

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів

Кафедра інформатики



**Матеріали
I Міжнародної науково-практичної
конференції ІТ-професіоналів
та аналітиків комп'ютерних систем,
присвяченої 50-річчю
кафедри інформатики ХАІ
«Profit Conference»**



Харків «ХАІ» 2018

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
Факультет систем управління літальних апаратів
Кафедра інформатики

Матеріали
I Міжнародної науково-практичної конференції
ІТ-професіоналів та аналітиків комп'ютерних систем,
присвяченої 50-річчю кафедри інформатики ХАІ
«ProfIT Conference»
(24 – 26 квітня 2018)

За редакцією Д.І. Чумаченка

Харків – 2018

УДК 004.9

I Міжнародна науково-практична конференція ІТ-професіоналів та аналітиків комп'ютерних систем, присвячена 50-річчю кафедри інформатики ХАІ «ProfIT Conference», Харків, 24 – 26 квітня 2018. Матеріали. – Х.: ТОВ «Планета-прінт», 2018. – 104 с.
ISBN 978-617-7587-50-6

Представлені матеріали пленарних та секційних доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції ІТ-професіоналів та аналітиків комп'ютерних систем, присвяченої 50-річчю кафедри інформатики ХАІ «ProfIT Conference», яка покликана розглянути актуальні напрямки розвитку інформаційних технологій в Україні і світі. В процесі доповідей здійснено обмін новими ідеями, отриманими теоретичними і практичними результатами наукових досліджень в області інформаційних технологій, прикладної математики і штучного інтелекту. Обговорено сучасний стан ІТ галузі в Україні та світі, перспективні напрямки розвитку інформаційних технологій.

Для науковців, викладачів, аспірантів, студентів, співробітників наукових установ та ІТ компаній.

Матеріали подані мовою оригіналу (українська, англійська, російська).

Редакційна колегія зберегла авторський текст без істотних змін, звертаючись до коректування в окремих випадках.

Відповідальність за достовірність матеріалів несуть автори.

Затверджено до друку вченою радою Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» (протокол №9 від 18 квітня 2018)

УДК 004.9
ISBN 978-617-7587-50-6

© Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», 2018

© Кафедра інформатики ХАІ, 2018

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова:

Нечипорук М. В. – доктор технічних наук, професор, виконуючий обов'язки ректора Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

Заступник голови:

Чухрай А. Г. – доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформатики Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

Члени програмного комітету:

Анзенбергер П. (UAS, Вельс, Австрія)

Бодянський Є. В., д.т.н., проф. (ХНУРЕ, м. Харків)

Гуляницький Л. Ф., д.т.н., проф. (ІК НАН України, м. Київ)

Данилов В. Я., д.т.н., проф. (КПІ, м. Київ)

Дружинін Є. А., д.т.н., проф. (ХАІ, м. Харків)

Завгородній А. Ю., PhD (LinkedIn, Каліфорнія, США)

Заславський В. А., д.т.н., проф. (КНУ, м. Київ)

Кісельова О. М., чл. кор. НАН України, д.ф.-м.н., проф. (ДНУ, м. Дніпро)

Ніколаєв О. Г., д.ф.-м.н., проф. (ХАІ, м. Харків)

Новожилова М. В., д.ф.-м.н., проф. (ХНУМГ, м. Харків)

Соколов О. Ю., д.т.н., проф. (УМК, м. Торунь, Польща)

Стоян Ю. Г., чл. кор. НАН України, д.т.н., проф. (ІПМаш НАН України)

Туркін І. Б., д.т.н., проф. (ХАІ, м. Харків)

Угрюмов М. Л., д.т.н., проф. (ХНУ, м. Харків)

Федорович О. Є., д.т.н., проф. (ХАІ, м. Харків)

Харченко В. С., д.т.н., проф. (ХАІ, м. Харків)

Юдельсон М. В., PhD (Carnegie Mellon University, м. Пітсбург, США)

Яковлев С. В., д.ф.-м.н., проф. (ХАІ, м. Харків)

Вчений секретар:

Чумаченко Д. І., к.т.н., доцент кафедри інформатики Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

UDC 004.414.22/004.051/519.687.5

THE METHOD OF THE TRUST EVALUATION IN A COALITION OF THE INTERNET OF THINGS OBJECTS

*Turkina Victoriia, EA of 602dep.,
Software Engineering and Business Faculty, National Aerospace University -
Kharkov Aviation Institute.*

The Internet of Things (IoT) is defined by the International Telecommunication Union and the IoT European Research Cluster as a dynamic global network infrastructure with self-configuring capabilities based on standard and interoperable communication protocols where physical and virtual “things” have identities, physical attributes and virtual personalities.

Trust management in IoT networks is important due to dynamically changing network environments and the lack of centralized authority. A mobile network is vulnerable to many attacks. Trust and reputation determining in a coalition of the IoT objects is the main part of ensure network functioning.

As the main definitions, we take the following:

1) trust (or, symmetrically, distrust) is a particular level of the subjective probability with which an agent assesses that another agent or group of agents will perform a particular action, both before he can monitor such action (or independently of his capacity ever to be able to monitor it) and in a context in which it affects his own action.

2) reputation in general is an estimation how an agent will behave in the future based on observations of its past behavior.

The method of trust determining in a coalition of the IoT objects taking into account their reputation is motivated by the two problems:

1) the coalition members need the reliability connections, which is achieved through the delegating of providing own traffic to other IoT objects,

2) the rapidly changing IoT network needs to estimate trust and reputation on small-scale statistical sampling.

The purpose of the method is to determine the mathematical background for transforming subjective trust assessments (both own and accessible nodes) into the overall trust assessment for the interaction object. A decision on the interaction mode is made taking into account the received reputation assessment and a priori subjective assessment, and then, a priori estimates taking into account the results of the interaction.

A detailed mathematical description of the method of decentralized assessment of trust to the object of interaction taking into account its reputation is set forth in the work [1].

As experimental evaluation of the effectiveness of the proposed method was used Trust and Reputation Models Simulator for Wireless Sensor Networks (TRMSim-WSN0.5 emulator) as instrumental means.

There are results of the simulation.

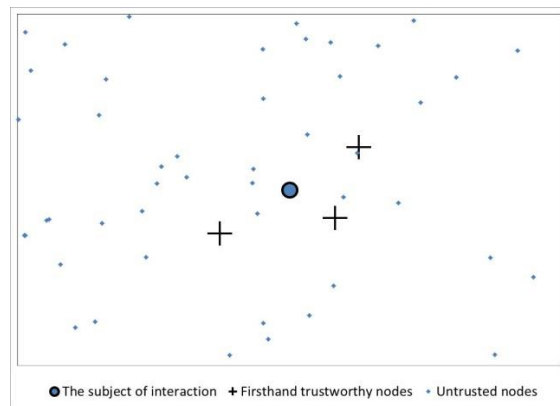


Fig. 1. The subject of interaction and its firsthand trustworthy nodes.

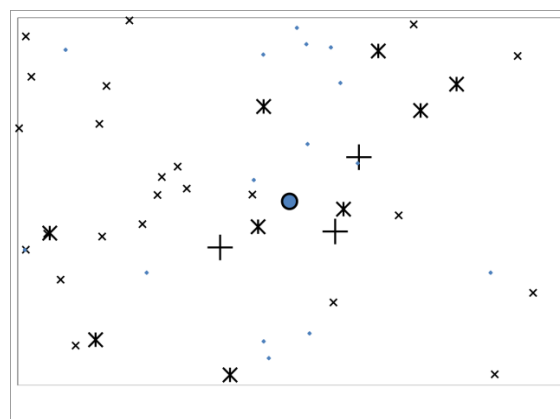


Fig. 2. Extending trust across the network, taking into account the recommendations.

It has been presented in the stable system developed mechanism can provide a good level of network objects satisfaction. In networks with a high number of malicious virtual objects, customer satisfaction is reduced significantly (to 96%). In general, the developed mechanism provides a higher level of satisfaction than conventional methods.

References

1. Vartanian V. M., Turkina V. V. Interval method of estimating the trust and reputation of mobile subscribers in the social network [Text] // Radioelectronic and computer systems. – 2017 – №1. – P. 76-83.

**Scientific advisor – Vartanian V.M., Dr.Sc., Prof., Head of department 602.*

УДК 004.42:(004.04: 004.6)

АКТУАЛЬНОСТЬ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ
АГРЕГИРОВАНИЯ И ПОИСКА КОНТЕНТА СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

*Виноградный Евгений Александрович**, студент группы 657n2
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

На сегодняшний день каждый человек сталкивается с проблемой потребления, организации и поиска информации из многих источников, таких как социальные сети, видеохостинги, блоги и другое. Количество информационных ресурсов стремительно растёт, и пользователи Интернет физически не могут параллельно взаимодействовать с несколькими источниками. Так как время является ключевым фактором в данном вопросе, люди выбирают несколько ресурсов и последовательно работают с каждым из них, а это влечёт за собой потерю данных из других источников. Информация является неотъемлемой частью в развитии человека на разных этапах жизни, и поэтому данная проблема очень актуальна на сегодняшний день.

Для бизнес-сегмента этот вопрос также актуален, так как множество компаний используют информационные ресурсы для развития, продвижения и сбора статистики о конкурентах. Обработка большого количества контента за малое количество времени позволит быстрее решать задачи и экономить ресурсы.

Другая важная проблема заключается в том, что большая часть информационного контента, хранящегося в социальных сетях, остаётся «в тени» и недоступна для большинства пользователей. Это происходит, потому что поисковые системы индексируют очень малую часть данных в социальных сетях. В последнее время социальные сети очень развились и стали не только сервисами для коммуникации, но и большими информационными ресурсами благодаря высокой посещаемости, открытости и простоте использования. Решив эту проблему, пользователи смогут быстро получать больше информации из самых популярных социальных сетей, и это положительно повлияет на развитие различных сфер деятельности.

Агрегирование информации – сбор релевантных данных из источников, которые их содержат, с помощью определенных методов и средств. Агрегатор социальных сетей – это программный продукт или сервис, который собирает информацию из различных социальных сетей, блогов и других ресурсов в один источник. Бывают в online и offline исполнении, а также в виде приложений для мобильных устройств. Идея агрегатора – упростить использование нескольких ресурсов и предоставить дополнительную функциональность, как для обычных пользователей, так и для бизнеса.

Агрегаторы подобного направления рассчитаны на обычного пользователя социальных сетей, который имеет множество аккаунтов.

Также они применяются в бизнес-процессах. Например, для целей SMM или социальных медиа, так как предоставляют возможность оперативного сбора данных и размещения информации в нескольких источниках одновременно, а также возможность отслеживания реакции пользователей и многое другое.

В основном, агрегаторы используют REST API социальных сетей, определяют уровень доступа к функциям и ресурсам при использовании данных протоколов. Данная процедура даёт возможность использовать сервисы социальных сетей, например, авторизация пользователей через их аккаунт в любой из социальных сетей. Основные функции, которые предоставляет агрегатор социальных сетей, это: сбор, обработка, группировка, анализ, а также выдача в соответствии с запросом пользователя информации как продукта. Очевидно, что пользователю всё сложнее ориентироваться в огромном потоке информации, которая ему доступна сейчас. Кроме того, какая-то абстрактная информация уже никому не нужна – все хотят читать именно то, что им нравится или то, что может понравиться, и, к тому же, тратить на всё это минимум времени. Для этого и создаются различные решения по агрегации или курированию контента (aggregation or curation).

Основные их задачи можно определить так: экономия времени; экономия денег – многие СМИ сейчас пытаются ограничивать доступ к своему контенту платной подпиской – платить всем невыгодно, проще воспользоваться агрегатором, который уже решил все вопросы с правообладателями; повышения релевантности результатов поиска; архивирование и категоризация контента.

