в экономике / А.О. Горбенко. – М.: Бином, 2013. – 292 с
5. Галиновский А.Л. Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах: Учебное пособие / А.Л. Галиновский, В.М. Корнеев, С.В. Бочкарев. – М.: Инфра-М, 2016. – 32 с.

004.09

Зиновьева А. М.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА ПО ПРОТИВОДЕЙСТВИЮ ЛЕГАЛИЗАЦИИ ДОХОДОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРЕСТУПНЫМ ПУТЕМ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, г. Рязань

В данной статье рассмотрены такие понятия как легализация доходов, полученных преступным путем, и противодействие отмыванию доходов и финансированию терроризма. Автором отражено значение данного направления в современном банковском деле. В статье перечислены основные проблемы, препятствующие эффективному противодействию отмывания доходов, полученных преступным путем, как на уровне государства, так и на уровне коммерческих банков. В связи с выявленными проблемами автором предложены организационно-управленческие мероприятия с использованием информационных технологий.

Противодействие отмыванию доходов и финансированию терроризма (ПОД/ФТ) – обязательная деятельность юридических и физических лиц, осуществляющих операции с денежными средствами или иным имуществом, направленная на защиту прав и законных интересов граждан, общества и государства путем создания правового механизма противодействия легализации доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма.

Система ПОД/ФТ является одним из основных направлений в современной системе банковского дела. Проблема ОД/ФТ является глобальной и присутствует в большей или меньшей степени во всех странах мира. ОД/ФТ вредит экономической сфере и способствует развитию преступности в стране.

Под легализацией (отмыванием) доходов, полученных преступным путем, следует понимать придание правомерного вида владению, пользованию или распоряжению денежными средствами или иным имуществом, полученными в результате совершения преступления [1].

При оценке уровня риска ОД/ФТ Россия занимает 64 место среди 146 анализируемых стран [3]. Это позволяет ей принимать активное участие в международном сотрудничестве в сфере ПОД/ФТ. Однако, достижению низкого уровня риска ОД/ФТ (как например, в США, Великобритании и Финляндии), Российской Федерации не позволяет наличие некоторых проблем.

Необходимо отметить специфику экономического положения в Российской Федерации, которое способствует распространению ОД/ФТ. Одними из экономических особенностей России, способствующих ОД/ФТ

являются высокая доля неофициальных доходов у населения, «черный рынок», высокий уровень коррупции [2].

Также необходимо отметить недостатки деятельности Росфинмониторинга, такие как несовершенство системы информационного обеспечения органов и организаций, недостаток высококвалифицированных кадров и проблемы в нормативно-правом регулировании [2].

Наиболее эффективному механизму реализации мер ПОД/ФТ сотрудниками коммерческих банков препятствуют следующие проблемы:

1) Деятельность по реализации мер по ПОД/ФТ, осуществляемая сотрудниками Службы по финансовому мониторингу, недостаточно автоматизирована, некоторый объем работ выполняется вручную.

2) Отсутствует единая доступная для кредитно-финансовых учреждений база данных, которая содержала бы информацию о сомнительных операциях их клиентов.

3) Процедура идентификации клиентов и бенефициарных владельцев требует определенных временных затрат, кроме того, не обеспечивает в полном объеме подтверждения принадлежности данных именно этому клиенту.

В связи с выявленными проблемами предлагаются следующие организационно-управленческие мероприятия в сфере ПОД/ФТ:

1) Автоматизация процедуры анализа проведенных клиентами операций на предмет отнесения их к сомнительным на основании определенных законодательно критериев. Суть данного нововведения заключается в следующем: из перечня проведенных клиентами операций в автоматическом режиме отбираются (с проставлением соответствующей отметки) необычные операции, которые могут быть отнесены к категории сомнительных. Анализ происходит на основании критериев, определенных в действующих рекомендациях Банка России. Анализ возможно будет осуществить в 3 направлениях: анализ конкретного клиента за определенный период, анализ периода по всем клиентам и анализ конкретного критерия. При внедрении данного мероприятия получаем значительную экономию времени, а также снижение риска наложения штрафов на банк.

2) Разработка формирования комплексного отчета, содержащего основные данные для полноценного анализа по деятельности клиента на основании выписки по его расчетному счету: данный отчет будет формироваться при выборе интересующего клиента в общем перечне всех клиентов и задании нужного временного периода. В данном отчете будут отражаться основные данные об организации (наименование организации, ИНН, номер расчетного счета, величина уставного капитала и др.), а также численность сотрудников, сумма выплат заработной платы, сумма хозяйственных платежей, сумма налоговых платежей в разрезе разных видов налогов, прочая информация, позволяющая оценить реальность бизнеса организации и соотнести сумму конкретного налога с масштабами бизнеса.

Выбор именно этих параметров исследования для формирования отчета обоснован последними методическими рекомендациями Банка России.

3) Разработка формирования шаблонов запросов клиентам на основе первичного платежного документа: для этого сотруднику банка нужно будет по номеру и дате найти конкретное платежное поручение и выбрать вкладку «сформировать запрос». Программа автоматически сформирует шаблон запроса, в котором будут указаны ИНН, название организации, информация из данного платежного поручения, перечень запрашиваемых документов, сроки их предоставления, ФИО уполномоченного лица и другая необходимая информация.

4) Внедрение идентификации клиентов с использованием их биометрических данных, а именно, сочетание биометрии голоса и черт лица. Данное направление является очень актуальным. Разработан законопроект о внедрении биометрической идентификации в банковскую сферу, некоторые банки уже присоединились к этой системе. ЦБ РФ поощряет инициативу банков присоединиться к системе биометрической идентификации и предоставляет им бесплатное пользование базой данных в течение первых 2 лет. Банку необходимо будет осуществить закупку лицензии программы, которая ложится на банк в целом, а отделению банка – необходимого оборудования. Данное мероприятие существенно повысит качество работы в сфере ПОД/ФТ, а также поспособствует снижению риска обслуживания клиентов по поддельным документам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма» от 07.08.2001 N 115-ФЗ (последняя редакция) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 13.08.2001. – № 33 (часть I). – ст. 3418.

2. Шевлоков В. «Финансовый контроль как функция финансового управления» // «Финансы» .№1.2004 – 39 с.

3. <https://index.baselgovernance.org/> Официальный сайт Базельского института управления.

УДК 004.9**Карпушкина Д.А.****РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РАСЧЕТА
СЕБЕСТОИМОСТИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ****Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань**

Информационная система предназначена для более эффективного процесса получения готовой продукции заказчиками

Повышение эффективности любого предприятия является важной задачей. Все предприятия, которые производят продукцию, оказывают услуги или выполняют работы, встречаются с затратами. В сложившейся обстановке перехода к рынку управления предприятия нужно своевременно проводить анализ деятельности фирмы предприятия, чтобы осуществить правильное управленческое решение. Для того чтобы оставаться конкурентоспособной фирмой необходимо эффективно управлять затратами. Данная тема связана с этим и поэтому является актуальной.

Одной из главных целей предприятия является максимизация прибыли при умеренном сокращении затрат, то есть повышение эффективности производства. Обязательность управления затратами предопределяется тем, что эффективное управление напрямую связано с формированием прибыли предприятия. Самым важным финансовым показателем организации является прибыль, которая способствует для дальнейшего развития организации. Повышение прибыли может происходить двумя путями, повышение объема и цены выпускаемой продукции, но это не всегда рационально. Одним из целесообразных способов увеличения прибыли является сокращение издержек производства, а, следовательно, поэтому главной задачей предприятия является организация и управление затратами.

Всем организациям необходимо всегда проводить анализ полученных доходов с понесенными затратами, а также перед тем как принять любое решение необходимо проанализировать свои возможности. Для своевременного управленческого решения, следует на должном уровне управлять затратами [1].

Затраты – это сумма всех ресурсов, которые чаще всего выражаются в денежной форме, затраченных при производстве на определённый период времени и переносятся на себестоимость продукции (работ, услуг). Затраты могут быть отнесены либо в активы, либо в расходы организации. Частое понятие «затраты» становится однородным с понятием «расходы», тем не менее эти понятия имеют значительную разницу и не могут применяться как синонимы [2].

Вести точный и качественный учет в ручную очень сложно, что приводит к множеству неточностей и ошибок. Поэтому все крупные предприятия используют современные автоматизированные системы.

Применение современных автоматизированных систем и информационно-программных комплексов составления смет и сметных расчетов позволяет:

- автоматизировать составление сметной документации и расчеты за выполненные работы;
- использовать различные методы определения стоимости строительства;
- обеспечивать контроль расходования денежных средств и списание материальных ресурсов;
- автоматизировать составление региональных сборников единичных расценок при переходе на новые сметные нормы и расценки.

Автоматизированные системы и комплексы, используемые при разработке сметной документации, должны пройти сертификацию в системе сертификации ГОСТ Р и соответствовать требованиям МДС 81-35.2004, МДС 81-25.2001, МДС 81-33.2004, МДС 81-34.2004, а также стандартам международной системы управления качеством серии ISO.

На рынке регионов России наиболее популярны следующие автоматизированные системы и информационно-программные комплексы: АО – ГК «ИнфоСтрой»; АРОС-Лидер – ООО «АРОС СПб»; БАРС+ – ООО «БАРС+»; Сметный калькулятор – ООО «РЦЦ СПб»; SmetaWizard – ЗАО «Wizardsoft»; ГОССТРОЙСМЕТА – ООО «ГОССТРОЙСМЕТА»; УтСмета NEO – ООО «ВинСмета».

Указанные программные продукты динамично развиваются и постоянно совершенствуются. При этом, реализуя одинаковые функции, разные программы одни и те же действия выполняют по-разному и с разным количеством операций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баженов Р. И. Интеллектуальные информационные технологии. – Биробиджан: ПГУ им. Шолом-Алейхема, 2011. – 176 с.
2. Дубовик И. Как автоматизировать составление строительных смет. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2016. – 288 с.
3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 2016.

УДК 004**Шарифуллин А.М.****МЕТОД ОПОРНЫХ ВЕКТОРОВ
В ЗАДАЧЕ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ****Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань**

Классификация. Анализ данных. Применение машины опорных векторов для решения задачи детектирования объектов. Видеоаналитика. Обучение классификатора. Дескриптор особых точек.

Развитие информационных технологий привело к цифровым видам информации, что обеспечило возможность получать данные с помощью автоматизированных систем. Для таких целей появляется большое количество разного рода алгоритмов, осуществляющих широкий спектр анализа видеоданных. В дальнейшем машина стала заниматься наблюдением и принятием решений. Автоматизация и анализ видеоданных связаны с понятием «видеоаналитики».

Видеоаналитика является технологией, которая использует методы компьютерного зрения. Это обеспечивает автоматизацию при получении разных данных, исходя из анализа поступающих изображений.

Задача детектирования (обнаружения) людей по изображениям или видеоданным является одной из важных задач компьютерного зрения. Цель детектирования сводится к определению, имеется ли на входящем изображении искомый объект.

Алгоритмы, которые решают такую задачу, применяют при разработке современных интерфейсов для взаимодействия систем с человеком. Такие алгоритмы находят применение в робототехнике, автомобильных системах помощи водителю, а также следящих системах и системах безопасности. Задача сводится к поиску всех объектов заранее заданного класса на изображении. Существуют различные варианты положения объектов. Например, объекты можно рассматривать как набор пикселей, что соответствует им, либо выделить объекты в условные окаймляющие прямоугольники, координаты которых следует определить. В рамках данной работы в качестве результатов следует получить видеоряд, на кадрах которого объекты выделены в такие прямоугольники.

Распознавание образов является одной из важных задач, относящихся к машинному обучению. Понятие «распознавания» тесно связано с понятием «классификации», эти два термина можно рассматривать как синонимы. Это отнесение данных к тому или иному классу, основанное на существенных признаках, которые характеризует данные. Алгоритмы распознавания, реализованные в различных программных системах, имеют широкое применение.

Open CV – библиотека компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов. Реализована на C++, также разработана для большого количество других языков программирования. Это известная библиотека, которая изначально представляет собой набор средств для обработки изображений.

В добавление к вышесказанному в библиотеке реализован дескриптор особых точек – гистограмма направленных градиентов (Histogram of oriented gradients). Он предназначен для обнаружения людей и изначально был разработан авторами как средство детектирования пешеходов. Решение задачи детектирования объектов можно разделить на следующие этапы.