Но агрегаторы не лишены отрицательных сторон, и главные из них: для разработки и поддержки агрегаторов необходимо множество ресурсов, так как API постоянно меняются, и все изменения необходимо быстро учитывать; необходимо время на сбор и обработку информации перед тем, как она будет показана пользователю; информация из нескольких источников одной тематики может повторяться.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что агрегаторы будут неотъемлемой частью в жизни человека. В данный момент они становятся всё популярнее, и их количество будет расти. Каждый из них будет иметь свои уникальные особенности в интерфейсе и функционале, которые позволят каждому пользователю найти для себя то, что соответствует его требованиям. Одним из таких агрегаторов является разработанное мобильное приложение Feedster. Оно позволяет объединить несколько учётных записей из социальных сетей и других источников для вывода в единую ленту, а также имеет фоновое кэширование данных, возможность сохранения любой публикации, offline-доступ и множество других функций.

**Научный руководитель – Кузнецова Ю.А., к.т.н., доцент каф. 603.*

УДК 629.01

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДІАГРАМ КЛАСІВ

*Вітіннік Дмитро Сергійович**, студент групи 5151м

*Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова
«НУК»*

На сьогоднішній день у галузі програмної інженерії існує проблема якості автоматичної візуалізації UML діаграм, представлених у вигляді графів, які часто використовуються для моделювання програмного забезпечення. При розробці ПЗ найчастіше використовується діаграма класів. Вона може бути застосована як для побудови інформаційної моделі предметної галузі, так і для отримання статичної моделі програмного забезпечення. Коли розробляються складні програмні системи, діаграма виявляється достатньо складною. Автоматична розкладка діаграм у більшості існуючих засобів не задовольняє основним критеріям наочності, таким як, кількість перетинів зв'язків та мінімізація площі діаграми.

Ефективним рішенням даної задачі може бути використання генетичного алгоритму. Даний алгоритм є універсальним для вирішення оптимізаційних задач, дає можливість враховувати багато критеріїв, що дозволить отримати на виході кращий результат. Головний недолік генетичного алгоритму полягає у швидкодії, але так як у даній роботі головна увага приділяється якості отриманого результату, він не є значним.

Отриманий метод візуалізації UML діаграм матиме практичну цінність при проектуванні складного ПЗ.

Була побудована цільова функція за такими критеріями якості діаграми класів:

- 1) мінімізація площі діаграми;
- 2) дотримання мінімального кута між зв'язками;
- 3) мінімальна відстань між класами;
- 4) мінімізація перетинів зв'язків.
- 5) дотримання ієрархічності. Необхідно розраховувати наступну метрику для класів, які входять у ієрархію успадкування.

$$I = \sum \begin{cases} 0, & v_i \text{ parent of } v_j \text{ and } v_{ix} > v_{jx} \\ 1, & \text{otherwise} \end{cases} + \sum \begin{cases} 0, & |v_{iy} - v_{jy}| \leq yMin \\ 1, & \text{otherwise} \end{cases}, 1 \leq i, j \leq k,$$

де v_{ix} – координата x i -го класу на площині;

v_{iy} – координата y i -го класу на площині;

k – кількість класів, що входять у ієрархію успадкування;

$yMin$ – мінімальне відхилення координати y класів, що знаходяться на одному рівні успадкування.

Використовуючи усі критерії якості цільова функція має наступний вигляд:

$$\theta = (x_{max} - x_{min}) * (y_{max} - y_{min}) + \frac{1}{n} \sum_i^n \frac{|\alpha_{v_i} - \alpha_{v_{i_{min}}}|}{\alpha_{v_i}}$$

$$+ \sum \begin{cases} 0, & \text{length}(v_i, v_j) \geq L_{min} \\ 1, & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$+ \sum \begin{cases} 1, & e_q \text{ intersect with } e_w \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$+ \sum \begin{cases} 0, & v_p \text{ parent of } v_r \text{ and } v_{px} > v_{rx} \\ 1, & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$+ \sum \begin{cases} 0, & |v_{py} - v_{ry}| \leq yMin \\ 1, & \text{otherwise} \end{cases},$$

$$1 \leq i, j \leq n, 1 \leq q, w \leq m, 1 \leq p, r \leq k$$

Експериментальним шляхом було визначено, що необхідно використовувати наступні параметри генетичного алгоритму:

- 1) розмір популяції – 200 особин;
- 2) відбір відбувається на основі турніру, так як він є досить ефективним алгоритмом селекції. При турнірній селекції всі особи популяції розбиваються на підгрупи з наступним вибором у кожній із них осіб з найкращою пристосованістю;
- 3) кожна батьківська пара породжує два дочірніх потомки, кожен з яких отримує частину координат від батьків;
- 4) мутація відбувається з 15% потомків.

Застосовуючи отриману функцію можна отримати зображення діаграми класів, що у більшій мірі задовольняє визначеним критеріям.

Використаний метод візуалізації діаграм класів не є остаточним результатом дослідження та у подальшому планується його уточнення та вдосконалення.

*Науковий керівник – Устенко І.В., к.т.н., доцент кафедри ПЗАС.

УДК 629.01

РОЗРОБКА ТА АНАЛІЗ ЯКОСТІ ТЕСТІВ ДЛЯ ОЦІНКИ КОГНІТИВНИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ

*Гіль Владислава Володимирівна *, студентка групи 355а
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»*

Доводити, що тести є ефективним методом оцінювання знань, особливо при масових опитуваннях (єдиний державний іспит, зовнішнє незалежне тестування, міжнародні тести моніторингу якості знань і т.д.), а також у процесі дистанційного навчання (в системах масових онлайн курсів) немає необхідності. Проблема адекватності, надійності та валідності результатів тесту є особливо важливою при використанні інформаційних технологій в процесі тестування і перевірки знань людей, які навчаються дистанційно, а також просто для перевірки компетентності учнів або студентів. Тому до розробки тестів треба підходити уважно і оцінювати якість як розроблених тестових завдань, так і тесту в цілому.

Робота присвячена актуальній темі розробки й аналізу тестів, які оцінюють компетентності студентів. Сьогодні у процесі прийому на роботу, при вступі до магістерських програм університетів часто використовуються саме компетентності тести, які є індикаторами, чи зможе людина навчатися, логічно мислити й працювати на відповідних посадах.

У роботі проаналізовано існуючі підходи до розробки компетентностних тестів, запропоновано тести для студентів зі спеціальностей з IT-напрямків, проведено тестування серед студентів ХАІ і для аналізу використано сучасні методи теорії тестів. У роботі розроблено алгоритмічні моделі для аналізу якості тестів.

Основним результатом роботи є розроблені тести та результати оцінки якості й надійності тестів, як інструмента дослідження. Використання розроблених тестів дозволить роботодавцям отримувати більше інформації щодо випускників й студентів вищів, яких вони приймають на роботу.

**Науковий керівник – Мазорчук М. С., доц., каф. 304.*

УДК: 004.045

РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БИЛЛИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПЕРАТОРА СВЯЗИ

Кравчук Анастасия Викторовна, студентка группы ИКТМ-16-1
Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

The purpose of the report is to review the functionality implemented in the development of a multifunctional billing system for the telecoms operator. Billing system is a complex of hardware and software support for business processes and solutions responsible for collecting information on the use of telecommunications services, their tariffication, invoicing subscribers, processing payments. Multifunctionality of the described system consists in the ability to process different categories of customers (individuals and legal entities), provide opportunities for Internet payments (v-banking), handle various types of connections (GSM, Ethernet, VoIP, SIP).

Целью доклада является обзор функциональности, реализуемой в рамках разработки многофункциональной биллинговой системы для оператора связи. Биллинговая система – это комплекс аппаратно-программных средств поддержки бизнес-процессов и решений, ответственных за сбор информации об использовании телекоммуникационных услуг, их тарификацию, выставление счетов абонентам, обработку платежей.

Ввиду активного роста рынка телекоммуникационных услуг компании должны уметь предоставлять широкий спектр услуг, связанных с предоставлением средств связи и различных сопутствующих услуг, таких как платежные системы. Таким образом, биллинговая система обязана расти вместе со спектром услуг, предоставляемых компанией.

Многофункциональность описываемой системы заключается в возможности обрабатывать различные категории клиентов (физические и юридические лица), предоставлять возможности проведения интернет-платежей (v-banking), обрабатывать различные виды подключений (GSM, Ethernet, VoIP, SIP).

Актуальность данной разработки заключается в том, что любая биллинговая система должна создаваться и настраиваться под бизнес-процесс определенного оператора связи и иметь собственный набор функций, удовлетворяющий технологическому циклу предоставления услуг. Таким образом, можно сказать, что биллинговая система не может быть представлена в виде «коробочного» решения (как например, интернет-магазин). Однако существует стандартный набор функций и понятий, присущий большинству биллинговых систем:

1) операции, выполняемые во время предварительной обработки и анализа исходной информации: получение данных о соединениях и услугах;

2) операции управления сетевым оборудованием: активация/деактивация абонентов и изменения условий подписки абонентов;

3) основные функции приложения СУБД, такие как тарификация записей коммутатора о вызовах и услугах, формирование счетов и их печать и т.д.

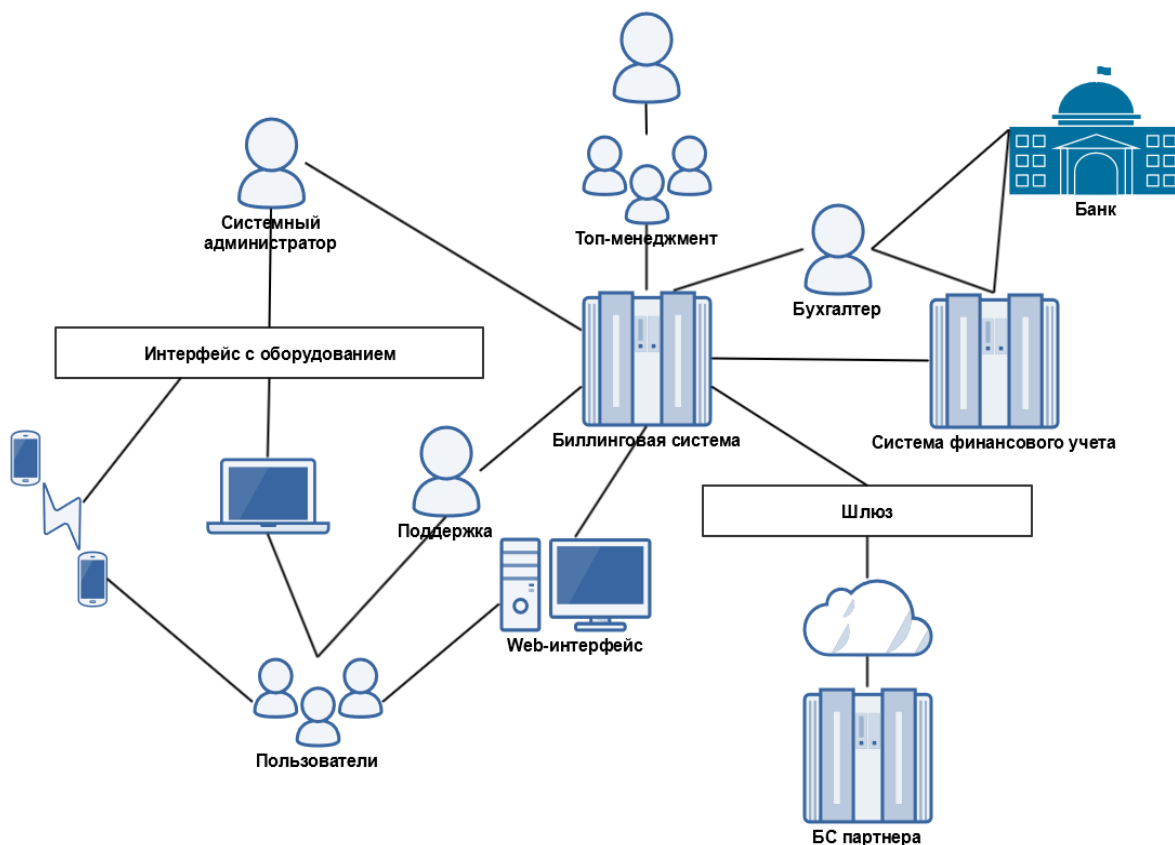


Рис. 1 – Структурная схема биллинговой системы

Список используемой литературы

1. Hankins M.L. Revenue assurance at the switch [Text] // Billing World. – 2001. – № 1. – P. 56-63.

2. Николаев Н., Давыдов В., Федоров А. Еще раз об автоматизированных системах расчетов [Текст] // Вестник связи International. – 2000. – № 1. – С. 13-19.

**Научный руководитель – Свид. И.В., к.т.н., доц. каф. Радиотехнологий информационно-коммуникационных систем, ХНУРЕ*

УДК 004.942

ВИКОРИСТАННЯ WEB-СИСТЕМ ДЛЯ НАВЧАННЯ

*Кукліна Дар'я Сергіївна, Моспан Євгенія Романівна**

Національний аерокосмічний університет ім. Н. С. Жуковського «ХАІ»

Багато уваги відводиться використанню сучасних комп'ютерних технологій для тестування знань студентів. У тестовому методу контролю знань є багато переваг таких як : технологічність, результативність, точність оцінювання знань, а також застосування однакових для всіх людей, які проходять тести, правил проведення тестування.

Доповідь присвячена інформаційно-навчальній системі STM.khai.edu на базі CMS Moodle, яка призначена для отримання професійних знань і умінь. Саме ця навчальна платформа широкого поширена в університетах колишніх країн СНД тому, що дозволяє створювати ефективне інтернет-навчання у власному середовищі. Нами були створені тести для третього курсу з дисципліни «Бази даних та інформаційні системи» та «Методи оптимізації». Існує проблема, що більшість використовує тести лише як спосіб оцінки знань студента, а не для навчання його. Ми використовуємо тести не лише як «перевірку», а як спробу на практиці викликати з пам'яті засвоєні знання. І тоді нам відкриється нова можливість - використовувати тестування як інструмент навчання. Чим важче нам дається пригадування, тим помітніше ефект [1]. Метою системи є підвищення ефективності підготовки студентів за рахунок забезпечення доступності матеріалів курсу через інтернет, впровадження інтерактивних режимів навчання і контролю оцінювання для поліпшення розуміння змісту завдань.

Даний спосіб системи з дисципліни «Бази даних та інформаційні системи» та «Методи оптимізації», які включають в себе блок тем, в кожному з яких входить електронний конспект лекції, словник з новими термінами, презентація, відео ресурси уроку, а також тестові завдання для роботи дома та під час проведення практичної роботи у класі. Існує можливість входу у особистий кабінет для відстеження своїх оцінок протягом усього курсу. Також викладач може переглядати оцінки та контролювати навчальний процес.

Список використаної літератури

1. Браун П., Рьодигер Г., Макденіел М., Запам'ятати Все усвоєння знань без нудьги та зубріння [ТЕКСТ] // Альпіна паблішер. - 2015. - С. 208.

**Науковий керівник – Коробчинський К.П., ст.викладач каф. 304*

УДК 004.9

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ ЖАНРА SHOOTER НА БАЗЕ UNREAL ENGINE 4

Левченко Богдан Владиславович, студент группы 345

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Актуальность. Созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения (зрение, слух и т.д.) имеет огромные прикладные возможности в сфере развлечений и образования. Виртуальная реальность, которая подразумевает под собой компьютерную игру, применяется для обучения профессиям, где эксплуатация реальных устройств и механизмов связана с повышенным риском, либо с большими затратами (пилот самолета, машинист поезда, водитель общественного транспорта, солдат, диспетчер и т.д.).

Объектом исследования является разработка объемной виртуальной реальности с проработкой игровых механик, а предмет исследования – концептуальное, полигональное, функциональное и компьютерное моделирование.

Цель исследования – разработка компьютерной игры жанра shooter на базе Unreal Engine 4 на основе математических методов.

Применяемые методы. Анимирование актеров сцены осуществляется с применением модели конечного автомата, сглаживания движений и перемещений достигаются интерполированием, а модуль, отвечающий за интеллектуальное принятие решений, осуществлен через дерево поведения.

Результаты. Результатом проделанного проекта является игра, содержащая в себе: детализированную среду, состоящую из средне- и низкополигональных текстурированных моделей окружения, гибкий контроллер персонажа пользователя, искусственный интеллект персонажа врага и других NPC. Проработаны различные игровые механики: баллистика пули, система передвижения, боевая система без оружия, stealth-режим, система укрытий, перемещение с помощью «крюка-кошки», разрушение объектов, паркур.

Выводы. В ходе выполнения данной работы были изучены возможности движка Unreal Engine 4. Исследование показало, что применение различных математических моделей и методов, разделение кода, а также использование методологии объектно-ориентированного программирования ускоряют процессы обработки кода устройством. Для уменьшения объема затрат видеопроцессора было использовано большое количество низкополигональных моделей. Для малых затрат оперативной памяти переработан ландшафт местности и сокращена дальность обзора персонажа пользователя. Данная версия игры не является конечной и может подлежать дополнительной оптимизации.

УДК 004:338.48

СУЧАСНИЙ СТАН ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТУРИСТИЧНОЇ ГАЛУЗІ

*Лип'яніна Христина Володимирівна, викладач кафедри економічної
кібернетики та інформатики*

Тернопільський національний економічний університет

Туристична галузь насичена інформацією, тому для забезпечення якісного рівня управління необхідно використовувати сучасні інформаційні технології, які для туризму можна поділити на класи, представлені на рис. 1.

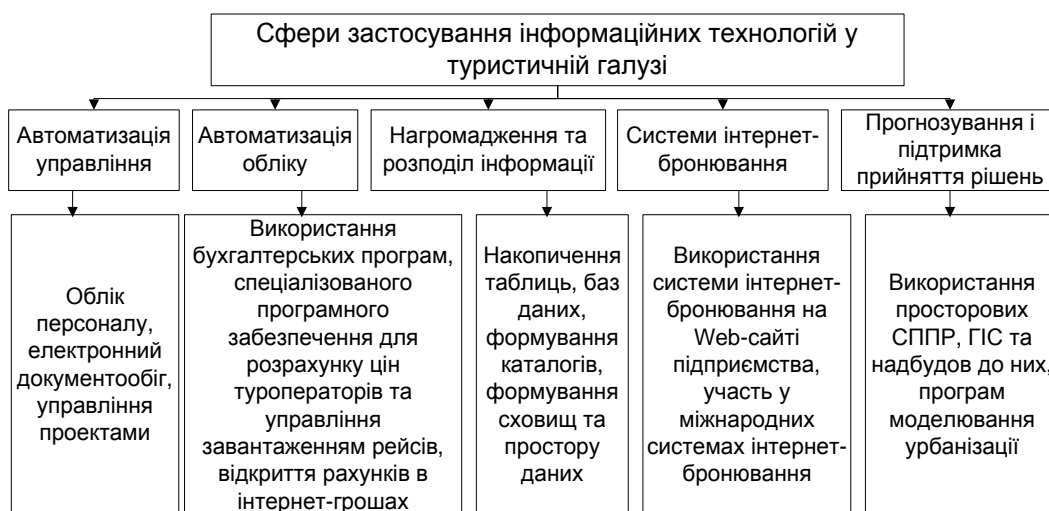


Рис. 1. Сфери застосування інформаційних технологій у туристичній галузі

Сфера автоматизації управління включає комплексні програми автоматизації, що забезпечують ефективну діяльність туристичного агентства, взаємозв'язок туроператор-турагенство, вихід у глобальні системи резервування і бронювання. На туристичному ринку представлені такі програмні продукти: Titbit, “1С:Предприятие 7.7. Бухгалтерский учет” локальної або мережевої версії), “Само-Тур”, “Мастер-тур”, “Turwin Multipro”, “Парус-Турагенство”, БТ:“Турагентство” 3.3 (працює спільно з компонентою).

Найпопулярнішими системами автоматизації управління готелями є Fidelio і “Lodging Touch LIBICA”. Крім цього, бувають системи автоматизації “Эдельвейс”, “Синимекс”, “Интеротель”: АСУ Отель, “In Style”, “Невский портъ”, B52@отель, “UCS Shelter”, та ін.

Системи інтернет-бронювання надають авіа послуги, сервіси проживання в готелях, інформацію про місцеперебування, погодні умови, курси валют, автобусне і залізничне сполучення. Головними є системи Galileo, Worldspan, AMADEUS, Sabre.

Системи управлінського обліку дозволяють автоматизувати бізнес-процеси турагентства. Це системи класу CRM, що дозволяють інспектувати діяльність офісу в режимі он-лайн. Ключовими програмними продуктами на туристичному ринку є Turmate, Distant-Office, Тур Менеджер CRM, «CRM решение» на основі «АПЕК - CRM Lite».

Для *нагромадження та розподілу інформації* застосовуються програми Oracle Data Integrator, DB2 Information Integration.

Прогнозування і підтримка прийняття рішень в туристичній галузі проводяться з використанням ГІС та надбудов до них, просторових СППР і програмних продуктів моделювання інфраструктури туристичного комплексу. ГІС дають змогу проводити аналіз, оцінку, прогнозування, моніторинг туристичної інфраструктури, управління природними ресурсами, моделювання та прогнозування портрету регіону.

Системи, що складаються з СППР і ГІС, використовуються для надання підтримки з просторового планування та керівництва у прийнятті рішень землекористування. Прикладами просторових СППР є CommunityViz, Environment Explorer, LUMOCAP, Zer0-M.

Обстеження програмного забезпечення продемонстрував відсутність спеціалізованих просторових СППР для туризму, а наявні системи не пристосовані для вирішення задач туристичної галузі.

Список використаних джерел:

1. Мельниченко С. В. Інформаційні технології в туризмі: теорія, методологія, практика / С. В. Мельниченко. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. – 493 с.
2. Скопень М. М. Комп'ютерні інформаційні технології в туризмі / М. М. Скопень. – К. : Кондор, 2005. – 301 с

УДК 007:519.81:378

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ЯКОСТІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ НА ОСНОВІ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕСТУВАНЬ

Мазорчук Марія Сергіївна, к.т.н., доцент

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Процес оцінювання рівня підготовки учнів і використання цих результатів у вступних кампаніях чи у моніторингових досліджень неможливо реалізувати без застосування сучасних інформаційних і комп'ютерних засобів. В Україні на сьогодні існує велика кількість окремих інформаційних ресурсів, які не поєднані між собою і не дозволяють отримати вичерпну інформацію щодо якості навчального процесу у різних навчальних закладах, особливо за результатами складання іспитів на різних кваліфікаційних рівнях підготовки. Тому сьогодні в Україні є актуальним не тільки якісне забезпечення процесу адміністрування тестів Зовнішнього Незалежного Оцінювання (ЗНО) й ведення Єдиної державної електронної бази з питань освіти (ЄДБО), але й створення єдиної системи збору і обробки інформації щодо усіх учасників освітнього процесу, яку б можна було використовувати для вирішення різних завдань. У даній роботі проведено аналіз сучасного стану проблеми й запропоновано підхід до створення єдиного інформаційного середовища для оцінювання якості навчання в закладах освіти на основі результатів тестувань. Сучасний стан моніторингу і контролю якості підготовки в освітніх закладах складається з Державних підсумкових атестацій (ДПА) у початковій, основній і старшій школах. За деякими предметами у 11 класі одночасно відбувається і атестація, і визначаються бали ЗНО. У вищій школі єдина підсумкова атестація за різними спеціальностями відсутня, окрім спеціальності «Право». У 2017 році прийому у магістратуру здійснювався саме за результатами єдиного іспиту. Усі ці результати акумулюються і зберігаються у різних форматах і різних місцях, але вони не доступні для аналізу, подальшого обговорення чи застосування.