Задача генерации признаков – это выбор тех признаков, которые с достаточной полнотой (в разумных пределах) описывают образ.

Задача селекции признаков – отбор наиболее информативных признаков для классификации.

Задача построения классификатора – выбор решающего правила, по которому на основании вектора признаков осуществляется отнесение объекта к тому или иному классу.

Задача количественной оценки системы (выбранные признаки + классификатор) с точки зрения правильности или ошибочности классификации.

Задачу описания изображений выполняют дескрипторы. Дескриптор – это описание особой точки, определяющее особенности ее окрестности, представляет собой числовой или бинарный вектор определенных параметров. Дескриптор позволяет выделить особую точку из всего их множества на изображении.

В качестве дескриптора особых точек, используемого в данной работе, выступает HOG-дескриптор (Histogram of Oriented Gradients, гистограмма ориентированных градиентов) [1]. Изначально дескриптор был разработан для решения задачи детектирования пешеходов и на настоящий момент в том или ином виде используется в большинстве современных детекторов.

Под классификацией в контексте решения задачи распознавания образов понимается некоторое правило отнесения объекта к определенному классу.

В рамках разрабатываемого программного обеспечения рассматриваются два класса: «пешеход» и «не пешеход». В этом случае говорят, что имеет место задача бинарной классификации.

Одним из методов, успешно решающих эту задачу, является метод опорных векторов.

Главной особенностью SVM-классификатора является применение специальной функции, называемой ядром, используемой для перевода экспериментального набора данных из исходного пространства характе-

ристик в пространство более высокой размерности, в котором строится гиперплоскость, разделяющая классы. При этом по обеим сторонам разделяющей гиперплоскости определяются две параллельных гиперплоскости, задающие границы классов и находящиеся на максимально возможном расстоянии друг от друга.

В результате обучения SVM-классификатора определяется разделяющая гиперплоскость, которая может быть задана уравнением:

$$w, z + b = 0,$$

где w – вектор-перпендикуляр к разделяющей гиперплоскости; b – параметр, соответствующий кратчайшему расстоянию от начала координат до гиперплоскости; $\langle w, z \rangle$ – скалярное произведение векторов w и z .

Классификационное решение, сопоставляющее объект z классу с меткой «-1» или «+1» принимается в соответствии с правилом:

$$F(z) = \text{sign}(w, z + b).$$

В результате обучения SVM-классификатора определяются опорные векторы, которые находятся ближе всего к гиперплоскости, разделяющей классы, и несут всю информацию о разделении классов [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Dalal N., Triggs B. Histograms of Oriented Gradients for Human Detection. France, 2005. – 8 с.

2. Демидова Л.А., Соколова Ю.С. Классификация больших данных: использование SVM-ансамблей и SVM-классификаторов с модифицированным роевым алгоритмом. – М.: Электронный журнал Cloud of science, 2016 – 171с

УДК 004.9

Карпов А.В.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИЗДЕРЖКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

Информационная система предназначена для более эффективного процесса управления издержками

Общеизвестным фактом является то, что рациональное управление затратами на предприятии позволяет повышать его экономическую эффективность и делать выпускаемую продукцию более конкурентоспособной.

К затратам относят расход материальных, трудовых, финансовых, природных, информационных и других видов ресурсов в стоимостном выражении для обеспечения процесса расширенного воспроизводства за определенный период времени. Существует множество классификаций зат-

рат по различным признакам. Часто классификация по одному или сразу нескольким признакам определяет организацию учета и анализа производственных затрат, а расчет себестоимости влияет на принятие управленческих решений руководством предприятия.

Управление затратами в отечественной и зарубежной научной литературе понимается с разных подходов: как метод управленческого учета и как метод менеджмента, что объясняется историей развития системы управления затратами на предприятиях. По этой же причине технологии управления затратами, применяемые в организациях, также обуславливаются двумя направлениями: учетно-контрольным и экономическим. Несмотря на существование двух подсистем управления затратами невозможно четко разделить технологии управления на две группы, т.к. многие методики, относящиеся к экономической подсистеме, также включают и учетный аспект, только он не является первостепенным.

Одним из условий эффективной реализации концепции управления затратами предприятий является разработка её организационного обеспечения.

Информационные технологии, проникая во все сферы деятельности предприятия, позволяют повышать эффективность управления, предоставляют огромные возможности для повышения эффективности управления затратами предприятий.

В качестве решения по повышению эффективности управления затратами предлагается создать автоматизированный банк для планирования и нормирования затрат.

Автоматизированный банк данных позволит фиксировать в первичных учетных документах объем выполненной работы и отклонения от норм. Суммарный объем затрат будет определяться на базе информации, хранящейся в банке данных, объема работ и отклонений от норм. При этом исключается возможность возникновения ошибок, неточностей, приписок и других искажений учетной документации. Практически отпадает потребность в первичных бумажных документах, так как сведения об объеме выполненных работ и отклонениях автоматически фиксируются в ходе управления технологическим процессом системой датчиков и регистраторов. Возрастают достоверность и оперативность учетных данных. Они становятся пригодными для всех видов учета.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баранников А.А. Методы управления себестоимостью продукции [Текст] / А.А. Баранников, Л.В. Бондаренко // Новый университет. Серия: экономика и право. – 2017. – № 5 (27). – С. 46-47.
2. Забодаева И.В. Формирование системы внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях России [Текст] : монография / И.В. Забодаева. – М.: Научный консультант, 2018. – 180 с.

3. Котенева Е.Н. Управление затратами предприятия [Текст]: учебное пособие / Е.Н. Котенева, Г.Н. Краснослободцева. – М.: Дашков, 2016. – 224 с.

УДК 004

Лошкарева Д.Н.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПО РАБОТЕ С ДОКУМЕНТАМИ КЛИЕНТОВ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

В статье описывается необходимость внедрения автоматизированной информационной системы при работе с клиентами в банке. Рассмотрены основные этапы внедрения данной системы и преимущества от разработки программного продукта.

Современная банковская сфера представлена широким спектром услуг, предоставляемых клиентам – от основных операций до современных корпоративно-ориентированных инструментов и программ. Информационные системы позволяют сокращать времена на проведение операций и оформление документов, улучшают качество обслуживания клиентов и способны интегрировать данные в единые банковские системы.

Для создания информационной системы для автоматизации процессов по работе с документами клиентов важна специфика организации, поскольку ведется борьба за качественных клиентов. Ориентирование на рынке позволяет адаптироваться под постоянно меняющиеся предложения конкурентов и способствуют разработке новых продуктов (customer relationship management, CRM), способствующих минимизации риска и потери управляемости [1].

Менеджер по работе с клиентами принимает звонки, документы, формирует служебные записки, акты. Для своевременной работы необходимо структурировать данные по совершаемым операциям. Это позволяет планировать текущую работу и дает возможность замещения сотрудников. Так как в случае передачи дел или введение в курс работы нового служащего, система отобразит все необходимые данные, что в свою очередь позволяет взаимозаменять сотрудников на время их отсутствия.

Для автоматизации в банке при работе с клиентами необходимо разработать программы для: оформления кредитных и депозитных продуктов, автоматизации процессов банка в части заключения сделок с клиентами для реализации пакета банковских продуктов и услуг; программы, специализирующиеся на продвижении банковских услуг на рынок.

Для формирования клиентской базы необходимо настроить: профили юридических и физических лиц (карточка юридических и физических лиц, форма создания, закладки с дополнительной информацией); импорт клиентской информации из существующих автоматизированных банковских систем; импорт финансовой информации из внутренних систем заказчика (счета, карты, операции, продукты, сводная отчетность, заявки,

сделки) и т.д. Далее, возможно сформировать матрицу продуктов, представляющую собой продуктовый справочник со всеми необходимыми услугами. Отдельно информационная система должна включать взаимодействие с клиентами с использованием каналов коммуникации.

В результате формирования информационной системы для автоматизации работы с клиентами появляется возможность создания отчетов по выполненным операциям за период, обработка звонков или связей с клиентами, регулярное формирование статистики по состоянию портфеля для менеджеров всех этапов. Оперативная обработка значительных потоков информации является неотъемлемой задачей любой современной финансовой организации. В банке обеспечивается более высокий уровень безошибочности обработки документов за счет сочетания автоматического и визуального контроля, с возможным отслеживанием текущего состояния деятельности организации [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гвоздева В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник / В.А. Гвоздева. – М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. – 544 с.

2. Черкасова Е.А. Информационные технологии в банковском деле: Учебное пособие / Е.А. Черкасова. – М.: Академия, 2018. – 336 с.

УДК 519.86

Холоднова Е.А.

САМОПОДОБИЕ И ФРАКТАЛЬНАЯ РАЗМЕРНОСТЬ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

В данной статье рассматривается явление самоподобия, а также фрактальная размерность как основная характеристика фрактальных объектов.

Понятие фрактала тесно связано с понятием самоподобия – способностью объекта в точности или приближенно совпадать с частью самого себя.

Используя фрактальную геометрию, мы можем моделировать не только спокойные рынки, поддающиеся моделированию при помощи методов портфельной теории, но и возбужденные состояния торговли. Поскольку активность рынков циклически проходит через фазы ускорения и замедления, метод разработки фрактальной ценовой модели должен быть модифицирован так, чтобы включать волатильность – финансовый показатель, характеризующий изменчивость цен.

В качестве аргументации следования фрактального характера кривых динамики цен из их самоподобия, уменьшим масштаб цен δ . Сохранение осцилляционного характера графиков вне зависимости от масштаба, говорит о зависимости длины кривой графика L от масштаба.

Если характер зависимости $L = L(\delta)$ представить в виде: $L = L_0 \cdot \delta^{(1-D)}$, график функции на отрезке будет представлять собой фрактальную кривую.

Фрактальная размерность D является первостепенной характеристикой фрактального объекта. Согласно классическому методу, фрактальная размерность определяется следующим образом:

$$D = \lim_{\delta \rightarrow 0} \frac{\ln N(\delta)}{\ln \left(\frac{1}{\delta} \right)} \quad (1)$$

где N – число клеток размера δ , которые занимает объект.

Отсюда можно заключить, что, если изучаемый объект близок к фракталу, то отношение числа кубов, занятых объектом к размеру элементарной ячейки будет расти в степенной зависимости. При переходе к дважды логарифмической координатной плоскости, мы обнаружим, что зависимость N от δ стремится к прямой (рисунок 1). Тангенс угла наклона этой прямой соответствует фрактальной размерности объекта [1].

Согласно Мандельброту, фрактальная размерность фрактальных объектов должна превышать их топологическую размерность.

$$D > d_t \quad (2)$$

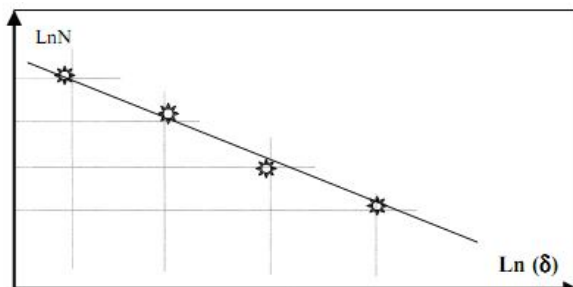


Рис.1. Зависимость N от δ в дважды логарифмической системе координат

Физическим смыслом неравенства 2 является усложнение множества. Кривая, топологическая размерность которой равна 1, может быть усложнена при помощи бесконечного числа изгибов и ветвлений. В результате усложнения фрактальная размерность кривой приблизится к двум. Отсюда можно заключить, что кривая из линий размерностью 1, как целостный объект не сможет существовать вне плоскости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лебедев Д.Ю. Исследование свойств мгновенного сердечного ритма на основе модели мультифрактальной динамики – Тверь: 2018. – 25 с.

УДК 658.5

Белов В.В., Моудио М.Ф.Е.

СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ И ПРОЦЕССНЫМ ПОДХОДАМИ К УПРАВЛЕНИЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

Показано, что противопоставление функционального и процессного подходов к управлению бизнес-процессами, по сути, является противопоставлением внутренних и внешних бизнес-процессов.

В многочисленных обсуждениях различий между функциональным и процессным подходами к управлению бизнес-процессами приводятся различного рода признаки различий, которые в массе своей являются несущественными, непринципиальными, а иногда и вовсе надуманными.

Самым оригинальным, фактически общепринятым выводом рассуждений о функциональном и процессном управлении явилось заключение об отсутствии противоречий и взаимодополняемости функционального и процессного управления бизнес-процессами. Практически каждую публикацию по теме функциональности/процессности завершает вывод, совпадающий по смыслу с одним из следующих примеров.