Особливе місце в процесі оцінювання якості підготовки учнів посідають тести, як ефективні інструменти вимірювання освітніх досягнень учнів при масовому оцінюванні. Тестування широко використовується у різних країнах для оцінювання як рівня знань, так і визначення здібностей людини до навчання. Саме тести застосовуються і у системі ЗНО в Україні, тому що вони відповідають принципам відкритості, прозорості і справедливості. Нажаль в ДПА застосовуються різні форми оцінювання, які не надають можливості порівняти результати учнів різних шкіл і об'єктивно оцінити їх рівень. Тому тільки тести ЗНО і виступають у якості оцінки якості навчального процесу у школах, що не завжди є коректним. За роки використання тестів на національному рівні й використанні їх у якості вступних випробувань до вишів накопичено значний досвід щодо аналізу валідності, справедливості й надійності

тестів, як інструментів вимірювання, що надає підставу для довіри цим результатам. Деякі результати подано у аналітичних звітах [1]. Кожного року складаються рейтинги шкіл за результатами ЗНО [2]. Але слід зазначити, що до оцінювання якості навчального процесу у школі це часто не має відношення. Це обумовлено перш за все тим, що результати досягнень людини залежить не тільки від навчального закладу, але й від потенціалу людини, її безпосереднього рівня здібностей, за якими, часто, навчальні заклади і відбирають себе учнів. У роботі [3] автор на основі аналізу результатів ЗНО і тестів з «Права» й ТЗНПК (тестів загальних навчальних правничих компетенцій) доводить, що визначення якості навчального процесу має здійснюватися у часі, шляхом порівняння результатів учасників тестування під час вступу і при завершенні бакалаврату. Аналогічний підхід застосовували польські дослідники, які ввели показник Доданої освітньої вартості (ДОВ) для визначення ефективності навчання у середній школі [4].

Таким чином, для коректного аналізу й порівняння якості навчального процесу у навчальних закладах пропонується підхід, який базується на акумуляції результатів оцінювання освітніх досягнень учнів як на етапі вступу, так і на етапі закінчення того чи іншого освітнього рівня підготовки. Цей процес збору і обробки великого обсягу різномірної інформації потребує створення єдиного інформаційного середовища. Для цього на першому етапі пропонується провести низку методичних заходів, які повинні бути направлені на отримання якісної інформації з усіх етапів навчання зі застосуванням стандартизованих процедур розробки тестів, їх адміністрування і аналізу результатів. Потрібен єдиний і прозорий реєстр навчальних закладів, а також механізми для відстеження міграції учнів між закладами, їх шляху навчання впродовж життя. Інформаційна технологія збору, збереження й аналізу інформації повинна базуватися хмарних сервісах, які дозволять об'єднати вже існуючі системи, розроблені на різних платформах і за допомогою різних інструментаріїв [5].

Список використаних джерел

1. Український центр оцінювання якості освіти. Офіційні звіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://testportal.gov.ua/ofzvit/>
2. Рейтинг шкіл України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita.ua/school/rating/>
3. Мудрук С. Аналітичне дослідження за результатами освітніх вимірювань «Стан юридичної освіти в Україні» [Текст], К. – 2018. – 166 с.
4. Jakubowsky M. Implementing Value-Added Models of School Assessment. Working paper [Text] // Series/Report no.: EUI RSCAS; 2008/06; European Forum (2006-07), 2008. – 22 p.
5. Pavlenko V., Prokhorov A., Kuzminska O., Mazorchuk M. Competence Approach to Modeling and Control of Students' Learning Pathways in the Cloud Service [Text] // Proc. 13 th Int. Conf. ICTERI 2017, Kyiv, Ukraine, May 15-18, 2017, CEUR-WS.org, online.

УДК 004.89:378.4

ЗАСТОСУВАННЯ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМАХ З ФУНКЦІЯМИ НАВЧАННЯ ТА ОСВІТИ

Морозова Ольга Ігорівна, к.т.н., доцент

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

На даний час особлива увага приділяється розвитку та вдосконаленню форм і методів навчальної та освітньої діяльності. Одним з пріоритетних напрямків в галузі освіти є вирішення проблем, пов'язаних з якісною організацією процесу навчання та підвищенню якості надання освітніх послуг. Сьогоднішні студенти потребують інклюзивної освіти, в якій одні форми знання доповнювали б інші, а не виключали та відкидали їх [1]. У зв'язку з цим актуальним є застосування інноваційних технологій в управлінні навчальною та освітньою діяльністю.

Аналіз використання сучасних інформаційних технологій в системах з функціями навчання та освіти (рис. 1) показав, що застосування сучасних інформаційних технологій в освітніх системах є найбільш ефективним способом управління знаннями та процесами. Серед них вагомий інтерес к використанню представляють web-технології. Існує значна кількість web-ресурсів, серед них курси Moodle [2] та Prometheus [3], які є ефективними за рахунок вільного постійного доступу до них в будь-який зручний час і без обмежень. Студент має доступ до мережі Інтернету через всі можливі гаджети, наприклад, смартфон, кишеньковий персональний комп'ютер, ноутбук, планшет та ін. Таким чином, при використанні web-технології в навчальній та освітній діяльності є можливість багаторазово перегляду навчального матеріалу, при цьому по кілька разів повертатися до незрозумілих понять та обчислень, або навпаки якщо все зрозуміло, то перейти на наступні сторінки web-ресурсу.



Рис. 1. Сучасні інформаційні технології в системах з функціями навчання та освіти

Крім того, сучасні інформаційні технології з використанням web-ресурсів дозволяють організувати комунікації викладачів загальноосвітніх та вищих навчальних закладів зі школярами та студентами в віртуальному просторі на постійній основі [4].

Щоб використовувати зазначені можливості web-технологій в системах з функціями навчання та освіти в роботі пропонується на базі web-сайтів загальноосвітніх закладів та профільюючих кафедр створювати системи підтримки професійної спрямованості. Основу цих систем складає когнітивне та ситуаційне моделювання. Когнітивне моделювання являє собою процес, завдяки якому приймаються найбільш ефективні рішення або формуються сценарії розвитку реальних подій. При цьому враховуються поняття, концепти, фактори, кількісні та якісні показники, що характеризують конкретну ситуацію [5]. В свою чергу, ситуаційне моделювання являє собою метод дослідження, при якому система, що вивчається замінюється моделлю, яка з достатньою точністю описує реальну систему. Поєднавши ці дві технології отримуємо новий підхід до вивчення навчального матеріалу, який дозволить моделювання процесів і явищ з метою пізнання нового навчального матеріалу та предметної області близької до реальної, а також вирішення типових професійних завдань. Запропонований підхід можливо використовувати в навчальному процесі загальноосвітніх та вищих навчальних закладів, при самостійному або дистанційному навчанні.

Таким чином, в роботі запропоновано застосування web-технологій в системах з функціями навчання та освіти для організації нового підходу до вивчення навчального матеріалу.

Перелік використаних джерел

1. Римський клуб, ювілейний доповідь [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://politcom.org.ua/?p=12722>. – 25.03.2018.
2. Moodle [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://moodle.org>. – 25.03.2018.
3. Prometheus – масові безкоштовні онлайн-курси [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://prometheus.org.ua/>. – 25.03.2018.
4. Кибернетическая педагогика: IT-технологии в образовании и обучении в вузах. Теория и практика [Текст] : монография / К.А. Метешкин, А.Ю. Соколов, О.И. Морозова и др.; Харьк. нац. ун-т гор. хоз-ва им. А.Н. Бекетова. – Х. : ХНУГХ, 2014. – 243 с.
5. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/092aa276c601a997c32568c0003ab839>. – 25.03.2018.

УДК 004.9

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

Падалко Галина Анатоліївна, студентка групи ПНКм-51
Луцький національний технічний університет, Луцьк*

В роботі досліджено ефективність застосування створеної інформаційної системи для самостійного вивчення іноземної мови, що особливо актуально в умовах програми обміну для студентів Луцького НТУ та Технічним університетом «Люблінська політехніка». Знання іноземної (польської) мови є необхідною умовою успішного навчання українських студентів за програмою подвійного диплому чи семестрового навчання. Досліджені особливості, закономірності і принципи впровадження та використання програмного продукту у процесі навчання студентів технічного закладу вищої освіти.

Метою наукової роботи є дослідження ефективності застосування створеної інформаційної системи для самостійного вивчення іноземної мови. Завдання дослідження: проаналізувати сучасний стан використання інформаційних-систем для вивчення іноземної мови; розробити інформаційну систему для самостійного вивчення іноземної мови; провести експериментальне дослідження із застосування інформаційної системи та проаналізувати результати впровадження цього засобу в навчальний процес.

Наукова новизна одержаних результатів. У роботі подальший розвиток отримало використання комп'ютерних технологій у процесі навчання та їх інтеграція із традиційними методами навчання. Удосконалено процес навчання, завдяки всебічній активації органів пізнання. Доведено високу ефективність виконання практичних завдань при вивченні теоретичного матеріалу. Практичне значення одержаних результатів. Дослідження показало, що використання інформаційної системи для самостійного вивчення іноземної мови сприяє покращенню іншомовної комунікативної компетентності майбутніх фахівців закладу вищої освіти.

Доведено, що застосування на заняттях інформаційної системи – це досить ефективний та доцільний засіб у навчанні студентів іноземної мови для опанування іншомовною комунікативною компетенцією. Крім цього використання комп'ютерних технологій в викладанні іноземної мови дозволяє відійти від традиційних форм навчання й підвищити індивідуалізацію навчальної діяльності студентів, оптимізувати засвоєння мовних структур та граматичних правил, а також подолати монотонність заняття при формуванні мовленнєвої та комунікативної компетенції учнів.

**Науковий керівник: Олексів Н.А. - асистент кафедри комп'ютерних технологій професійного навчання ЛНТУ.*

УДК 629.01

РОЗРОБКА ЛАБОРАТОРНОГО МАКЕТУ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ ТЕПЛИЧНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

*Прохоров Олександр Валерійович, д.т.н., доцент, професор кафедри 302,
Перепелиця Максим Володимирович, студент групи 356м
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»*

Тепличне господарство зараз є невід'ємною частиною існування у будь-якій розвиненій країні. Це дозволяє забезпечувати продуктами харчування та іншою рослинністю з виключенням залежності від пори року та погодних умов, а також від клімату місцевості взагалі. Теплиця дозволяє повністю відтворити умови, які є комфортними для вирощування будь-якого сорту та виду рослин, таким чином забезпечуючи населення свіжими продуктами, які навіть можуть бути не характерними для місцевості.

У своїй більшості автоматизовані системи управління, пов'язані з тепличним господарством, розбиті на підсистеми через те, що таким чином з окремих частин складається загальне уявлення про ефективність та доцільність використання саме цієї системи, та можливості автоматизованого управління описуються саме через наявність керуючих технічних засобів елементів підсистем та можливості моніторингу у реальному часі.

Розроблення систем тепличного господарства є важливим завданням з автоматизації вирощування різного роду рослин, що може забезпечити стабільне джерело продукції як для ринку, так і для персональних потреб. Сучасні технічні засоби та можливості програмного забезпечення дають можливість створити систему управління тепличним господарством, яка може бути використана і в приватному будинку, і в промислових масштабах.

Аналізуючи існуючі системи тепличного господарства було виділені декілька підсистем, які керують та нормалізують певні аспекти ведення аграрного господарства, а саме: підсистема вентиляції; підсистема поливу; підсистема освітлення; підсистема обігріву.

Підсистема вентиляції складається з двох керованих вентиляторів, датчика температури і вологості повітря, механічно керованого вікна.

Підсистема поливу представлена основною ємністю та буферною ємністю для зберігання води для крапельного поливу, датчиків рівня рідини і вологості ґрунту, герметичним датчиком температури.

Підсистема освітлення складається з двох LED-ламп, датчика освітленості і реле. Показання датчика освітленості порівнюються з уставками після чого замикається або розмикається контакт реле.

Підсистема підігріву ґрунту являє собою кабель з самонагріванням та герметичний датчик температури.

Усі системи лабораторного макету було розміщено у каркасі теплиці (рисунок 1). Кожна з підсистем має як автоматичний режим управління без участі користувача, так і ручний режим управління. Усі компоненти апаратного забезпечення системи лабораторного макету теплиці з'єднані та керуються за допомогою контролера Arduino.

Для можливості віддаленого управління теплицею з використанням мережі WiFi спроектований та програмно реалізований веб-сервер, що дозволяє управляти пристроями в нашій локальній мережі з мобільного пристрою або комп'ютера.



Рисунок 1 – Створений лабораторний макет системи контролю та управління тепличним господарством

При неможливості здійснення ручного управління чи контролю показників візуально на дисплеї реалізована можливість спостереження за показниками параметрів в режимі реального часу з використанням сервісу ThingSpeak. Основу платформи складають канали, в які і надсилаються дані для зберігання і візуалізації. Для відсилання даних до сервісу ThingSpeak був створений окремий аккаунт, в якому було створено один канал з шістьма полями для відображення даних про температуру, вологість, наявність світла та рівня води. Приклад відображення даних у сервісі наведений на рисунку 2.

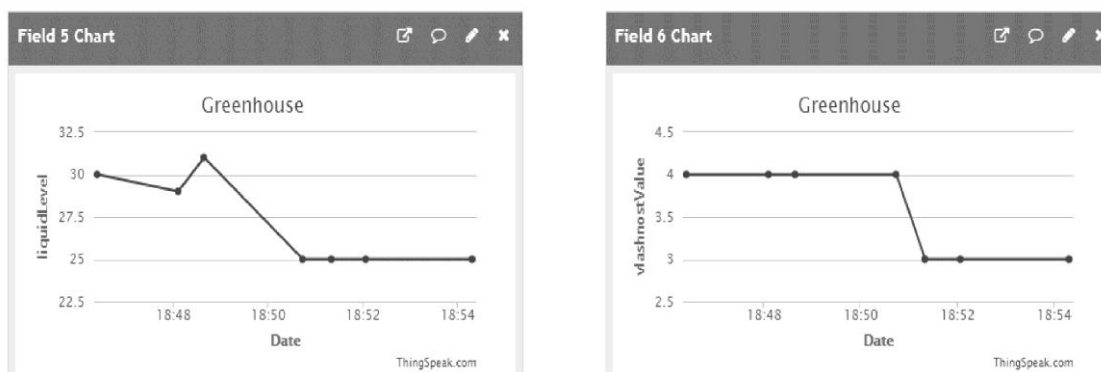


Рисунок 2 – Приклад відображення даних у сервісі ThingSpeak

УДК 004.65

ОГЛЯД ТА ВИКОРИСТАННЯ НЕРЕЛЯЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ ПРИ РОЗРОБКАХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ

Равлюк Михайло Андрійович, студент 53 групи

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки,
Луцьк, Україна

Для забезпечення вдосконалення навчального процесу в умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій – актуальним є створення та впровадження систем контролю успішності студентів. У зв'язку з тим, що програмне забезпечення такого типу передбачає запис, накопичення, оновлення та виведення інформації за певними критеріями – використання баз даних є одним із найважливіших компонентів розробки.

Метою роботи є огляд та використання нереляційних баз даних при розробках систем контролю успішності студентів.

База даних – це система для зберігання великих обсягів неструктурованої інформації. Система контролю успішності – це система, яка призначена для зберігання та аналізу даних. Прикладами таких систем можуть служити Microsoft Excel, 1С: Підприємство, 1С: Бухгалтерія [1].

Нереляційні моделі даних мають суттєві відмінності від моделей, що використовуються в традиційних реляційних базах даних. Основними перевагами використання нереляційних баз даних є:

- 1) можливість зберігання великих обсягів неструктурованої інформації;
- 2) простіша можливість масштабування в порівнянні з реляційними базами даних;
- 3) процедура реплікації – копіювання оновлених даних на інші сервери;
- 4) процедура шарінга – розподілення інформації по різних вузлах мережі;
- 5) використання хмарних середовищ та обчислень;
- 6) швидка розробка;
- 7) більш простий синтаксис.

Прикладами нереляційних баз даних є: mongoDB, cassandra, redis, couchDB, HBase та ін.

Під час огляду та використання нереляційних баз даних були розглянуті основні види нереляційних баз даних та переваги їх використання. Результатом вищезгаданих досліджень була обрана нереляційна база даних, яка буде реалізована у подальшій розробці власної системи.

Список використаної літератури

1. Хернандес М.Дж. Проектирование баз данных для простых смертных / М.Дж.Хернандес. — Сметл : Лори, 2003. — 384 с.

УДК 004.62: 519.254

ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА СТАН І ЖИТТЯ ПАЦІЄНТІВ В ПРОЦЕСІ ЛІКУВАННЯ НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

Радченко Дмитро, студент групи 355ам*

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Сьогодні дослідження в області медицини стають все більше важливими. Але усі дослідження потребують доказовості, тому концепція доказової медицини базується на актуальних методах статистичного аналізу медичних даних. При обробці великих наборів даних застосовують сучасні програмні інструментарії для статистичного аналізу даних (SPSS, STATISTICA, R, Excel, SAS). Але коректне застосування методів і моделей досі є актуальною задачею. Помилки у процесі збирання, обробки, розрахунків й візуалізації даних часто приводять до невірних висновків, що, у свою чергу, може нашкодити пацієнтам.

У даному дослідженні було поставлено завдання аналізу результатів клінічних ретроспективних досліджень щодо результатів лікування хвороби печінки у пацієнтів Інституту загальної та невідкладної хірургії ім. В. Т. Зайцева, м. Харків. Метою клінічного дослідження було виявлення значущих факторів, які впливають на процес і результати лікування пацієнтів з різними типами діагнозів, у тому числі, і на довгостроковий період. Вихідними даними до аналізу були результати клінічних аналізів, обрані методи лікування, інформація про ускладнення і результати виживання пацієнтів, які хворіють на холедохолітиаз й холангіокарциному. Загальний обсяг досліджуваної вибірки складав 141 пацієнт.

Основним предметом цього дослідження були методи й моделі передбачення стану пацієнтів й прогнозування виживання на основі статистичного аналізу факторів, які впливають на стан хворого.

В процесі роботи було проведено аналіз й перетворення шкал оцінювання, обґрунтовано вибір методів дослідження. За допомогою дискримінантного аналізу було виявлено 15 значущих ознак з 24, які впливають на процес і результати лікування. В результаті вдалося побудувати дискримінатну модель, яка вірно класифікує 89,5% пацієнтів, що є дуже добрим результатом.

На основі методу Каплана-Мейера було виявлено, що на першій стадії лікування найкращий результат, серед пацієнтів з доброякісною пухлиною, дає антеградне та анте-ретроградне втручання, а на другому – радикальне. При злоякісній пухлині, на першому етапі – антеградне втручання і зовнішнє дренивання, на другому – мініінвазивне втручання.

За допомогою статистичних методів аналізу було підтверджено достовірність результатів, отриманих лікарями. В роботі була застосована система SAS, яка є універсальним інструментом статистичного аналізу.

Науковий керівник: к.т.н., доцент М.С. Мазорчук

УДК 004.415.2.031.43

ГИБРИДНАЯ СИСТЕМА НАВИГАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ВНУТРИ ЗДАНИЙ НА ОСНОВЕ BLUETOOTH-МАЯКОВ И СЕНСОРОВ СМАРТФОНА

*Роевко Алексей Александрович, инженер-исследователь
IT-ЛІМ, Харьков, Украина*

В настоящее время одними из самых популярных систем для определения местоположения пользователя, автомобиля или дрона, являются спутниковые системы навигации. Такая ситуация сложилась во многом благодаря тому, что на данный момент практически любое носимое пользовательское устройство, например, телефон, планшет, имеют приемник такой системы как GPS и/или ГЛОНАСС. Несмотря на то, спутниковые системы навигации хорошо работают практически при любых погодных условиях, их фундаментальным требованием является наличие прямой видимости между приемником и, как минимум, четырьмя спутниками. Выполнение данного условия часто бывает труднодостижимым в мегаполисах с многоэтажными зданиями. Кроме того, другими осложняющими факторами могут быть: наличие отраженных от стен зданий копий сигналов спутников, наличие помех, затухание сигналов.

Условие прямой видимости определенно невозможно выполнить внутри зданий. Тем не менее, с точки зрения пользователя при наличии у него смартфона, актуальным является решение таких задач, как поиск свободного места на многоэтажной парковке, нахождение пути к необходимому магазину или кафе в больших торговых центрах, либо поиск нужного терминала в одном из международных аэропортов, которые, как правило, занимают значительную территорию. В таких ситуациях одним из возможных решений является применение систем Indoor-навигации и позиционирования.

На данный момент многие компании, например, Estimote, Infsoft, Senion, предлагают такие решения в виде программных библиотек методов (Software Development Kit - SDK) и соответствующих мобильных приложений. В той или иной степени, каждая система Indoor-навигации состоит из нескольких типовых частей. В основе первой из них лежат инерционные МЭМС-датчики (акселерометр, датчик магнитного поля и гироскоп), которые входят в состав большинства современных смартфонов. Набор таких сенсоров, а также алгоритмы для обработки их показаний, формируют инерционную навигационную систему (ИНС). Общей задачей алгоритмов ИНС является определение перемещения пользователя относительно предыдущего положения, а также направления этого движения. Для решения первой части задачи может использоваться интегрирование показаний акселерометра либо так называемые Pedestrian

Dead-Reckoning алгоритмы, принцип работы которых основан на регистрации определенных характерных моментов, наблюдаемых при движении пользователя (например, детектирование шага, оценивание его длины). Однако ИНС обладают и рядом особенностей, которые затрудняют их использование. Прежде всего, данные сенсоров, как правило, зашумлены. Кроме того, интегрирование показаний гироскопа для определения углов поворота устройства приводит к существенному дрейфу оцененной траектории движения пользователя. На показания датчика магнитного поля большое влияние оказывает наличие различных металлических предметов и конструкций из стали. Без применения специальных методов обработки сигналов навигация на основе ИНС может работать нестабильно и с ошибкой.

Основой второй группы методов, с помощью которых может быть реализовано позиционирование пользователя внутри помещения, являются радиосигналы от Bluetooth-маяков или Wi-Fi точек доступа. В этом случае расчет положения пользователя осуществляется на основе индикатора мощности принятого сигнала (RSSI). Он не подвержен влиянию инерции, однако сильно флуктуирует. Алгоритмической основой систем навигации на основе Bluetooth-маяков является метод трилатерации. Данная группа алгоритмов позиционирования также имеет свои особенности. Флуктуации значений RSSI приводят к тому, что положение пользователя не может быть определено точно, а только как принадлежащее некоторой области. Кроме того, сигналы от Bluetooth-маяков часто могут теряться, не попадать на вход приемного устройства смартфона, что может сказываться на изменении тройки маяков, сигналы которых используются для вычисления положения пользователя при помощи трилатерации. Учитывая влияние флуктуаций RSSI сигналов, данный фактор также может оказывать существенное влияние на точность позиционирования.