1. «Таким образом, можно сделать вывод о том, что противопоставление процессного и функционального подходов принципиально неверно, поскольку функции и процессы, являясь равнозначными понятиями управленческой деятельности, не могут существовать в отрыве друг от друга. Противоречий между двумя подходами не существует – они дополняют друг друга и их следует интегрировать» [1].

2. «В то же время оба подхода не являются противопоставлением друг другу. При применении сразу двух подходов предприятие будет иметь систему взаимосвязанных процессов, объединяющих схожие функции в рамках различных бизнес-процессов. Для достижения наилучших результатов предприятию целесообразней использовать эти подходы параллельно» [2].

3. «Противопоставление процессного и функционального подходов принципиально неверно. В практической работе менеджера, почти всегда, используется суперпозиция этих подходов к управлению. Функции также, как и процессы, являются равнозначными понятиями управленческой деятельности и не могут существовать в отрыве друг от друга. Например, инструментом для реализации функционального подхода к управлению является система бюджетирования (делегирование полномочий и ответственности через систему центров финансовой ответственности). В свою очередь, управление бюджетированием требует применения процессного подхода к управлению» [3].

Подобного рода выводы принципиально некорректны, хотя и сделаны с использованием обращений к понятиям функции и процесса.

Являются ли равнозначными понятиями управленческой деятельности функции и процессы?

Уточним понятия функции и процесса для упрощения понимания ассоциированных с ними понятий и исключения коллизий в выводах.

Функция (F) – это понятие, семантика (смысл) которого представляет собой пересечение семантик понятий *Работа*, *Задача*, *Операция*, *Действие*, *Деятельность*:

$$\text{Sem}(F) = \text{Sem}(\text{Работа}) \cap \text{Sem}(\text{Задача}) \cap \text{Sem}(\text{Операция}) \cap \text{Sem}(\text{Действие}) \cap \text{Sem}(\text{Деятельность}) \quad (1)$$

Указанное утверждение означает, что смысл понятия Функция состоит из того, что является общим в смыслах, перечисленных в правой части (1) понятий. По сути дела, правая часть (1) – это то, что обычно называют перечислением синонимов, но отличается указанием на тот факт, что перечисляются не синонимы, а близкие по смыслу понятия, имеющие не только общие, но различные составляющие в своих семантиках.

Назовем инфоструктурой, или кратко Info, сведения, характеризующие понятие, – его назначение, параметры, признаки и т.п. Обозначим инфоструктуру понятия *Концепт* так: $\text{Info}(\text{Концепт})$. Важен факт: инфоструктура – это информационное начало, предназначенное для выражения (представления) семантики. Примером инфоструктуры является иерархическая система параметров некоторого технического агрегата, например, автомобиля (приводимая ниже система параметров не полна и носит чисто иллюстративный характер):

ПараметрыАвто = Технические $\cap$ Экономические $\cap$ Эргономические;

Технические = Время разгона до 100 км/час $\cap$ Расход топлива на 100 км;

Экономические = Цена покупки $\cap$ Цена владения;

Эргономические = Цвет кузова $\cap$ Форма кузова $\cap$ Материал отделки салона.

Концевые элементы инфоструктуры (листья дерева иерархии) представляют собой названия конкретных параметров. Обозначим их совокупность InfoS. Верхние элементы инфоструктуры – это названия групп параметров. Обозначим их совокупность InfoG.

В программных системах компьютерной обработки информации элементам InfoS для краткости записи, как правило, ставятся в однозначное соответствие короткие цепочки символов – идентификаторы (обозначения, имена), совокупность которых обозначим InfoN. Эти идентификаторы в программах символизируют участки памяти, в которых размещаются конкретные значения элементов InfoS. Совокупность этих зна-

чений обозначим InfoV . Таким образом, существует цепочка однозначных отображений: $\text{InfoS} \rightarrow \text{InfoN} \rightarrow \text{InfoV}$.

В языках программирования, СУБД и системах моделирования элементов InfoN представляют собой переменных типа структура (запись) или класс.

Инфоструктура понятия *Функция* состоит из инфоструктур *Цели* и *Процесса достижения цели*:

$$\text{Info}(F) = \text{Info}(\text{Цель}) \cup \text{Info}(\text{Процесс достижения цели}).$$

$$\text{Примечание} \quad \text{Sem}(\text{Цель}) = \text{Sem}(\text{Требуемый результат});$$

$$\text{Sem}(\text{Процесс достижения цели}) = \text{Sem}(\text{Алгоритм реализации функции}) \cup \cup \text{Sem}(\text{Сценарий реализации функции}).$$

В привычной кортежной нотации, отражающей информационное наполнение сущностей предметной области на уровне InfoN , можно записать кратко так:

$$F = \langle T, P \rangle,$$

где F, T, P – соответственно инфоструктуры понятий *Функция*, *Цель* и *Процесс достижения цели*, или кратко – *Процесс*.

Алгоритм и сценарий – понятия семантически схожие: и то, и другое представляют собой последовательности реализации некоторых функций. Отличие состоит только в том, что сценарий обязательно должен быть детерминированным, массовым и результатным. Это означает следующее:

$$\text{Sem}(P) = \text{Sem}(F_1 \rightarrow F_2 \rightarrow \dots \rightarrow F_n),$$

где n – число шагов процесса

Одновременно с этим: $\text{Info}(P) = \text{Info}(F_1) \rightarrow \text{Info}(F_2) \rightarrow \dots \rightarrow \text{Info}(F_n)$, или кратко: $P = F_1 \rightarrow F_2 \rightarrow \dots \rightarrow F_n$.

$$\text{А это означает: } F = \langle T, F_1 \rightarrow F_2 \rightarrow \dots \rightarrow F_n \rangle.$$

В общем случае функции могут декомпозироваться – представляться в виде совокупности алгоритмически более простых функций (подфункций):

$$F_i = \langle T_i, F_{i,1} \rightarrow F_{i,2} \rightarrow \dots \rightarrow F_{i,n_i} \rangle, \quad i = \overline{1, n}.$$

Итак, функция – это, во-первых, некоторая цель – формулировка ответа на вопрос: «Что нужно получить?» – и, во-вторых, это процесс – формулировка ответа на вопрос: «Как это можно получить?» При этом ответ на второй вопрос имеет форму последовательности более простых (по сравнению с рассматриваемой функцией) функций.

Изложенное означает, в утверждении: «... Функции и процессы, являясь равнозначными понятиями управленческой деятельности, не могут существовать в отрыве друг от друга» [1] безусловно верной является только вторая часть – функции и процессы, действительно, не могут су-

существовать в отрыве друг от друга, поскольку процессы – это способ реализации функций, причем рекуррентным образом – в виде последовательности функций. Образно говоря, процессы – это форма существования функций. Утверждение же об их равнозначности становится верным, только, если под равнозначностью понимать равную важность (значимость) этих понятий, но не их смысловую эквивалентность, как это определяют словари [4].

Верно ли противопоставление процессного и функционального подходов?

Сформировавшееся и распространенное в настоящее время утверждение: «Противопоставление процессного и функционального подходов принципиально неверно», «Противоречий между двумя подходами [функциональным и процессным] не существует – они дополняют друг друга и их следует интегрировать» является двойственным, неоднозначным – его верность/неверность зависит от толкования сути сопоставляемых подходов.

Если исходить из указанного выше соотношения между функциями и процессами, то противопоставление функционального и процессного подходов не то, чтобы неверно, оно просто лишено смысла. Следовательно, суть проблемы не в формальном соотношении между функциями и процессами, а в чем-то ином.

Исторически противопоставление и противоречие между функциональным и процессным подходами явилось «притчей во языцех», возникшей как продукция многочисленных публикаций, посвященных вопросам внедрения методологии структурного анализа и проектирования» (SADT – Structural Analysis and Design Technique), предложенной Дугласом Т. Россом в 1969 г., и далее методологии и системы стандартов IDEF (Icam DEFINition, или Integrated DEFINition). IDEF создана в рамках ICAM (Integrated Computer-Aided Manufacturing) – программы ВВС США, нацеленной на компьютеризацию промышленности. Активное применение IDEF обусловило создание базовых идей популярнейшего в настоящее время понятия – BPR (Business Process Reengineering). Именно цепочка SADT → IDEF → BPR породила «конфликт» между функциональным и процессным подходами.

Классики теории управления бизнес-процессами, – Анри Файоль (1841-1925) – автор концепции процессного подхода, Джеймс Муни (1884-1957) – разработчик универсальных принципов организации, Алан Рейли (1869-1947) – исследователь принципа делегирования ответственности, – ничего не говорили о функциональном подходе, объектом их рассмотрения были процессы, естественным образом, состоящие из функций. Даже сегодня последователи указанных авторов говорят только о трех подходах к управлению: 1) процессный; 2) системный; 3) ситуационный.

«Функциональный подход» как термин создали разработчики и популяризаторы методологий SADT → IDEF → BPR. Образно говоря, из многочисленных публикаций семидесятих годов прошлого века следовало: «То, что было ДО сего дня – это функциональный подход, а для повышения эффективности бизнеса (в том числе и производства) необходимо применять НОВЫЙ – процессный подход». Начиная с этого момента из различий между функциональным и процессным подходами, удалено соотношение между понятиями функции и процесса. В основу различий положена *организация управления* бизнес-процессом. При этом квинт-эссенцией различий в организации управления являются: 1) принципы контроля качества результатов выполнения функций процесса; 2) процедура передачи результатов от одной функции другой – последующей функции процесса.

В функциональном подходе контроль качества выполнения текущей функции и процедура передачи полученных результатов последующей функции для продолжения бизнес-процесса осуществляется по внутри-функциональным критериям – без прогноза качества результатов выполнения последней функции процесса, выдающей готовую продукцию, поставляемую потребителю, т.е. не оценивается ожидаемое качество выполнения всего процесса в целом. Например, в пошивочном ателье в процессе реализации функции «Раскрой» в силу субъективных или объективных причин (поломка измерительного инструмента) могла быть допущена ошибка – рукава пиджака оказались разной длины. Во время передачи продукта первой функции в последующую функцию «Пошив рукавов пиджака» данная ошибка могла оказаться незамеченной, поскольку контроль длины рукавов является обязательной операцией функции «Раскрой», и поэтому считается, безусловно, выполненной, и причем правильно. Функция «Пошив рукавов пиджака» может быть выполнена очень качественно (хорошей строчкой, прочными нитками), но если внутри этой функции контролировать только качество строчки и прочность шитва, то брак на выходе процесса изготовления костюма гарантирован. Добавление длины рукавов в список контролируемых параметров на этапе «Пошив рукавов пиджака» (повтор параметра предыдущей функции) – это мероприятие, нацеленное на обеспечение качества результата выполнения финальной функции, это признак перехода к процессному подходу, главной особенностью которого является применение при контроле качества внутренних процессов, – реализующих отдельные функции, – системы критериев, обеспечивающих высокое качество сквозного (end-to-end)) процесса, на входе которого находится сырье, материалы и прочее, а на выходе – готовая продукция.

Таким образом, можно сделать вывод: функциональный и процессный подходы кардинально отличаются системой показателей качества реализации внутренних (end-to-process, process-to-process, process-to-end)

процессов, реализующих последовательные функции сквозного (end-to-end) процесса, и способом осуществления процедур сдачи/приема результатов выполнения внутренних процессов типа process-to-process. Образно говоря, на знамени «функционального» подхода написано: «Даешь высокое качество внутренних процессов!», а на знамени «процессного» подхода: «Даешь высокое качество сквозных процессов!»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. http://www.rusnauka.com/13_NPN_2010/Economics/65418.doc.htm.
2. <https://scienceforum.ru/2014/article/2014007689>
3. <https://conf.mirea.ru/CD2015/pdf/p1/34.pdf>
4. https://syn_tesaurus.academic.ru

УДК 510.644.4

Перевезенцев Е.Е. Ромашкова В.В.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

В статье рассматривается применение теории нечетких множеств для оценки качества образованности обучающихся.

Успешное развитие общества в современных условиях невозможно без высокого уровня образования. В современном понимании результатом образовательного процесса являются уже не только знания, умения и навыки, а формирование образованности. Под образованностью в таком случае понимаются компетенции, которыми овладел обучающийся, завершивший определенный этап образования. Образованность включает в себя не только деятельностный результат обучения, но и результат самостоятельной познавательной деятельности и воспитания.

В любом обучении можно достигнуть высоких результатов только в том случае, когда отлажен механизм контроля и самоконтроля полученных знаний, умений и навыков. Для этого необходимы объективные и надежные методы и методики независимой оценки уровня подготовленности субъектов обучения, исключающие субъективизм и некомпетентность. Как показали специальные эксперименты, существующая пятибалльная система оценки знаний, умений, навыков недостаточно объективна. Если учащийся получает положительные отметки по некоторым разделам темы, то это совершенно не значит, что он полностью готов к переходу на следующую ступень обучения.

В докладе разработана методика и составлен алгоритм оценки уровня подготовленности субъектов обучения, устраняющие недостатки пятибалльной системы.

В основе этой методики и алгоритма лежит теория нечетких множеств (ТНМ) [1].

Одним из важнейших достоинств ТНМ является возможность использования нечетких множеств (НМ) при моделировании задач, в которых отсутствует полная информация о рассматриваемой системе.

Практикой доказано, что во многих случаях нечеткое моделирование позволяет более адекватно описывать объекты с неопределенностью и дает лучшие результаты, чем получаемые на основе детерминированных или вероятностно-статистических моделей.

В научных исследованиях готовность учащегося к переходу на следующую ступень образования рассматривается с позиций оценки отдельных компетенций. Для определения уровня готовности обучающегося к изучению следующей темы мы рассматриваем его знание как совокупность сформированных компетенций (показателей).

Реальная схема рассуждений, которой обычно пользуется квалифицированный преподаватель при оценке показателей компетентности студента выглядит следующим образом:

– если задание выполнено самостоятельно, содержит грамотное теоретическое обоснование, используются рациональные методы рассуждений, оформление задания соответствует установленным стандартам, выдержаны сроки выполнения, во время защиты решения даются четкие ответы на вопросы, то студент заслуживает оценки «отлично».

Устные или даже письменные инструкции по выполнению таких рассуждений обычно имеются на всех выпускающих кафедрах вузов.

Итоговый показатель развития компетентности студента в результате выполнения индивидуального практического задания традиционно складывается из трех составляющих:

- теоретическая компетенция (X);
- практическая компетенция (навыки выполнения практических заданий) (Y);
- социально-коммуникативная компетенция (публичная защита задания) (Z).

Теоретическую компетенцию, например, можно оценивать по следующим показателям:

- x_1 – умение самостоятельно работать с литературой;
- x_2 – знание основных теоретических фактов дисциплины;
- x_3 – знание методов решения базовых задач дисциплины;
- x_4 – теоретическая обоснованность рассуждений.

Практическую компетенцию можно оценивать по показателям:

- y_1 – объем выполнения практических заданий;
- y_2 – соблюдение сроков выполнения задания;
- y_3 – использование рациональных методов рассуждений;
- y_4 – качество оформления и графического материала задания;

y_5 – получение верных результатов;

y_6 – степень самостоятельности при выполнении задания;

y_7 – использование пакетов прикладных программ.

Социально-коммуникативную – (защиту индивидуального практического задания) по показателям:

z_1 – грамотность и обоснованность речи при защите;

z_2 – четкость ответов на дополнительные вопросы;

z_3 – итоговый балл за задание.

Определим каждую из составляющих компетенций X ; Y ; Z как лингвистическую переменную. Для начала введем определение, лингвистическая переменная – это переменная, значениями которой являются слова естественного языка. Таким образом, например для x_1 :

Im – имя переменной – характеристика квалификации студента (компетентность);

T – терм-множество – множество базовых значений лингвистической переменной может принимать следующие значения: A_1 – низкая компетентность, A_2 – компетентность ниже средней, A_3 – средняя компетентность; A_4 – компетентность выше средней; A_5 – высокая компетентность;

U – универсальное множество, которое отображает физическую природу переменной представим в виде шкалы $[10; 100]$;

M – семантическое правило, в соответствии с которым каждому базовому значению A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 присваивается нечеткое множество, заданное по шкале $[10; 100]$, характеризующая смысл базового значения:

A_1 – низкая = $1/10+0.7/30+0.5/50+0.3/70+0.1/90+0/100$;

A_2 – ниже средней = $0.8/10+0.9/30+0.6/50+0.3/70+0.2/90+0.1/100$;

A_3 – средняя = $0.4/10+0.7/30+0.9/50+0.8/70+0.5/90+0.2/100$;

A_4 – выше средней = $0.1/10+0.3/30+0.6/50+0.8/70+0.9/90+0.6/100$;

A_5 – высокая = $0.1/10+0.2/30+0.4/50+0.7/70+0.8/90+0.9/100$;

Таким образом, если представить все показатели каждой компетенции как лингвистические переменные, то в соответствии с правилом: если все показатели студента имеют компетенцию выше средней или высокую, то студент заслуживает оценки «отлично», выставление оценки станет более компетентным.

Подводя итог, мы считаем, что использование данного метода оценки компетентности студента при выполнении индивидуального практического задания может давать положительный эффект при формировании предметной компетентности студента, т.к. студент имеет возможность прогнозировать результаты своей учебной деятельности и тем самым управлять процессом развития своей индивидуальной компетентности, а преподаватель имеет возможность контролировать этот процесс.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вешнева И.В. Математические модели в системе управления качеством высшего образования с использованием методов нечеткой логики. Монография. – Саратов : Издательство «Саратовский источник», 2010.

УДК 004.9.

Серкова М.В.

ВЫЯВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

Производственное планирование является последствием входящих данных и предшественником для будущих реализованных работ

Производство является комплексной задачей. Одни предприятия готовы выпускать однородную продукцию, другие включают в свою производственную программу индивидуальный штучный товар. Поэтому предприятия уникальны, так как используют свой собственный набор процессов, механизмов, тех или иных материалов, трудовых навыков, оборудования. Важно, чтобы весь этот набор производственных параметров являл собой наиболее оптимальное сочетание качества, минимальных издержек и производства в заданный срок [1]. Данная проблема всегда имела свое место на любом предприятии, и для ее решения необходима эффективная система планирования и контроля.

Производственное планирование включает в себя ряд входных параметров, данных, которые необходимы для последующего процесса планирования:

- 1) Количество изделий в каждой группе, которое требуется произвести в каждый период времени;
- 2) Желательный уровень материально-производственных запасов;
- 3) Оборудование, трудовые ресурсы и материалы, необходимые в каждый период времени;

Инженеры по планированию должны разработать производственный план, который удовлетворил бы рыночный спрос, не предполагая при этом выхода за рамки имеющихся в распоряжении компании ресурсов.

При разработке производственных планов используют комплекс методов, который включает в себя:

- 1) Нормативный метод, учитывающий нормы выработки и обслуживания, трудоемкость, нормы численности, нормативы использования машин и оборудования.
- 2) Балансовый метод, учитывающий составления балансов производственной мощности, рабочего времени, материального, энергетического, финансового и других, а также между разделами плана.

3) Расчетно-аналитический метод, определяющий базисный уровень основных показателей плана, а также их изменения в плановом периоде за счет количественного влияния основных факторов.

4) Экономико-математические методы, позволяющие разработать экономические модели зависимости показателей на основе выявления изменения их количественных параметров по сравнению с основными факторами, подготовить несколько вариантов плана и выбрать оптимальный.

5) Графоаналитический метод, дающий возможность изобразить результаты экономического анализа графическими средствами.

6) Программно-целевые методы, позволяющие составлять план в виде программы, то есть комплекса задач и мероприятий, которые объединены одной целью и имеют конкретные сроки достижения [2].

Система планирования и контроля производства (МРС) состоит из пяти основных уровней:

- 1) Стратегический бизнес-план;
- 2) План производства (план продаж и операций);
- 3) Главный календарный план производства;
- 4) План потребности в ресурсах;
- 5) Закупки и контроль над производственной деятельностью.

У каждого уровня своя задача, продолжительность и уровень детализации. По мере продвижения от стратегического планирования к контролю над производственной деятельностью задача меняется от определения общего направления до конкретного подробного планирования, продолжительность уменьшается с лет до дней, а уровень детализации увеличивается с общих категорий до отдельных конвейеров и единиц оборудования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постников В.И. Организация и планирование машиностроительного производства / ред. М.И. Ипатов, В.И. Постников, М.К. Захарова. – М.: Высшая школа, 2015. – 367 с.

2. Планирование в среде информационной системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stud.wiki/programming/> Дата обращения 05.05.2019 г.

УДК 004

Харитонов М.С., Фаттаев Э.М.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТРУДА
КАК СРЕДСТВО УЛУЧШЕНИЯ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

В данной статье рассмотрено влияние автоматизации на жизнь человека, а также рассказывается о системе поддержки принятия решений и вводятся основные понятия о технологиях по обработке данных.

Современное общество быстро повышает качество жизни, улучшая условия труда, разрабатывая новые методы производства энергии и продукции. Совершенствование условий жизни, развитие общества и общественных отношений, опираясь на систему ценностей и экономический прогресс, становится возможным с помощью внедрения различных технических средств автоматизации технологического процесса.

Проблема внедрения автоматики чаще всего заключается в уменьшении числа рабочих мест, однако на деле вместо десятков и сотен рабочих требуется большое количество специалистов для проектирования, внедрения, сопровождения, улучшения и контроля как аппаратных средств автоматизации, так и программного обеспечения для них.

Автоматизация производства не вытесняет человека из самого процесса производства, а помогает повысить производительность труда, качество выпускаемой продукции и облегчить труд человека. Автоматизация умственного труда – одна из главных задач современности. С помощью средств автоматизации, например, систем поддержки принятия решений (СППР), возможно найти решение проблемы ориентации в информации. Системы поддержки принятия решений обрабатывают исходные данные в несколько этапов, а затем советуют ряд действий, с помощью которых с большой вероятностью будет выполнена поставленная задача. Для этого используются технологии по обработке данных OLAP и Data Mining.

OLAP (On-Line Analytical Processing) – технология оперативной аналитической обработки данных, использующая методы и средства для сбора, хранения и анализа многомерных данных в целях поддержки процессов принятия решений.

Data Mining – исследование и обнаружение «машинной» (алгоритмами, средствами искусственного интеллекта) в сырых данных скрытых знаний, которые ранее не были известны, нетривиальны, практически полезны, доступны для интерпретации человеком.

Автоматизация производства помогает сократить число травм и смертей на производстве, избегать химических отравлений, ожогов и других вредных и опасных воздействий на человеческий организм.

Автоматизация давно избранный путь развития производства. Человек уходит от ручного труда к интеллектуальному. Как мы считаем, это движение вперед. Как люди с техническим образованием, думаем, что качество жизни человека нужно улучшать в равной степени и с психоэмоциональной стороны, и с технической.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Статья «Умные компьютеры, умелые роботы, лишние люди» из газеты «Ведомости» от 28.05.2013, №91 (3353).

2. Барсегян А.А., Анализ данных и процессов: учеб. пособие / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, И.И. Холод, М.Д. Тесс, С.И. Елизаров. 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2009. – 512 с.: ил. + CD-ROM

УДК 519.673

Холоднова Е.А.

МУЛЬТИФРАКТАЛЫ И МЕТОДЫ РАСЧЕТА ФРАКТАЛЬНОСТИ РАЗМЕРНОСТИ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

В данной статье рассматривается понятие мультифрактала и фрактала, а так же методы моделирования сложных систем

Фрактальная концепция на настоящий момент помогает наиболее лучшим образом описать природу. Абстрактные конструкции Кантора, Коха, Больцано подарили нам более содержательные модели, по сравнению с Евклидовой геометрией. Однако в физике, химии, геологии и других науках мы можем найти многие спорные моменты, в которых необходимо увеличить понятие фрактала на более сложные структуры. Для наиболее наполненного описания этих неоднородных сущностей необходима уже не одна, по сравнению с регулярными фракталами, а целый диапазон фрактальных размерностей, количество которых в общем случае бесконечно.

Мультифрактал это комплексный фрактал, который может детерминировать не одним единственным алгоритмом построения, а несколькими следующими друг за другом и сменяющимися друг друга алгоритмами. Каждый из них создает паттерн со своей фрактальной размерностью.

Теория мультифракталов является на данный момент очень быстро развивающейся областью науки. Ее концепции все чаще и чаще используются для пояснения многих явлений в самых разных областях естествознания.

Для описания мультифрактала вычисляют мультифрактальный спектр, который включает в себя ряд фрактальных размерностей присущих элементам данного мультифрактала.