Показано, что для уменьшения влияния указанных факторов и, как следствие, повышения точности позиционирования, может использоваться комбинация обоих подходов при помощи так называемых fusion-алгоритмов. Среди них одним из наиболее популярных методов является многочастичный фильтр (particle filter). В докладе рассмотрен пример его применения в разрабатываемой системе навигации внутри зданий.

Результаты оценивания траектории движения пользователя при помощи отдельно подходов на основе радиосигналов от Bluetooth-маяков, ИНС, а также гибридной системой навигации на основе использования многочастичного фильтра в нескольких помещениях различного размера и конфигурации. Показано влияние особенностей каждого подхода на точность позиционирования пользователя. Наибольшая точность достигается гибридной системой навигации на основе многочастичного фильтра и в худшем случае составляет не менее 2 метров относительно истинного положения пользователя.

УДК 004.42

ОГЛЯД ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ МЕРЕЖЕВИХ ІГОР

Семенець Андрій Сергійович

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки,
Луцьк, Україна

Швидке поширення мережі Інтернет зумовило зростання попиту не лише на навчальний та науковий контент, а й на сферу ком'ютерних ігор. Зокрема, стало можливим реалізувати гру багатьох людей, розташованих віддалено одне від одного, шляхом передачі необхідних даних через мережу.

Метою роботи є огляд основних принципів та засобів для побудови мережеских ігор.

Створення мережескої онлайн гри передбачає реалізацію декількох базових принципів:

- алгоритмів шифрування/дешифрування даних;
- алгоритмів синхронізації даних у мережі;
- графічне представлення (геймплей) гри;

Алгоритми шифрування та дешифрування даних дозволяють здійснити оптимізацію розмірів пакетів даних, для зменшення розміру пакетів, які необхідно передати через мережу. Це дозволяє оптимізувати швидкодію та зменшити загальне навантаження на мережу. До основних алгоритмів шифрування даних можна віднести: метод адаптивного кодування та принцип арифметичного кодування.

Для реалізації синхронізації даних між усіма вузлами системи використовуються алгоритми передбачення на стороні клієнта та узгодження на стороні сервера. Алгоритм передбачення на стороні клієнта забезпечує ігровий процес за якого, гравцю не потрібно чекати відповіді від сервера, а він бачить усі зміни у реальному часі. Алгоритм узгодження на стороні сервера дозволяє розмістити пакети, які надходять з мережі, у тій послідовності, у якій вони були відправлені у цю мережу.

Графічне представлення гри найчастіше реалізовується з допомогою ігрових рушіїв, які забезпечують управління основними ігровими об'єктами, звуками, здійснюють контроль на користувацьким введенням, а також оптимізують виведення графіки за допомогою графічної карти комп'ютера. До таких рушіїв можна віднести Unity, CRYENGINE, Panda3D та ін.

Під час проведеного дослідження було розглянуто основні принципи та методи при побудові багатокористувацьких онлайн ігор. Було проаналізовано основні алгоритми, призначені для синхронізації даних у мережі та визначено їхні переваги та недоліки. Результатом дослідження є вибір основних засобів для побудови мережеских онлайн ігор.

УДК 004.67:519.25

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯЗЫКА R ДЛЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сластин Алёна Павловна, студентка группы 345а

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

На сегодняшний день в связи с практически полной информатизацией всех направлений жизни общества актуальной задачей является создание эффективных систем статистической обработки данных при проведении медицинских исследований. Существующие средства обработки статистических данных (SPSS, SAS, Statistics и др.) требуют от исследователей достаточно высокой компетенции в области статистического анализа данных и представления как табличных, так и графических результатов. Разработка специальных приложений, решающих узкие задачи для конкретной медицинской области и статистического анализа отдельного исследования не всегда является экономически обоснованным. Поэтому, целесообразным для решения конкретных задач анализа медицинских исследований создавать локальные приложения, используя имеющиеся разработанные функции статистической обработки данных. Таким средством является R – язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой, а также свободная программная среда вычислений с открытым исходным кодом.

R является самым полным доступным пакетом для статистического анализа, который включает в себя все стандартные тесты, модели и типы анализов. R не имеет лицензионных ограничений и является кроссплатформенным, то есть его можно использовать в любом месте и в любое время.

В данной работе проводится анализ основных возможностей и функций языка R, которые используются при анализе данных медицинских исследований. В работе проанализированы функции таких пакетов как `psych`, `dplyr`, `MASS` и другие. Для визуализации полученных результатов был использован пакет `ggplot2`, позволяющий изображать результаты в нетрадиционных формах представления данных. Для создания web-приложения предлагается использовать пакет `Shiny`.

В работе предложено разработанное web-приложение для анализа результатов исследования и прогнозирования осложнений оперативного вмешательства при желчекаменной болезни.

Список использованной литературы

1. Кабаков, Р.И. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R / Р.И. Кабаков. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 580 с.

2. The R Project for Statistical Computing [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.r-project.org/> – 01.04.2018 г. – Загл. с экрана.

Научный руководитель – Мазорчук М.С., к.т.н., доцент каф. 304.

УДК 629.01

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТА В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЙОГО МІСЦЯ ЗНАХОДЖЕННЯ

*Солоний Владислав Ігорович *, студент групи 355а
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»*

Робота присвячена актуальній темі визначення рівня безпеки людини в залежності від його місця розташування. На сьогоднішній день велика увага приділяється безпеці в різних сферах життєдіяльності людини. Програмний продукт, надає користувачеві можливість дізнатися про можливі загрози, пов'язаних з перебуванням в конкретній області, також у користувача є можливість за допомогою програми вибрати найбільш сприятливу для переміщення країну, за параметрами, які задаються самим.

Основним результатом роботи є інформаційна система, що представляє собою web-додаток (рисунок 1) з можливостями завантаження інтерактивної карти і вибору необхідного регіону, для проведення аналізу можливих ризиків в даній місцевості. Вхідними даними інформаційної системи є безліч показників, які відображають стан соціальних, фінансових і політичних ризиків для даного об'єкту (людини).

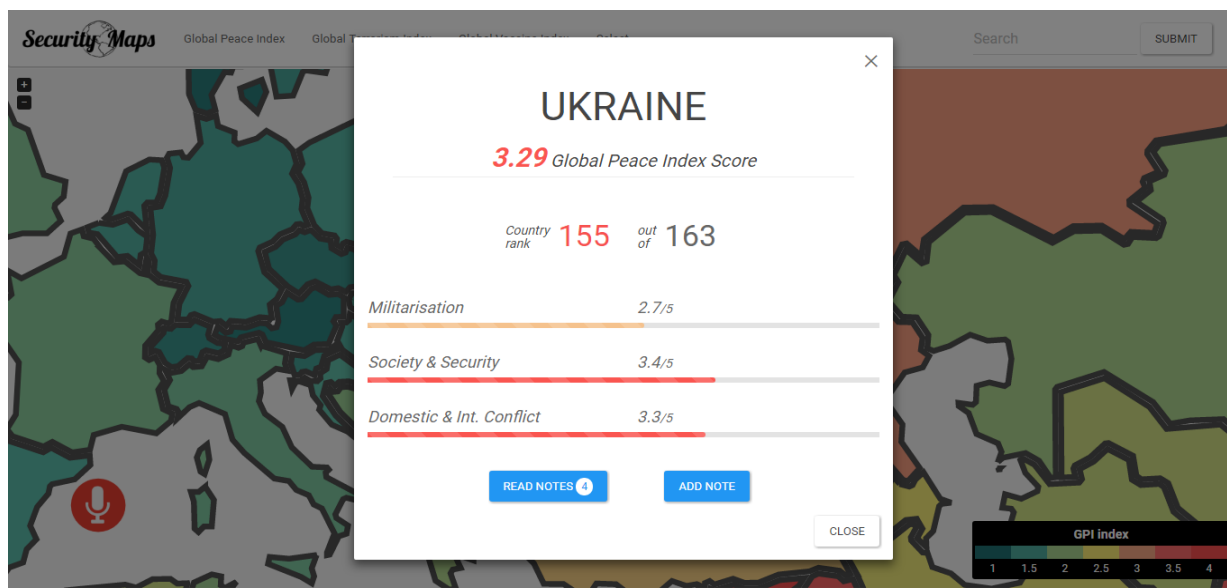


Рис. 1. Приклад роботи додатку.

**Науковий керівник – Добряк В. С., к.т.н., доцент каф. 501.*

УДК 003.26

АНГЛІЙСЬКА МОВА ЯК ОСНОВНИЙ ІНСТРУМЕНТ
КОМП'ЮТЕРНОЇ ЛІНГВІСТИЧНОЇ СТЕГANOГРАФІЇ

*Тарасенко Ярослав Володимирович, аспірант кафедри інформаційної
безпеки та комп'ютерної інженерії*

*Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси,
Україна*

На сьогоднішній день, приховування повідомлень, що зумовлене використанням засобів комп'ютерної стеганографії набуває нових форм та все ширше використовує в своїй основі текстові дані. Використання автоматизованих комп'ютерних засобів стегоаналізу є перспективним напрямком в розробці систем стегоаналізу тексту, що написаний природньою мовою [1, с. 76]. Актуальним питанням, як для застосування засобів стеганографії, так і для проведення стегоаналізу залишається вибір тієї мови, на основі якої могло б бути приховане повідомлення. Чітке уявлення про контейнер, на основі якого відбувається приховування та передача інформації, дозволить підвищити ефективність комп'ютерних систем автоматизованого стегоаналізу.

Англійська мова, яка відноситься до аналітичних мов [2], не є настільки зручним контейнером для приховування повідомлення на основі синтаксичних чи морфологічних методів стеганографії, на відміну від української, російської чи німецької у зв'язку з низькою флексивністю. Однак вона дозволяє відкрити шляхи для семантичного приховування інформації у тексті. Той факт, що англійська мова відноситься до аналітичних мов, спричиняє зручну автоматизацію онтологічного підходу в стеганографії, згаданого в [3], а в поєднанні з широким використанням англійської мови та низьким рівнем знань фахівців кібербезпеки на ряду з незручністю читання іноземною мовою та недосконалістю автоматизованих засобів стегоаналізу [1] робить її цільовою мовою для приховування повідомлення.

В роботі [4] представлено статистичний алгоритм стегоаналізу текстів, в яких секретне повідомлення приховане на основі перекладу. Розробка базується на твердженні, що в стеготексті менше високочастотних слів, ніж у звичайному. Звідси слідує, що відмінність державної мови та іноземної на семантичному рівні, що зумовлене відповідними реаліями, про які не завжди знає навіть професійний перекладач, відкриває шляхи для застосування комп'ютерної лінгвістичної стеганографії. Не слід забувати і про відмінності між написанням американського і англійського варіанту слів, на основі чого може проводитись кодування інформації [3]. Водночас той факт, що в бізнесі, особливо в сфері інформаційних технологій для спілкування, ділової переписки чи отримання технічного завдання, в якості робочої

використовується саме англійська мова на рівні зі сферою міжнародного спілкування, де англійська займає провідне місце зумовлює її використання у вигляді головного інструменту комп'ютерної лінгвістичної стеганографії. В той час, як проводяться заходи по виявленню повідомлень, прихованих на основі державної мови, несанкціонований обмін секретними даними безперешкодно може відбуватися за рахунок використання саме іноземної. Саме тому, автоматизовані комп'ютерні системи стегоаналізу повинні бути розраховані на аналіз англійської мови для запобігання витоку секретної інформації.