Мультифрактальный анализ удачно используется при описании структурного распределения неоднородных звездных скоплений в астрофизике, при исследовании агрегатных свойств клеточных элементов крови в биологии, для характеристики основных этапов эволюции ансамбля дислокаций и усталостного разрушения материалов в физике металлов. Мультифрактальные концепции также широко используются в теории развитой турбулентности, в квантовой механике, в физике элементарных частиц и изучении распределений сбоев в компьютерных сетях [1].

Для фракталов и мультифракталов уже существует большое математическое обоснование. Фрактальные модели можно увидеть не только при изменении котировок ценных бумаг, но и в распределении галактик в космосе, в форме береговых линий и в декоративных проектах, произведенных бесчисленными компьютерными программами.

Фрактал является собой геометрическую форму, которую можно разделить на кусочки. Каждый из этих кусочков представляет собой уменьшенную форму целого. При использовании понятия фрактал в финансах можно увидеть теоретическую переформулировку обычной рыночной поговорки, которая гласит, что движение валюты или акции похожи друг на друга и совершенно не зависят от размера времени и цены. Человек не сможет определить по внешнему виду графика, являются ли данные недельными или дневными. Именно это качество позволяет определить диаграммы как фрактальные кривые, а так же дает возможность использовать большое количество инструментов из математического и компьютерного анализа.

Одним из наиболее многообещающих течений моделирования сложных систем является использование метода мультифрактальной динамики.

Основой этих моделей является определение динамики поведения процессов представленных мультифрактальных кривых. Поэтому полностью берется всё пространство времени наблюдения и разделяются на интервалы. Интервалы имеют характерные показатели линейного тренда. Тренд в свою очередь выражает склонность преобразования исследуемых чисел. На каждом интервале для величин временного ряда вырабатывается фрактальная размерность D и формируется зависимость тангенса угла наклона линейного тренда и фрактальной размерности исследуемых кривых. В этих моделях имеют вес разнообразные параметры, которые относятся к устойчивости систем и процессов, находящихся внутри них.

Классический, или же прямой, способ, позволяющий производить вычисления фрактальной размерности, может быть произведен клеточным методом. Однако, как и в любом другом методе, связанным с дискретизацией, для получения более высокой точности исчисления фрактальной размерности нужно в большом объеме увеличивать количество вы-

числений, поэтому в ряде случаев клеточный метод является неуместным для использования по причине его неудобства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Божокин С.В., Паршин Д.А. Фракталы и мультифракталы – Ижевск: НИЦ, 2001. – 128 с.

УДК 658.3.07

Парфенов А.М.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ О ЗАЧИСЛЕНИИ КАНДИДАТА В ШТАТ СОТРУДНИКОВ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ЕГО ХАРАКТЕРИСТИК

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

Рассматривается программа, предназначенная для автоматизированного подбора организации и должности претенденту на получение работы.

В кадровых агентствах на основе характеристик кандидата делается подбор организации и должности (из числа имеющихся на данный момент), на которой он показал бы наилучшие результаты. Задача такого подбора является задачей классификации. В простейшем случае классов может быть только два: «Рекомендован» и «Не рекомендован».

В настоящий момент методы машинного обучения позволяют реализовать довольно эффективные классификаторы, которые способны принимать решение без участия человека, исключая при этом ряд некоторых внешних негативных факторов: субъективный характер решения, эффект «замыливания глаза» и др. Наиболее распространёнными классификаторами являются нейронные сети и деревья принятия решений. Однако ввиду наличия большого количества категориальных признаков при обработке данных о кандидатах, а также – высокой скорости обучения предпочтительнее следует отдать деревьям принятия решений.

Следует отметить, что рано или поздно точность любой модели достигает некоторого предела, преодолеть который не представляется возможным. Не являются исключением и деревья принятия решений. В этом случае имеет смысл говорить об ансамблях интеллектуальных моделей. Ярким и общеизвестным примером ансамбля на основе деревьев принятия решений является так называемый случайный лес.

Использование случайного леса предоставляет следующие возможности:

- строятся несколько независимых друг от друга деревьев, каждое из которых «выносит» своё собственное решение по кандидату;
- для построения деревьев используется лишь часть обучающей выборки, в результате чего нет необходимости отсекаать малозначимые и малоинформативные ветви;

– часть элементов обучающей выборки может быть не задействована при формировании случайного леса, и поэтому её можно использовать при тестировании построенной системы, в частности – для определения ошибки обобщения.

Следует отметить, что в классическом алгоритме формирования случайного леса задействован алгоритм построения деревьев решений CART, однако у него есть один большой недостаток – строится бинарное дерево, в результате чего большая глубина является неизбежной. Поэтому предлагается использовать модифицированный вариант случайного леса, где деревья принятия решений строятся на основе прироста информации. В данном случае будет взят алгоритм C4.5.

Наконец для того, чтобы получить само решение по соискателю предлагается использовать такой механизм, как бэггинг. Бэггинг заключается в том, что результаты каждого дерева в случайном лесу обобщаются и для соискателя выбирается тот класс, за который «проголосовало» большее количество деревьев.

В результате реализации описанного выше алгоритма можно быстро и эффективно определить, следует ли зачислять кандидата в штат сотрудников организации на основе полученной о нём информации.

УДК 004.421+004.424

Дмитриева Т.А., Палагин Д.А.

ИНТЕРФЕЙС РАЗРАБОТАННОГО ИНТЕРАКТИВНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОМУ ЯЗЫКУ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

Описан интерфейс интерактивного программного средства для обучения алгоритмическому языку посредством демонстрации работы программы и автоматического изображения схем алгоритмов.

В [1, 2] обоснована необходимость разработки программного обеспечения обучения алгоритмическому языку и приведена его разработка. Рассмотрим интерфейс разработанной программы.

Данная программа предназначена для автоматизации процесса построения блок-схемы алгоритма на основе введенного пользователем кода. В программу загружается код программы, который интерпретируется в блок-схему алгоритма.

После запуска программы на экране отобразится главное окно приложения. В этом окне присутствуют следующие элементы:

- 1) область для отображения построенной блок-схемы;
- 2) список языков программирования (задает логику обработки, введенной пользователем программы);
- 3) кнопка с изображением лупы со знаком минус (уменьшает размеры содержимого блок-схемы);

4) кнопка с изображением лупы со знаком плюс (увеличивает размеры содержимого блок-схемы);

5) кнопка очистки (очищает содержимое области отображения блок-схемы и раздела с текущей подпрограммой);

6) кнопка построения (отображает блок-схему первой найденной подпрограммы в поле код программы);

7) кнопка с изображением стрелки влево «<» (выбирает предыдущую подпрограмму);

8) кнопка с изображением стрелки вправо «>» (выбирает следующую подпрограмму);

9) поле для отображения текста в разделе текущей подпрограммы (выводит содержимое текущей подпрограммы);

10) список с вариантами использования;

11) кнопка со стрелкой влево (инициализирует отображение предыдущего шага текущего сценария);

12) кнопка со стрелкой вправо (инициализирует отображение следующего шага текущего сценария);

13) кнопка с изображением значка воспроизведение (инициализирует начало выполнения сценария, выбранного из списка вариантов использования);

14) поле для отображения текста кода программы;

15) меню программы.

Визуализация каждого элемента представлена на рис. 1.

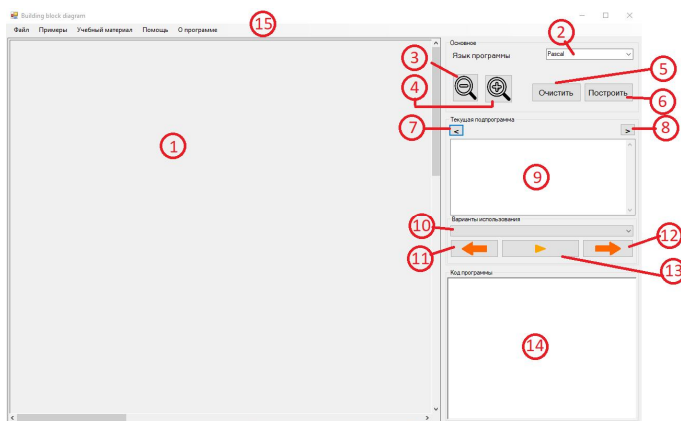


Рис. 1. Визуализация элементов главного окна

Для построения блок-схемы, необходимо поместить программу, для которой требуется создать блок-схему, в поле «Код программы». Сделать это можно двумя способами:

– загрузка кода программы из файла;

– вставка текста напрямую в поле «Код программы».

В первом случае необходимо нажать на пункт меню Файл и из выпадающего списка выбрать пункт Загрузить из файла. В открывшемся диалоговом окне выбрать файл, в котором хранится текст файл и нажать кнопку Открыть. После этого действия, все содержимое файла поместиться в поле Код программы.

Для построения блок-схемы, после помещения кода программы в поле Код программы, необходимо выбрать соответствующий язык программирования и нажать кнопку Построить.

В случае если отображаемая блок-схема имеет неподходящий размер, необходимо настроить параметры отображения, путем нажатия соответствующей кнопки изменения размеров отображаемой блок-схемы.

Для создания сценария поведения алгоритма, в зависимости от начальных параметров, необходимо после завершения описания подпрограммы (после оператора end) объявить определение сценария по следующей конструкции: {&имя_сценария (последовательность_шагов)}, где имя сценария – имя, отображаемое в списке «Варианты использования», а последовательность шагов – номера строк операторов через запятую. Например, {&Вариант 1 (0,1,2,3,5,6,12)}.

Демонстрация работы варианта использования осуществляется путем выбора имеющего варианта из списка и запуска его, нажатием кнопки запуска. Переход на следующий или предыдущий шаг сценария осуществляется нажатием соответствующей кнопки.

Для создания библиотеки учебного материала требуется в файле «языки.txt» объявить список языков программирования, по которым будет доступна информация в программе. Каждый язык записывается с новой строки. Этот файл должен находиться в той же папке, что и программ. Если файл отсутствует – требуется его создать. Так же, для каждого доступного языка программирования необходимо в папке с самой программой, создать папку с названием языка. Внутри этой папки должны находиться текстовые файлы, формата *.txt, где имя файла – название темы, а содержимое файла – содержимое темы.

Разрабатываемый продукт предназначен для сокращения затрачиваемого времени на выполнение графического представления алгоритмов программы преподавателями учебных заведений, обучающихся школьников и студентов алгоритмическим языкам и демонстрации работы программы. Программное обеспечение увеличивает количество потенциальных примеров, улучшает быстроту и качество восприятия информации обучающимися. Разработанное программное обеспечение планируется внедрить на кафедре вычислительной и прикладной математики для обучения школьников городской школы программистов и студентов первых курсов направлений 09.03.03 «Прикладная информатика» и 09.03.04 «Программ-

ная инженерия». Данная программа соответствует всем предъявляемым к ней требованиям и является полностью работоспособной.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дмитриева Т.А., Палагин Д.А. Разработка интерактивного программного обеспечения обучения алгоритмическому языку / Математическое и программное обеспечение вычислительных систем. – Рязань: ИП Book Jet, 2019. – С. 49-51.

2. Дмитриева Т.А., Палагин Д.А. Разработка классов программного обеспечения, обучающего алгоритмическому языку / Информационные технологии, межвузовский сборник научных трудов. – Рязань: РГРТУ, 2019. – С. 71-76.

УДК 004

Фаттаев Э.М, Гагаринский В.Ю., Коротков К.С.

ТЕХНОЛОГИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СЕПАРАЦИИ ГАЗА

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

Рассмотрена технология очистки газа от примесей, основанная на свойстве газа менять свою температуру при резком снижении давления.

Природный газ, получаемый с промыслов, содержит посторонние примеси, присутствие которых приводит к быстрому износу соприкасающихся с газом деталей компрессоров. Однако перед подачей в магистральный газопровод газ должен быть осушен и очищен от 16 вредных примесей. Газ, имеющий высокое пластовое давление, подготавливают в установках низкотемпературной сепарации (НТС), при этом используется энергия самого газа.

Метод низкотемпературной сепарации основывается на использовании свойства газа изменять свою температуру при резком снижении давления (дросселировании). Это свойство называется дроссель-эффект, или эффект Джоуля-Томсона.

Величина изменения температуры газа при снижении его давления на 0,1 МПа принято называть коэффициентом Джоуля-Томсона. Для идеального сухого газа данный коэффициент равен примерно 0,3 °С. При этом реальные газы всегда содержат влагу и тяжелые углеводороды, которые при понижении давления переходят в жидкое состояние, выделяя скрытую теплоту конденсации. По этой причине в реальных условиях коэффициент Джоуля-Томсона составляет 0,15-0,25 °С.

Проявление эффекта Джоуля-Томсона нередко наблюдается на газопроводах и оборудовании, которые покрываются белым налетом в виде инея или снега. Этот налет происходит из влаги окружающего воздуха, который конденсируется на металлических поверхностях, охлажденных

газом из-за снижения его давления на штуцерах, задвижках, при расширении в аппаратах, при изменении диаметров газопроводов.

Наилучшее начальное давление газа, при котором в реальных условиях в результате дроссель-эффекта может быть достигнуто путем охлаждения этого газа, крайне важно для его качественной подготовки, обычно составляет 16-30 МПа.

Процесс подготовки конденсата, выделяющегося из газа на установках НТС, состоит в расщеплении его на воду (или водный раствор ДЭГ) и углеводородный конденсат, который подают в газопровод или используют на собственные нужды, например, в котельной. Раствор ДЭГ направляется на регенерацию.

Системы низкотемпературной сепарации (НТС) больше всего эффективны для получения товарной продукции, представленной в виде сжиженной пропан-бутановой фракции, для заполнения баллонов и газового бензина на газовых и нефтяных скважинах. Низкотемпературная конденсация (НТК) задает глубокое извлечение и высокую чистоту товарных продуктов, она является наиболее экономичной из всех используемых ныне процессов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Брюханов О.Н., Жила В.А. Природные и искусственные газы / О.Н. Брюханов, В.А. Жила. – М.: АсаДема, 2004.
2. Жила В.А. Газовые сети и установки / В.А. Жила, М.А. Ушаков, О.Н. Брюханов. – М.: АсаДема, 2005.
3. Кобилев Х.Х., Гойибаева Д.Ф., Назарова А.П. Низкотемпературная сепарация углеводородов из природного и нефтяного попутных газов // Молодой ученый. – 2015. – №7. – С. 153-155.

УДК 004.932

Яшина А.М., Благодарова Т.А.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПО ОБРАБОТКЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

Рассматривается программа, предназначенная для обработки изображений. Она обеспечивает выполнение таких операций как локализация лица человека, его распознавание, векторизация и стилизация изображения.

В настоящее время компьютерная графика является неотъемлемой частью жизни человека. Одними из самых популярных областей использования компьютерной графики являются художественная и рекламная области. Множество художников трудится над созданием уникальных персонажей для анимационных роликов, игр и полнометражных анимационных фильмов. Непростой задачей является передача визуальной

индивидуальности каждого персонажа, выражающейся, например, в размере, расположении и форме элементов лица.

Автоматизация процесса выявления характерного в облике персонажа, путем создания векторного изображения с учетом пропорций человека на фотографии может стать весьма полезной для художников анимации и компьютерной графики, значительно облегчая и ускоряя процесс создания уникальных персонажей. Автоматизация действий по поиску стилизованного образа персонажа может также значительно ускорить работу художников, увеличивая разнообразие вариантов стилизации. Активное развитие технологий искусственного интеллекта позволяет реализовать автоматизацию необходимых процессов.

Таким образом, пользователь нуждается в том, чтобы с помощью программного средства было создано стилизованное векторное изображение уникального персонажа. Необходима возможность сохранения изображения в векторном формате для дальнейших преобразований, а именно масштабирования и редактирования.

Для удовлетворения данной потребности необходимо решить следующие подзадачи:

- 1) локализация лица на фотографии;
- 2) распознавание ключевых точек лица на фотографии;
- 3) векторизация изображения лица на фотографии;
- 4) стилизация векторного изображения лица.

Локализация подразумевает нахождение расположения лица человека на фотографии, что позволяет перейти к следующей задаче – распознаванию. Результатом решения задачи распознавания является определение ключевых точек лица человека. Антропометрическая точка представляет собой характерную особенность, например, уголок левого глаза, правый уголок рта, кончик носа. Обнаружение антропометрических точек лица эквивалентно обнаружению характерных черт лица, т. к. антропометрические точки очерчивают характерные черты.

Нахождение антропометрических точек лица необходимо для следующих этапов – стилизации и векторизации. Решение задачи векторизации, то есть превращение растрового изображения в векторное дает возможность легко масштабировать и изменять изображение без потери качества, предоставляет больше возможностей для дальнейшего использования.

Задача локализации лица на изображении может быть решена несколькими способами. Например, с использованием каскадных классификаторов на основе признаков Хаара или гистограммы ориентированных градиентов (HOG) [1] и метода опорных векторов (SVM) [2]. Основной целью является получение координат лица на изображении.

Задача распознавания может быть решена с помощью алгоритма FaceDetectionLandmark. FaceDetectionLandmark – алгоритм, предложен-

ный Dlib, является реализацией ансамбля деревьев регрессии (ERT), представленного в 2014 году Каземи и Салливаном. Этот метод использует простую и быструю функцию (различия в интенсивности пикселей) для прямой оценки местоположения ориентира.

Задача векторизации изображения персонажа решается созданием файла со скриптом [3], описывающим форму и цвет персонажа, полученные на предыдущих этапах.

Задача стилизации может быть решена путем упрощения формы объекта, создания четких контуров и ограничения количества цветов. Выделение доминантных цветов изображения является задачей кластеризации. Для ее решения возможно использование алгоритма k-means. Метод k-means – наиболее популярный метод кластеризации. Он разбивает множество элементов векторного пространства на заранее известное число кластеров k. Основная идея заключается в том, что на каждой итерации перевычисляется центр масс для каждого кластера, полученного на предыдущем шаге, затем векторы разбиваются на кластеры вновь в соответствии с тем, какой из новых центров оказался ближе по выбранной метрике.

В результате было разработано на многофункциональном языке программирования высокого уровня *Python* программное обеспечение для обработки изображений с использованием технологий искусственного интеллекта, которое решает задачи локализации лица человека на фотографии, его распознавание, векторизацию и стилизацию изображения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Histogram of Oriented Gradients – [Электронный ресурс]. URL: <https://www.learnopencv.com/histogram-of-oriented-gradients/> (дата обращения: 20.05.2019).
2. Support Vector Machines (SVM) Gradients – [Электронный ресурс]. URL: <https://www.learnopencv.com/support-vector-machines-svm/> (дата обращения: 20.05.2019).
3. SVG path element – [Электронный ресурс]. URL: <http://tutorials.jenkov.com/svg/path-element.html> (дата обращения: 28.05.2019).

УДК 004

Гагаринский В.Ю., Харитонов М.С.

ОБЗОР МЕТОДОВ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, г. Рязань

В данной статье рассмотрено несколько методов статистического анализа данных.

Объектом исследования в прикладной статистике являются статистические данные, полученные при наблюдениях или экспериментах. Статистические данные – это совокупность объектов (наблюдений, случаев) и признаков (переменных), характеризующих их.

Корреляционный анализ. Между переменными (случайными величинами) может существовать функциональная связь, проявляющаяся в том, что одна из них определяется как функция от другой. Однако между переменными может существовать и связь другого рода, проявляющаяся в том, что одна из них реагирует на изменение другой изменением своего закона распределения. Такая связь называется стохастической. Корреляционный анализ допускает установить силу и направление стохастической взаимосвязи между переменными (случайными величинами).

Регрессионный анализ. В регрессионном анализе моделируется взаимосвязь одной случайной переменной от одной или нескольких других случайных переменных. При этом, первую называют зависимой, а остальные – независимыми. Выбор зависимой и независимых переменных является произвольным (условным) и осуществляется исследователем в зависимости от решаемой им задачи. Независимые переменные называются факторами, регрессорами или предикторами, а зависимая переменная – результативным признаком, или откликом.

Канонический анализ. Канонический анализ предназначен для анализа зависимостей между двумя списками признаков (независимых переменных), характеризующих объекты. Например, можно изучить зависимость между несколькими неблагоприятными факторами и появлением определенной группы симптомов заболевания, или взаимосвязь между двумя группами клинико-лабораторных показателей больного. Канонический анализ является обобщением множественной корреляции как меры связи между одной переменной и множеством других переменных.

Кластерный анализ. Кластерный анализ – это метод классификационного анализа; его основное назначение – разбиение множества исследуемых объектов и признаков на однородные группы, или кластеры. Это многомерный статистический метод, поэтому предполагается, что начальные данные могут быть значительного объема. Большое преимущество кластерного анализа в том, что он дает возможность производить разбиение объектов не по одному признаку, а по ряду признаков.

Дискриминантный анализ. Дискриминантный анализ включает статистические методы классификации многомерных наблюдений в случае, когда исследователь обладает так называемыми обучающими выборками. Этот анализ является многомерным, так как использует несколько признаков объекта, число которых может быть сколь угодно большим. Цель состоит в том, чтобы на основе измерения различных характеристик (признаков) объекта классифицировать его.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Статистические методы анализа: [учеб. пособие] / И. С. Шорохова, Н. В. Кисляк, О. С. Мариев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 300 с.

УДК 004**Газизова Е.И., Грушина Г.Н.****ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАТФОРМЫ MOODLE
В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ****Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина, г. Рязань**

Дистанционное обучение все прочнее завоевывает свое место в системе образования. Причиной этому является стремительное развитие информационных технологий. Информатика и ее производные прочно вошли в жизнь человека XXI века, расширив возможности. Сегодня не выходя из дома, потратив минимум времени, любой человек, имеющий доступ к интернету может получить любую интересующую его информацию. Огромное количество литературы уже переведено в электронный вид и созданы электронные библиотеки для широкого круга пользователей. Так же расширились телекоммуникационные технологии.

Системы дистанционного образования имеет следующие преимущества:

- более высокая эффективность профессиональной подготовки по сравнению с вечерней и заочными формами обучения при более низкой стоимости образовательных услуг;
- сокращение сроков обучения;
- возможности параллельного обучения в российском и зарубежном вузах;
- независимость студента от географического расположения вуза.

Дистанционная форму обучения дает сегодня возможность создания систем массового непрерывного самообучения, всеобщего обмена информацией. Кроме того дистанционная форма обучения широко используется в инклюзивном образовании, в адаптированных образовательных программах для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечивающих им социальную адаптацию.

Выделяют следующие цели дистанционного обучения:

- профессиональная подготовка и переподготовка кадров;
- повышение квалификации педагогических кадров по определенным специальностям;
- подготовка учащихся по отдельным учебным предметам к сдаче экзаменов экстерном;
- углубленное изучение темы образовательного курса;
- ликвидация пробелов в знаниях, умениях, навыках школьников по определенным предметам обучающих программ.

Получение базового курса знаний программы для учащихся, не имеющих возможности по разным причинам посещать образовательное учреждение.

Для организации дистанционного обучения разрабатываются новые платформы дистанционного обучения с различным функционалом. Платформы для дистанционного обучения делятся на два вида: «коробчатые» и «облачные».

«Коробчатые» – которые устанавливаются на сервер компании, что позволит сотрудникам входить на учебный портал под корпоративными логином и паролем. Все данные хранятся внутри организации.

Для установки стационарной системы дистанционного обучения необходимо прописать детальное техническое задание, проверить совместимость системы с программным обеспечением компании. Этап внедрения займет 3-4 месяца.

«Облачные» – позволяют быстро запуска дистанционное обучение. Платформа выглядит, как обычный интернет-портал, к примеру, «Яндекс.Почта» или Mail.ru.

Принцип у облачной СДО – регистрация и получение доступа к своему учебному portalу. Сюда можно загрузить нужные материалы, добавить пользователей и начать обучение. Вся информация хранится на сторонних серверах.

На российском рынке наиболее популярны 5 платформ для организации дистанционного обучения:

iSpring Learn – решение для корпоративного обучения с простым конструктором курсов. Платформа полностью на русском языке. Ее выпустила отечественная компания iSpring – один из мировых лидеров на рынке программ для дистанционного обучения. iSpring Learn не нужно устанавливать на сервер компании, она работает через интернет. Чтобы создать учебный портал, нужно лишь зарегистрироваться. Срок запуска дистанционного обучения – 1-2 дня.

WebTutor – Большинство пользователей системы WebTutor – это крупные компании с большим количеством сотрудников и распределенной сетью филиалов. Платформа WebTutor состоит из модулей. Вы можете выбрать и установить на сервер компании только те инструменты, которые нужны в работе. Срок внедрения – 3-4 месяца и требует подробного технического задания.