Список використаної літератури

1. Тарасенко Я.В. Перспективи розвитку автоматизованих програмних засобів та систем текстового стегоаналізу [Текст] / Я.В. Тарасенко // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції [«Наука у контексті сучасних глобалізаційних процесів»], (19 листопада 2017 р.). – м. Полтава, 2017. – Т.10. – С. 75-77.
2. Реформатский А.А. Введение в языковедение [Текст] / А. А. Реформатский. – М.: АСПЕНТ ПРЕСС, 1996. – 536 с.
3. Бабина О.И. Лингвистическая стеганография: современные подходы. Часть 2 [Текст] / О.И. Бабина // Вестник ЮУрГУ. Серия: Лингвистика, 2015. – №4. – С.49-55.
4. Meng, P., Hang, L., Chen, Z., Hu, Y., Yang, W. STBS: A Statistical Algorithm for Steganalysis of Translation-Based Steganography [Text] // 12th International Conference [«Information Hiding»], (28-30 June 2010). – Calgary, Canada, 2010. – Vol. 6387. – pp. 208-220.

Науковий керівник – Федотова-Півень І.М., к.т.н., доцент, завідувач кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії

УДК 004.432

АНАЛИЗ АСИНХРОННЫХ МЕТОДОВ В ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVASCRIPT

*Цыба Оксана Васильевна, ассистент кафедры ФТСИ
Луганский национальный университет им. Тараса Шевченко*

JavaScript – однопоточный язык программирования, таким образом, стандартной языковой конструкций невозможно создать в приложении дополнительный поток для выполнения параллельных вычислений. Причины таких ограничений связаны с необходимостью обрабатывать элементы DOM-дерева в одном потоке, чтобы гарантировать целостность и непротиворечивость данных. Для реализации интерфейса с одним потоком, используются методы асинхронного программирования:

1) функции обратного вызова (callback). Функция, которая передается в качестве аргумента другим функциям и выполняется после завершения процесса, который может занять некоторое время;

2) промисы (Promise). Объект, который содержит своё состояние. Вначале ожидание (pending): начальное состояние, не выполнено и не отклонено. Затем или выполнено (fulfilled): операция завершена успешно, или отклонено (rejected): операция завершена с ошибкой;

3) генераторы (yield) Особый вид функций. От обычных отличаются тем, что могут приостанавливать своё выполнение, возвращать промежуточный результат и далее возобновлять его позже, в произвольный момент времени;

4) асинхронные функции (async functions) После вызова, функция async возвращает Promise. Когда результат был получен, Promise завершается, возвращая полученное значение. Когда функция async выдает исключение, Promise ответит. Функция async может содержать выражение await, которое приостанавливает выполнение функции async и ожидает ответа от переданного Promise, затем возобновляя выполнение функции async и возвращая полученное значение.

В процессе анализа были определены особенности и недостатки рассмотренных методов, сформулированы рекомендации по применению. Использование callback функций может привести к появлению проблемы, называемой Pyramid of Doom – callback функция, в которой вызывается асинхронная функция, которой передается callback функция, и в ней же вызывается асинхронная функция и т.д. Также невозможно вернуть значение с помощью return и использовать throw, чтобы сгенерировать ошибку. Асинхронные функции появились в ES7, для их реализации рекомендуется использовать транспайлеры (например, babel).

УДК 004.891.3

ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ОЦІНКИ ВІДХИЛЕНЬ ТРАЄКТОРІЙ У
ЖУРНАЛІ ПОДІЙ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ПРОЦЕСНОГО
УПРАВЛІННЯ

*Чала Оксана Вікторівна, к.е.н., доцент, доцент кафедри
інформаційних управляючих систем*

*Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків,
Україна*

Інформаційні системи процесного управління забезпечують побудову процесного опису діяльності підприємства, конфігурування процесних моделей, виконання та моніторинг бізнес-процесів (БП), а також подальше їх удосконалення за результатами моніторингу. Під бізнес-процесом зазвичай розуміють любу послідовність дій (від процесів виробництва продукції до тестування програмного забезпечення), що створює цінність для користувача. Дії процесу виконуються як автоматично, так і вручну виконавцями. Результати моніторингу фіксуються системою процесного управління у журналах подій. Журнал подій містить множину траєкторій, кожна з яких складається з упорядкованих у часі даних, що відображають хід виконання одного екземпляру БП. В якості таких даних зазвичай задають назви та стан дій процесу, часові відмітки про їх виконання, а також атрибути об'єктів, з якими оперує процес. Задана в процесній моделі послідовність дій може бути змінена на основі рішень виконавців (knowledge workers) з використанням їх неформальних персональних знань. Реалізація нової, неформалізованої у моделі послідовності дій призводить до виникнення аномальної поведінки і, як наслідок, зниження ступеню адекватності процесної моделі. Існуючі підходи до виявлення аномалій у послідовності темпоральних даних не дозволяють врахувати одночасно темпоральний та об'єктний аспекти. Зазначене свідчить про актуальність проблеми виявлення та формалізації аномальних відхилень у поведінці бізнес-процесів. Вирішення даної проблеми потребує побудови інтегральної оцінки відхилень у поведінці бізнес-процесу.

У відповідності до запропонованого підходу до побудови інтегральної оцінки відхилень, кожна зафіксована у журналі послідовність подій бізнес-процесу розглядається як траєкторія у просторі атрибутів об'єктів, з якими цей процес оперує. Послідовність формування оцінки містить такі етапи.

1) Визначення відхилень у темпоральному аспекті на основі оцінки відстані між часовими мітками для пар однакових дій різних екземплярів процесу, представлених в журналі парами подій.

3) Визначення відстані між діями відхилень в об'єктному аспекті як нормованої відстані між значенням відповідних атрибутів об'єктів, пов'язаних з цими діями.

4) Визначення меж аномального фрагменту поведінки БП (моменти виникнення та завершення відповідних дій) за углом відхилення між аномальною та типовою траєкторіями.

5) Обчислення інтегральної оцінки аномального фрагменту як зваженої суми відстаней відхилень для дій процесу з урахуванням вугла відхилень для кожної дії.

Запропонований підхід до визначення інтегральної оцінки відхилень траєкторій у журналі подій створює умови для обґрунтованого виділення аномальних фрагментів таких процесів. В подальшому, після оцінки виділених фрагментів особою, що приймає рішення, вони можуть бути включені до моделі бізнес-процесу.

УДК 629.01

РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСА З ПРЕДМЕТА «ІНФОРМАТИКА»

Человський Сергій Вікторович, студент групи ІНФО - 2
Житомирського державного університету імені Івана Франка*

Електронний навчально-методичний комплекс (ЕНМК) – це нове покоління навчальних засобів, що інтегративно поєднує у собі електронний підручник з навчально-практичними, методичними матеріалами до змістових модулів і системою тестового контролю, розробленими в одній із вільно доступних систем дистанційного навчання або авторській системі навчання.

Проблеми розробки електронних навчальних видань і їх компонент досліджували О. М. Баликіна, А. І. Башмаков, М. І. Беляєв, В. Ю. Биков, В. П. Волинський, С. Є. Григор'єв, В. В. Гура, О. В. Співаковський, М. П. Хоменко, О.В. Черноус та інші.

Аналіз джерел свідчить, що єдиного означення електронного навчально-методичного комплексу не існує. На даний час розроблено досить велика кількість ЕНМК для вищої освіти, але практично відсутні або не відповідають програмам комплекси для загальної середньої освіти.

ЕНМК – самостійне електронне видання, що складається із сукупності взаємодоповнюючих і взаємопов'язаних гіперпосиланнями дидактичних (програмних, теоретичних, практичних, методичних, наочних, довідкових, контрольовано-вимірювальних і бібліографічних) засобів навчання за дисципліною навчального плану спеціальності, представлених на електронних носіях інформації, що сприяють ефективному засвоєнню навчального матеріалу дисципліни, необхідних для організації і здійснення самостійної роботи учнів, у тому числі – у системі дистанційної освіти.

ЕНМК створювався як окремий курс, структура якого містить усі основні блоки, розміщені у звичному для користування учнями порядку. Електронний навчально-методичний комплекс з предмета «Інформатика» відповідає робочій навчальній програмі, поурочно-тематичному плану. Матеріали знаходяться на диску. Завдяки мові написання HTML матеріали можна також легко розмістити в глобальній мережі Інтернет. До основних блоків, що формують в цілому структуру ЕНМК, належать такі: Програмно-інформаційний, у якому подаються відомості про навчальну програму та робочий навчальний план. Навчально-методичний, в основі якого містяться змістові модулі, послідовність викладення яких співпадає з навчальною програмою. Змістові модулі наповнюються: теоретичними (лекційними) матеріалами; навчально-практичними матеріалами (вправи, завдання, задачі); методичними матеріалами (методичні рекомендації, вказівки для виконання лабораторних робіт та інших видів); запитання

(тести) для самоконтролю. Контрольний блок містить матеріали для проведення підсумкового контролю діяльності учнів (підсумкові тестові завдання за навчальним матеріалом курсу). Допоміжний блок наповнюється, відео-, аудіо-, мультимедійними матеріалами та електронним посібником, матеріал якого можна опрацювати на зручному портативному пристрої (телефон, смартфон, нетбук).

Електронний навчально-методичний комплекс з предмета «Інформатика» відповідає робочій навчальній програмі, поурочно-тематичному плану. Завдяки мові написання HTML матеріали можна також легко розмістити в глобальній мережі Інтернет.

Ядром електронного навчально-методичного комплексу є електронний навчальний підручник. Зміст підручника відповідає навчальній програмі та поурочно-тематичному плану. У кінці кожного розділу є завдання до теми, питання для самоконтролю. Підручник містить багато ілюстративного матеріалу, таблиць, малюнків, діаграм.

Головна сторінка містить розділи: «Навчальна програма»; «Поурочно-тематичний план»; «Критерії оцінювання»; «Електронний підручник»; «Словник термінів»; посилання на 7 змістовних модулів; «Відеотека»; «Міжнародні олімпіади з інформатики»; «Видатні інформатики»; «Це потрібно пам'ятати»; «Система електронного тестування».

Матеріали розбито на 7 модулів (згідно тем навчальної програми). Сторінка кожного модуля містить розділи: «Основи теоретичних знань» (підручник); «З'ясуй значення термінів і понять» (Основні поняття в таблицях та схемах); «Пригадай, якщо забув» (словничок); «Перевір себе» (питання для самоперевірки); «Виконай завдання» (тренувальні завдання); «Практичні роботи» (інструкційні картки до практичних робіт); «Презентації» (презентації до теми); «Відео» (відеофрагменти до теми); «Розв'яжи кросворд» (кросворд до теми); «Контроль знань» (завдання до тематичного оцінювання); «Посилання на ресурси» (джерела в мережі Інтернет).

Отже, такий навчально-методичний комплекс максимально економить час, є простим та зручним у користуванні як для педагога, так і для учня, дає можливість скористатися великим об'ємом матеріалів для роботи над конкретною темою і дозволяє значно посилити мотивацію учнів до вивчення предмета, індивідуалізувати й диференціювати процес навчання, надавати учням можливість самостійного вибору режиму навчальної діяльності. Також електронний засіб навчання забезпечує умови для професійного саморозвитку, самореалізації учнів і є засобом для здійснення самостійного навчання учнів.

УДК 004.42

АНАЛИЗ УДОБСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ РАБОТЫ С ГРАФИКОЙ

Шевцов Юрий Александрович, студент группы 657n2

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Одним из важных условий эффективного взаимодействия пользователей с программным продуктом является регулярное тестирование удобства и простоты использования пользовательского интерфейса (ПИ) с привлечением пользователей на всех фазах проекта [1].

Usability-тестирование выполняется с целью определения, удобен ли пользовательский интерфейс для его предполагаемого применения конечным пользователем. Таким образом, проверка эргономичности показывает уровень удобства в использовании объекта исследования [2].

В работе будет рассмотрен определенный набор программ, предназначенных для графического редактирования изображений, будет проведен анализ пользовательского интерфейса каждого рассмотренного инструментального средства (ИС), и путём анализа юзабилити и использования методов оценивания юзабилити будут сформированы метрики оценки пользовательского интерфейса с целью формирования перечня рекомендаций для построения удобного пользовательского интерфейса.