Mirapolis LMS разработала компании Mirapolis, которая с 2002 работает на IT-рынке России. Каждую систему разрабатывают и настраивают под заказ. Срок запуска дистанционного обучения составит 3-4 месяца.

Teachbase – нет мобильного приложения, нельзя создавать и загружать интерактивные курсы. Принцип обучения сводится к примитивной зубрежке.

Moodle – Разработка австралийских программистов стала самой популярной и массово используемой в мире платформой для дистанционного обучения. Пользователями этой системы являются более 18 миллионов человек: коммерческие компании, университеты, школы, бизнес-

тренеры и репетиторы. Представляет собой готовое коробочное решение, полностью бесплатна и ее можно свободно скачать в интернете.

Остановимся подробнее на системе дистанционного обучения на платформе **Moodle**.

Данный программный продукт построен в соответствии со стандартами информационных обучающих систем.

Программное обеспечение Moodle является:

- интероперабельным, то есть обеспечивает возможность взаимодействия различных систем;

- многократно используемым: поддерживает возможность многократного использования компонентов системы, что повышает ее эффективность;

- адаптивным, то есть включает развивающиеся информационные технологии без перепроектирования системы и имеет встроенные методы для обеспечения индивидуализированного обучения;

- долговечным, то есть соответствует разработанным стандартам и предоставляет возможность вносить изменения без тотального перепрограммирования;

- доступным: дает возможность работать с системой из разных мест (локально и дистанционно). Программные интерфейсы обеспечивают возможность работы людям разного образовательного уровня, разных физических возможностей (включая инвалидов), разных культур;

- экономически доступным, т.к. Moodle распространяется бесплатно.

Система дистанционного обучения Moodle проектировалась в соответствии с педагогикой социального конструктивизма, которая включает совместную работу, активное учение, критическую рефлексию. Простой, эффективный, совместимый с большинством браузеров интерфейс не требует специальных навыков. Система проста в установке на любую платформу, поддерживающую PHP (требуется наличие СУБД MySQL или PostgreSQL). Курсы могут быть разбиты на категории, по их названиям может проводиться поиск, что дает возможность использования большого количества курсов в системе. Существенное внимание уделено безопасности системы (хранению паролей, обработке данных форм, хранению данных). Двухуровневая подсистема тем позволяет гибко изменять внешний облик системы. Интерфейс системы имеет перевод более чем на 70 различных языков. Код разработан на PHP под лицензией GPL, что позволяет изменять его для своих нужд.

Подсистема управления пользователями разработана с целью минимального привлечения администратора. Поддерживается ряд модулей аутентификации, позволяющих легко интегрировать Moodle с существующими системами, возможна безопасная аутентификация через https. Среди основных модулей можно перечислить e-mail, LDAP, IMAP, POP3, NNTP аутентификации, аутентификация на основе внешней базы данных. На

уровне системы пользователю может быть назначена роль администратора, создателя курсов или обычного пользователя. На уровне курсов – роль преподавателя (с возможностью редактирования курса или без) и роль ученика. Регистрация на курсы может быть автоматизирована с помощью различных модулей и средств регистрации (Authorize.net, LDAP, Rupal, внешняя БД, текстовый файл, мета-курсы), может управляться непосредственно преподавателями.

В системе Moodle существует 3 типа форматов курсов: форум, структура (учебные модули без привязки к календарю), календарь (учебные модули с привязкой к календарю). Курс может содержать произвольное количество ресурсов (веб-страницы, книги, ссылки на файлы, каталоги) и произвольное количество интерактивных элементов курса.

Система Moodle позволяет реализовать все основные механизмы общения: перцептивный (отвечающий за восприятие друг друга); интерактивный (отвечающий за организацию взаимодействия); коммуникативный (отвечающий за обмен информацией).

Итак, процесс обучения с использованием модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды имеет ряд преимуществ, позволяющих реализовать основные методические принципы:

огромный мотивационный потенциал;

– конфиденциальность;

– большая степень интерактивности обучения, чем работа в аудитории;

– отсутствие «ошибкобоязни»;

– возможность многократных повторений изучаемого материала;

– модульность;

– динамичность доступа к информации;

– доступность;

– наличие постоянно активной справочной системы;

– возможность самоконтроля;

– соответствие принципу развивающего обучения;

– индивидуализация;

– обеспечение наглядности и многовариантность представления информации.

Возможности данной обучающей программы помогают решить одну из основных задач современного образования – формирование у обучающихся коммуникативной компетенции.

Обобщая все вышесказанное, можно утверждать, что идеальная модель дистанционного образования требует создания единого информационно-образовательного пространства, куда следует включить всевозможные электронные источники информации (включая сетевые): виртуальные библиотеки, базы данных, консультационные службы, электронные учебные пособия, и пр. Главную роль при организации дистанционной формы обучения играет создание электронных курсов, разработка ди-

дактических основ дистанционного обучения, методов и способов проверки усвоенных знаний, а так же подготовка педагогов-координаторов. Для этого нужны теоретические проработки, экспериментальные проверки, серьезные научно-исследовательские работы. Следует продолжать работу над разработкой самих курсов дистанционного обучения и методикой их использования для различных целей базового, углубленного, дополнительного образования.

Потребность в расширении дистанционной формы обучения в России и ее регионах является неоспоримым фактом, необходимым для развития квалифицированного, интеллектуального, высоко профессионального общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Околесов О.П. Системный подход к построению электронного курса для дистанционного обучения // Педагогика. – 1999. – № 6. – С. 50-56.
2. Полат Е.С. Петров А.Е. Дистанционное обучение: каким ему быть? // Педагогика. – 1999. – № 7. – С. 29-34.
3. Пидкасистый П.И. Тыщенко О.Б. Компьютерные технологии в системе дистанционного обучения // Педагогика. – 2000. – № 5. – С. 7-12.

УДК 004.624

Дмитриева Т.А., Колунтаева Е.С.

ПРИНЦИП РАБОТЫ С РАЗРАБОТАННЫМ ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ, ИМПОРТИРУЮЩИМ ДАННЫЕ В ДОКУМЕНТ ПЛАНИРОВАНИЯ 1С

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

Обоснована необходимость разработки программного средства для импорта данных о сотрудниках предприятия из Excel в 1С.

В [1] обоснована необходимость разработки программного обеспечения для импорта данных в документ планирования в 1С и сформулированы требования к нему. Рассмотрим принцип работы с разработанной программой.

В документе Microsoft Excel создается таблица со следующими колонками: статья, менеджер, регион, комментарии, оборот, наценка, себестоимость, маржа. Интерфейс таблицы, ее заголовки должны совпадать с интерфейсом и заголовками печатной формы в документах планирования программы 1С: Предприятие (рис. 1).

Пользователь разбивает план отгрузок для клиента по статьям доходов и расходов, менеджерам и регионам.

В бюджете План Продаж пользователь может выбрать одну из четырех предложенных статей: отгрузка канцтоваров с осн.ск., отгрузка ТОН с осн.ск, отгрузка бумаги с осн.ск., отгрузка бумаги с транз.ск. Аналогичные статьи должны быть указаны и в файле Microsoft Excel для загрузки в 1С.

Статья	Менеджер	Регион	Комментарии	Оборот	Наценка	Себестоимость	Марка
Итого:							
отгрузка канцтоваров с осн.ск.	Вакансия	Итого					
		Кемеровская область					
		Новосибирская область					
	Суворов Максим Сергеевич	Итого					
		Новосибирская область					
	Фролов Александр Анатолевич	Итого					
		Алтайский край					
		Алтай Респ					
	Морозов Владислав Юрьевич	Итого					
		Омская область					
	Капитанов Павел Александрович	Итого					
		Томская область					
	Угрюнов Максим Юрьевич	Итого					
		Красноярский край					
	Кортаев Иван Вячеславович	Итого					
		Кемеровская область					
	Чеглаков Алексей Владимирович	Итого					
		Тыва Респ					
		Хакасия Респ					
	Карелов Никита Юрьевич	Итого					
		Новосибирская область	B2B				

Рис. 1. Интерфейс печатной формы в документе планирования

Далее необходимо указать менеджера, который будет ответственен за выполнение плана продаж. Менеджер в системе 1С будет выбираться из справочника Физические Лица, а также, если физическое лицо в справочнике помечено на удаление – система выдает пустое поле после загрузки. Если выбор менеджера невозможен (должность вакантна), то пользователь указывает в графе Менеджер – вакансия (рис. 2).

Статья	Менеджер	Регион
Итого:		
отгрузка канцтоваров с осн.ск.		Итого
		Кемеровская область
	Вакансия	Новосибирская область
		Итого
	Суворов Максим Сергеевич	Новосибирская область

Рис. 2. Характеристики для документа планирования

За каждым менеджером может быть закреплено до двух регионов. Пользователь может оставить комментарий к строке. Обработка также его перенесет в 1С.

После указания данных об отгрузке в денежном выражении и наценке (в %), файл Excel готов к загрузке в 1С (рис. 3).

Пользователь заходит в базу 1С:Предприятие Управление Торговлей, проходит авторизацию. После того, как авторизация пройдена, пользователь открывает обработку «Загрузка плана по бюджету продаж». Внешний вид обработки показан на рис. 4.

Для того чтобы загрузить исходный файл «ПланПродаж.xlsx», необходимо выбрать файл в фильтре «Файл для загрузки». Так же нужно указать период планирования в графе «Период с..».

Каждый документ планирования закреплен за определенным центром финансовой ответственности. При загрузке данных для нового бюджета необходимо заполнить фильтр «ЦФО», иначе информация о загруженном плане продаж не отобразится в сводном бюджете доходов и расходов.

Для аналитики выполнения плана продаж в каждом бюджете указывается ответственный сотрудник (обычно руководитель центра финансовой ответственности). Данный фильтр также требует заполнения.

После того, как все фильтры заполнены, пользователь нажимает на кнопку «Загрузить из XLS». Появляется табличная часть, в которой можно проверить внесенные данные из документа Microsoft Excel. Если какая-то информация внесена некорректно, пользователь может скорректировать первоначальный файл и загрузить информацию повторно. На этом этапе интеграция в документ планирования не происходит.

Если данные внесены корректно, пользователь нажимает на кнопку «Заполнить ЦФОПолучатель в документе». ЦФОПолучатель определяется исходя из закреплений за менеджером. Если менеджер отсутствует, то ЦФО указывается исходя из закрепления к региону.

После заполнения ЦФОПолучателя, пользователь видит бюджет в документе планирования.

Таким образом, разработанное программное обеспечение полностью работоспособно и соответствует всем требованиям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дмитриева Т.А., Колунтаева Е.С. Разработка программного обеспечения для импорта данных о сотрудниках из Excel в 1С / Математическое и программное обеспечение вычислительных систем. – Рязань: ИП Book Jet, 2019.

УДК 004

Солдатов В.В.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АГЕНТА ВИРТУАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина, г. Рязань

В статье рассматривается комплексная оценка деятельности агента виртуального медицинского предприятия как члена виртуальной медицинской организации.

Введение

Виртуальная медицинская организация (ВМО) – это новое объединение, сформированное на основе общего доступа к медицинским ресурсам (оборудованию, технологиям, информационно-аналитическим данным и т.д.), предоставляемым независимыми медицинскими организациями. Будучи партнерами, эти организации сообща отвечают за совместно решаемые задачи, а координацию осуществляет организация-инициатор.

Виртуальная реализация медицинской организации в статье представлена мультиагентной системой, где каждый индивидуальный агент обладает возможностью быть автономным, а также имеет возможность взаимодействовать с другими агентами в организованной виртуальной среде и принимать рациональные решения в изменяющейся окружающей обстановке.

Агент – Исполнитель взаимодействует с другими агентами как внутри, так и вне своей виртуальной организации. В более сложной ситуации агент может принадлежать нескольким виртуальным организациям с различными или даже противоречивыми целями и задачами. При этом степень сотрудничества агентов виртуальной организации может быть различной. Взаимодействие агентов усложняет также их ограниченная рациональность, ограниченность их ресурсов, и их несовершенные знания об окружающей среде, все это может привести к достаточно сложной схеме их отношений, поэтому очень важно, чтобы агенты могли моделировать свои отношения.

При рассмотрении сценариев поведения агентов, существует необходимость моделирования различных мотивационных факторов, которые влияют на их процесс принятия решений.

Внутри ВМО, любой *Агент – Исполнитель* может получить запрос на обслуживание от других агентов для того, чтобы добиться прогресса в достижении определённых общих целей организации. Если агент не может выполнить все задачи, он должен выбрать набор задач, которые может выполнить и определить соответствующую последовательность своих действий. Эта проблема, стоящая перед агентом может быть квалифицирована как проблема принятия решения в режиме реального времени.

Для принятия решений по включению в сеть и исключению партнеров из сети виртуального предприятия необходима определенная система оценки состояния и деятельности агента.

Предлагается использовать подход, объединяющий как экспертные оценки, так и фактические данные.

Эксперту необходимо выбрать ряд отдельных показателей, о которых можно сказать, что они наилучшим образом характеризуют отдельные стороны деятельности партнера в рамках виртуального предприятия и при этом образуют некую законченную совокупность. Значимость конкретных показателей для оценки тех или иных агентов для различных виртуальных предприятий различна, и поэтому перед экспертом встает трудная задача отбора и ранжирования факторов анализа. Показатели, классифицированные по группам, могут образовывать иерархию, но в простейшем случае они просто составляют неупорядоченный набор.

Причем здесь и далее по умолчанию предполагаем, что рост отдельного показателя X_i сопряжен с улучшением деятельности и состояния рассматриваемого партнера. Если для данного показателя наблюдается

противоположная тенденция, то в анализе его следует заменить сопряженным.

Необходимо оценивать агента относительно ключевой компетентности. Можно предложить следующие показатели характеризующие деятельность агента в рамках виртуального предприятия:

1. Уровень компетенции агента по конкретной сфере деятельности (может оцениваться на основе мнения других участников сети, бывших и настоящих клиентов и заказчиков, независимых экспертов).

2. Надежность агента (может определяться как отношение количества ранее выполненных заказов (задач) к принятым).

3. Мощность, потенциал и величина агента (могут определяться на основе выполнения количества типовых заказов за единицу времени или имеющегося количества определенных ресурсов или др.)

4. Степень автономности (самостоятельности) агента (возможность выполнять определенные задачи без привлечения других агентов виртуального предприятия).

5. Коммуникабельность агента (количества прямых партнерских связей с другими агентами виртуального предприятия по различным вопросам деленное на текущее количество агентов).

6. Конфликтность агента (количество конфликтных ситуаций, требующих вмешательства администрации к общему количеству таких ситуаций по предприятию за определенный период времени).

Сопоставим каждому показателю X_i уровень его значимости для анализа r_i . Чтобы оценить этот уровень, нужно расположить все показатели по порядку убывания значимости так, чтобы выполнялось правило

$$r_1 \geq r_2 \geq \dots r_N \quad (1)$$

Если система показателей проранжирована в порядке убывания их значимости, то значимость i -го показателя r_i следует определять по правилу Фишберна:

$$r_i = \frac{2(N-i+1)}{(N+1)N}. \quad (2)$$

Например, для системы с $N = 3$ показателями $r_1 = 3/6$, $r_2 = 2/6$, $r_3 = 1/6$, и сумма уровней значимости равна единице.

Правило Фишберна отражает тот факт, что об уровне значимости показателей неизвестно ничего кроме (1). Тогда оценка (2) отвечает максимуму энтропии наличной информационной неопределенности об объекте исследования.

Если же все показатели обладают равной значимостью, тогда

$$r_i = 1/N. \quad (3)$$

Будем распознавать уровень показателя на качественном уровне. Для этого составим табл. 1 с качественной шкалой оценок.

Таблица 1. Распознавание уровня показателей

Наименование показателя	Уровень показателя				
	Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
X_1	λ_{11}	λ_{12}	λ_{13}	λ_{14}	λ_{15}
...	...	...	...	...	...
X_i	λ_{i1}	λ_{i2}	λ_{i3}	λ_{i4}	λ_{i5}
...	...	...	...	...	...
X_N	λ_{N1}	λ_{N2}	λ_{N3}	λ_{N4}	λ_{N5}

В табл. 1 λ_{ij} равно 1, если эксперт именно таким образом распознал текущий уровень показателя, и 0 во всех остальных случаях.

Эксперт может разработать самостоятельную классификацию уровней показателей.

При правильном заполнении табл. 1 сумма всех столбцов и строк таблицы равна N . Табл. 1 представляет собой некую карту агента, на которой отмечены как достоинства агента, так и его слабые стороны.

Теперь выполним формальные арифметические действия по построению комплексного показателя, выполнив двойную свертку данных табл. 1:

$$K = \sum_{j=1}^5 g_j \sum_{i=1}^N r_i \lambda_{ij}, \quad (4)$$

$$\text{где} \quad g_i = 0,2 \cdot j. \quad (5)$$

λ_{ij} определяется по таблице 1, а r_i – по формуле (2) или (3).

В ходе свертки используются две системы весовых коэффициентов – значимости показателей и опорные веса (5) для сведения нескольких отдельных показателей в один.

В табл. 2 приведен классификатор уровня комплексного показателя, настроенный на систему весов (5):

Таблица 2. Заключение об уровне агента

Интервал значений	Заключение об уровне агента (участника сети)
0 - 0.2	Предельный уровень агента
0.2 - 0.4	Низкий уровень агента
0.4 - 0.6	Средний уровень агента
0.6 - 0.8	Высокий уровень агента
0.8 - 1	Очень высокий уровень агента

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антипов В.А., Антипов О.В., Богомолов О.М., Кутаков Д.А. Формирование медицинской виртуальной организации. // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. – М.: Радиотехника 2013, №7. С. 37-42.
2. Поспелов Д.А. Многоагентные системы – настоящее и будущее // Информационные технологии и вычислительные системы, № 1, 1998. С. 14-21.

СОДЕРЖАНИЕ

Овечкин Г.В., Гринченко Н.Н., Тодоренко К.И. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОПороГОВЫХ ДЕКОДЕРОВ САМООрТОГОНАЛЬНЫХ КОДОВ	4
Гудков А.А., Тишкина В.В., Шеврыгина В.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИМПЛЕКС-МЕТОДА В СИСТЕМЕ ПРОГРАММ «ІС: ПРЕДПІРІЯТІЕ».....	9
Карпухина А.А. ПОДХОДЫ К ПОСТРОЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА	10
Шитова К.Г., Цуканова Н.И. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОЦЕНКИ КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПІРІЯТІЙ СФЕРЫ МАЛОГО БІЗНЕСА НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.....	12
Балабанов Н.Р. ОБУЧЕНИЕ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ	15
Бляшев Э.Ф. ОБЗОР МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАДАЧ В КОМАНДЕ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	17
Рунцо А.А. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ.....	19
Чернобродова Л.А., Кабанов А.Н., Иешкин А.Ю. ПОВЫШЕНИЕ ОПЕРАТИВНОСТИ НЕЛИНЕЙНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ВЫПУКЛОГО СИМПЛЕКСНОГО МЕТОДА ЗАНГВИЛЛА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ ПРЕДПІРІЯТІЯ	21
Белов В.В., Лопатин А.К. ТЕОРЕМА О КОНЕЧНОСТИ ЛЕКСИКОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОЦЕДУРЫ.....	25
Чернобродова Л.А., Кабанов А.Н., Моргунов Д.Р. ТЕХНОЛОГИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТОВ.....	32

Благодаров А.В., Тярт Н.А.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДЛЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ 35

Володина М.Ю., Лапкина И.В.

НЕОБХОДИМОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ
ДЛЯ ОЦЕНКИ РАБОТЫ СОТРУДНИКОВ ПРИ ПРЕМИРОВАНИИ 38

Шурыгина О.В.

ЭВОЛЮЦИОННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ 40

Торгаева К.О., Ефимов А.И.

РАЗРАБОТКА ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«УТИЛИТЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»..... 42

Баров Д.Н.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ..... 46

Гераськин А.А., Крошилин А.В.

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К УЧЕТУ
И РАСПРЕДЕЛЕНИЮ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ ОБЩЕЖИТИЯ 50

Толмачева И.А.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
АКТИВНЫМИ ОПЕРАЦИЯМИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА 53

Масленникова Т.С.

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗЕМЕЛЬНОГО РЫНКА
РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ 54

Беликова В.О.

ФРАКТАЛЬНАЯ РАЗМЕРНОСТЬ И АСПЕКТЫ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ 56

Пантюшина Д.М.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
ЗАКЛЮЧЕНИЯ ДОГОВОРОВ С КОНТРАГЕНТАМИ НА ОКАЗАНИЕ
УСЛУГ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ СЕТЕВОГО ГАЗА..... 58

Клепиков М.А.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ТОВАРОВ НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ..... 61

Тинин О.В., Цуканова Н.И.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ
БИБЛИОТЕЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ..... 63

Байкин П.С.

СОЗДАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ
НА ПРЕДПРИЯТИИ..... 66

Зиновьева А. М.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА
ПО ПРОТИВОДЕЙСТВИЮ ЛЕГАЛИЗАЦИИ ДОХОДОВ,
ПОЛУЧЕННЫХ ПРЕСТУПНЫМ ПУТЕМ,
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... 70

Карпушкина Д.А.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РАСЧЕТА
СЕБЕСТОИМОСТИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ..... 73

Шарифуллин А.М.

МЕТОД ОПОРНЫХ ВЕКТОРОВ
В ЗАДАЧЕ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ..... 75

Карпов А.В.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ИЗДЕРЖКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ 77

Лошкарева Д.Н.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПРОЦЕССОВ ПО РАБОТЕ С ДОКУМЕНТАМИ КЛИЕНТОВ 79

Холоднова Е.А.

САМОПОДОБИЕ И ФРАКТАЛЬНАЯ РАЗМЕРНОСТЬ 80

Белов В.В., Моудио М.Ф.Е.

СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ И ПРОЦЕССНЫМ
ПОДХОДАМИ К УПРАВЛЕНИЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ..... 82

Перевезенцев Е.Е. Ромашкова В.В.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ
ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ..... 87

Серкова М.В.

ВЫЯВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ
НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 90

Харитонова М.С., Фатгаев Э.М.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТРУДА
КАК СРЕДСТВО УЛУЧШЕНИЯ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА..... 92

Холоднова Е.А.

МУЛЬТИФРАКТАЛЫ И МЕТОДЫ РАСЧЕТА ФРАКТАЛЬНОСТИ
РАЗМЕРНОСТИ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ..... 93

Парфенов А.М.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ О ЗАЧИСЛЕНИИ
КАНДИДАТА В ШТАТ СОТРУДНИКОВ ОРГАНИЗАЦИИ
НА ОСНОВЕ ЕГО ХАРАКТЕРИСТИК 95

Дмитриева Т.А., Палагин Д.А. ИНТЕРФЕЙС РАЗРАБОТАННОГО ИНТЕРАКТИВНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОМУ ЯЗЫКУ	96
Фаттаев Э.М, Гагаринский В.Ю., Коротков К.С. ТЕХНОЛОГИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СЕПАРАЦИИ ГАЗА	99
Яшина А.М., Благодарова Т.А. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПО ОБРАБОТКЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ	100
Гагаринский В.Ю., Харитонов М.С. ОБЗОР МЕТОДОВ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ.....	102
Газизова Е.И., Грушина Г.Н. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАТФОРМЫ MOODLE В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ	104
Дмитриева Т.А., Колунтаева Е.С. ПРИНЦИП РАБОТЫ С РАЗРАБОТАННЫМ ИНФОРМАЦИОННО- ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ, ИМПОРТИРУЮЩИМ ДАННЫЕ В ДОКУМЕНТ ПЛАНИРОВАНИЯ 1С	108
Солдатов В.В. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АГЕНТА ВИРТУАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	111

межвузовский сборник научных трудов

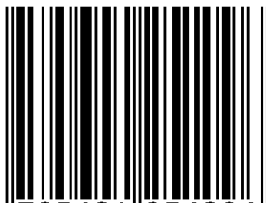
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Подписано в печать 14.06.2019 г.
Формат 60х84/16. Гарнитура «Times New Roman».
Бумага офсетная. Печ. л. 7,5.
Тираж 100 экз. Заказ № 2317

Издательство ИП Коняхин А.В. (Book Jet)

Отпечатано в типографии Book Jet
390005, г. Рязань, ул. Пушкина, д.18
Сайт: <http://bookjet.ru>
Почта: info@bookjet.ru
Тел.: +7(4912) 466-151

ISBN 978-5-6042510-9-6



9 785604 251096