Для каждого пользователя выбор инструментария происходит индивидуально, и совершается, в первую очередь, исходя из удобства программы при выполнении конкретных, зачастую узкоспециализированных, задач. При этом всё, что видит пользователь в программном продукте, – это интерфейс пользователя. Следовательно, анализ usability пользовательского интерфейса инструментального средства для работы с графикой необходим как пользователю конечного продукта, так и разработчику системы.

В итоге использование данных, полученных при выполнении анализа юзабилити интерфейсов графических редакторов, позволит улучшить качество создаваемого ПИ любой программы с подобным набором функций.

Таким образом, существует необходимость в проведении эксперимента по оцениванию usability интерфейсов графических редакторов, и из этого следует вывод, что тема исследования достаточно актуальна в нынешнее время.

Объектом исследования является человеко-машинное взаимодействие в процессе использования инструментальных средств для работы с графикой.

Предметом исследования – модели, методы и средства оценивания usability интерфейсов графических редакторов.

Цель исследования – формирование перечня рекомендаций по улучшению интерфейсов инструментальных средств для работы с графикой.

Научная новизна работы заключается в развитии процесса оценивания эргономичности и usability пользовательского интерфейса программ путём применения методов анализа usability и формирования набора метрик оценивания, которые могут быть использованы в дальнейших исследованиях.

Практическое значение полученных результатов заключается в возможности использования полученных данных для сравнительного анализа интерфейсов нескольких программных продуктов, решающих подобные задачи.

Проведен анализ usability программных интерфейсов инструментальных средств для работы с графикой, необходимый как пользователю конечного продукта, так и разработчику системы, путём использования эмпирических методов исследования. Анализ данных, полученных при проведении эксперимента, позволит улучшить качество создаваемого ПИ любой программы с подобным набором функций.

Эксперимент будет проходить следующим образом: отдельно для каждой из трёх групп пользователей, разделенных по наличию опыта использования инструментальных средств для работы с графикой, будет выдан заранее подготовленный перечень заданий, которые необходимо выполнить в кратчайшие сроки. Всевозможные измеримые данные, такие как время выполнения простых действий и количество кликов мышью, будут собираться автоматически, с применением вспомогательного программного обеспечения. По завершению эксперимента каждый участник пройдет анкетирование, на основе данных из которого, можно будет оценить личное впечатление об удобстве выполнения каждой задачи.

На основании результатов эксперимента будут получены метрики оценивания пользовательского интерфейса, с целью дальнейшего формирования перечня рекомендаций для построения объективно удобного пользовательского интерфейса инструментариев для работы с графикой.

Список использованной литературы

1. Usability Testing [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа к ресурсу: www.protesting.ru/testing/types/usability.html.
2. Юзабилити-тестирование [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа к ресурсу: ru.wikipedia.org/wiki/Юзабилити-тестирование.

**Научный руководитель – Кузнецова Ю.А., к.т.н., доцент каф. 603.*

УДК 629.735

НЕЙРОСЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВЕРТОЛЕТА МИ-8МТВ

Шмелев Юрий Николаевич, к.т.н., заместитель начальника колледжа по учебной работе, преподаватель кафедры энергообеспечения и систем управления

Владов Сергей Игоревич, к.т.н., заведующий учебно-методической лабораторией, преподаватель кафедры энергообеспечения и систем управления

Климова Яна Руслановна, преподаватель цикловой комиссии конструкции и эксплуатации воздушных суден и авиадвигателей

Кременчугский летный колледж Национального авиационного университета

Надежность работы авиационного двигателя вертолета Ми-8МТВ, является одним из основных его параметров, поскольку определяет его безопасность полета. В настоящее время существует большое количество подходов к проблеме диагностики сложных динамических объектов, наиболее распространенным из которых является информационная диагностика [1], одним из методов которой является применение нейронных сетей, что позволяет в значительной мере снять математические проблемы аналитического синтеза и анализа свойств исследуемого объекта.

Наиболее оптимальный метод решения задачи диагностики и оперативного расчета выходного состояния двигателя при текущем режиме работы, исходя из контролируемых параметров двигателя [2], является применение многослойной нейронной сети с $n = 17$ входами и одним выходом. Каждый i -й нейрон первого слоя ($i = 1, 2, \dots, m = 17$) имеет $n = 17$ входов, которые прописаны весами $w_{1i}, w_{2i}, \dots, w_{ni}$ (рис. 1).

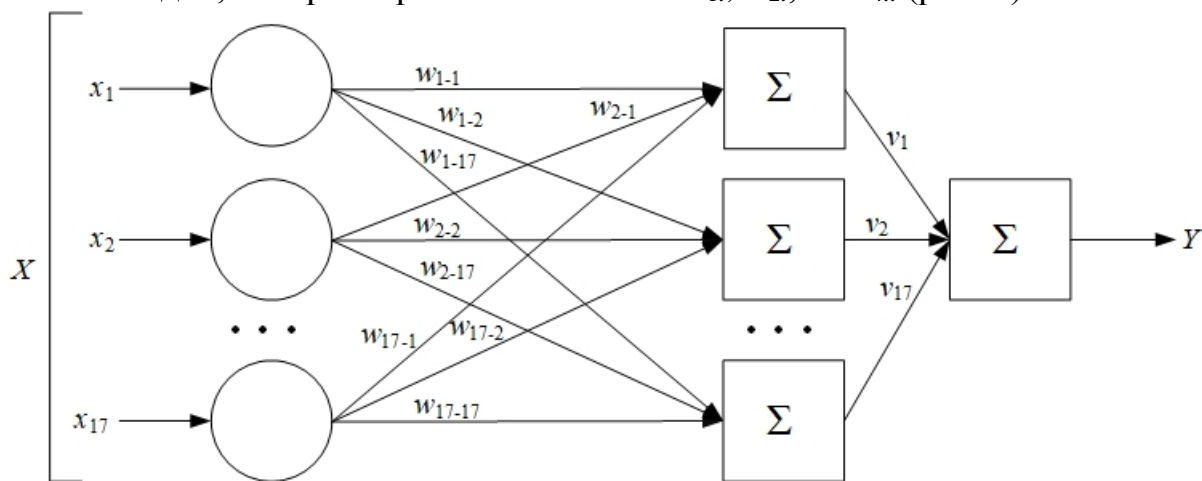


Рис. 1. Структура нейронной сети

Синтез нейросетевой системы управления двигателя вертолета Ми-8МТВ проводился с помощью пакета прикладных программ Neural Network Toolbox системы MATLAB.

Для решения поставленной задачи наиболее эффективным является NN Predictive Controller. Регулятор использует модель управляемого объекта в виде нейронной сети для того, чтобы спрогнозировать его будущее поведение. Кроме того, регулятор вычисляет сигнал управления, который оптимизирует поведение объекта на заданном интервале времени.

Структура нейросетевой системы управления двигателем вертолета Ми-8МТВ, разработанная в Simulink, включает блок управляемого объекта (Subsystem) и блок регулятора NN Predictive Controller, а также блоки генерации эталонного ступенчатого сигнала со случайной амплитудой Random Reference, блок построения графиков (рис 2).

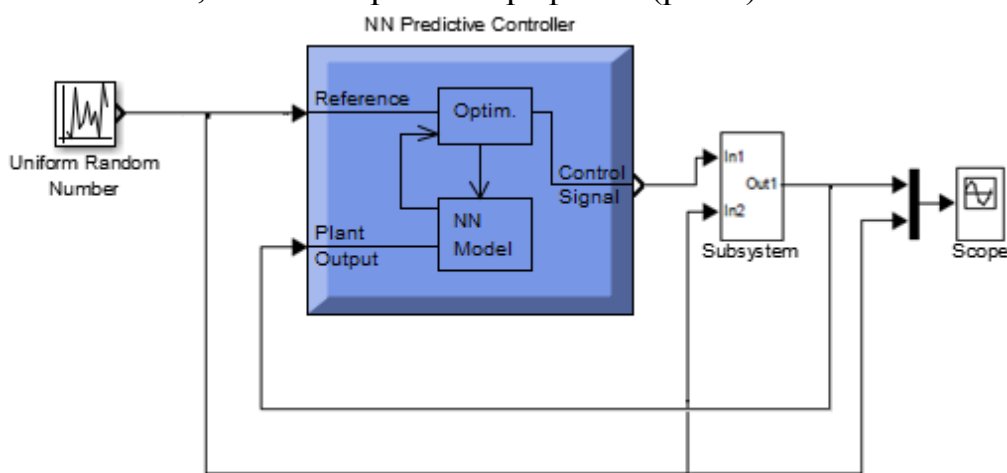


Рис. 2. Схема системы управления двигателем вертолета Ми-8МТВ с нейрорегулятором NN Predictive Controller

Таким образом, использование нейросетевой модели объекта управления, которым является двигатель вертолета Ми-8МТВ, обеспечивает высокое качество идентификации и оптимальных значений параметров позволило синтезировать нейрорегулятор, который обеспечивает высокие динамические характеристики системы.

Список использованной литературы

1. Машошин О. Ф. Диагностика авиационной техники : учебное пособие [Текст] / О. Ф. Машошин. – М. : МГТУ ГА, 2007. – 141 с.
2. Акимов А. И. Аэродинамика и летные характеристики вертолетов [Текст] / А. И. Акимов. – М. : Машиностроение, 1988. – С. 4.

УДК 004.75

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИГРЫ В ШАХМАТЫ ПО СЕТИ

Яшина Елена Сергеевна, к.т.н., доцент кафедры 302,

Громов Владислав Витальевич, студент группы 346

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Шахматы были популярными на протяжении многих веков, и не теряют актуальность и сегодня. С появлением интернета значительно упростилась возможность организации и проведения различных мероприятий и соревнований, в том числе и шахматных. Многие крупные турниры проводятся именно на онлайн-площадках благодаря удобству и масштабу их использования.

С ростом популярности классических шахмат, начали появляться различные варианты, отличающиеся от стандартных: изменение правил, добавление новых фигур, изменение вида доски и прочее. Благодаря вычислительным технологиям, разнообразие возможных создаваемых вариантов ограничивается лишь человеческим воображением.

Данная работа посвящена созданию приложения для игры в неклассические шахматы по сети.

Для создания приложения в качестве платформы разработки была выбрана Microsoft Visual Studio, поскольку она удобна в использовании за счет поддержки объектно-ориентированных языков, наличия редактора исходного кода с поддержкой технологии IntelliSense и отладчиков исходного кода.

В качестве технологии доступа к данным используется объектно-ориентированная технология ADO.NET Entity Framework. Для работы с базами данных была выбрана СУБД Microsoft SQL Server так как базы данных MS SQL надёжны, предоставляют поддержку разных языков и платформ и имеют высокую производительность.

Чтобы получить доступ к игровой площадке клиент должен зарегистрироваться на сервере. Сервер ведёт реестр игроков, проверяет данные аутентификации и авторизации. Также на сервере хранятся архивы отыгранных партий для их дальнейшего анализа и изучения.

Чтобы начать игру, пользователь должен обратиться к серверу, выбрать соперника и получить его IP адрес. Обмен ходами между игроками происходит напрямую, без участия сервера. Сценарий взаимодействия между клиентами и сервером в ходе игры показан на рисунке 1.

Для связи между клиентами, а также между и сервером используется протокол TCP [1]. Огромное количество трафика и взаимодействия в сети сейчас происходит по протоколу TCP (Transmission Control Protocol). Этот протокол гарантирует доставку сообщений и широко используется в различных существующих на сегодняшний день программах [2]. Для

работы с протоколом TCP в среде .NET предназначены классы TcpClient и TcpListener.

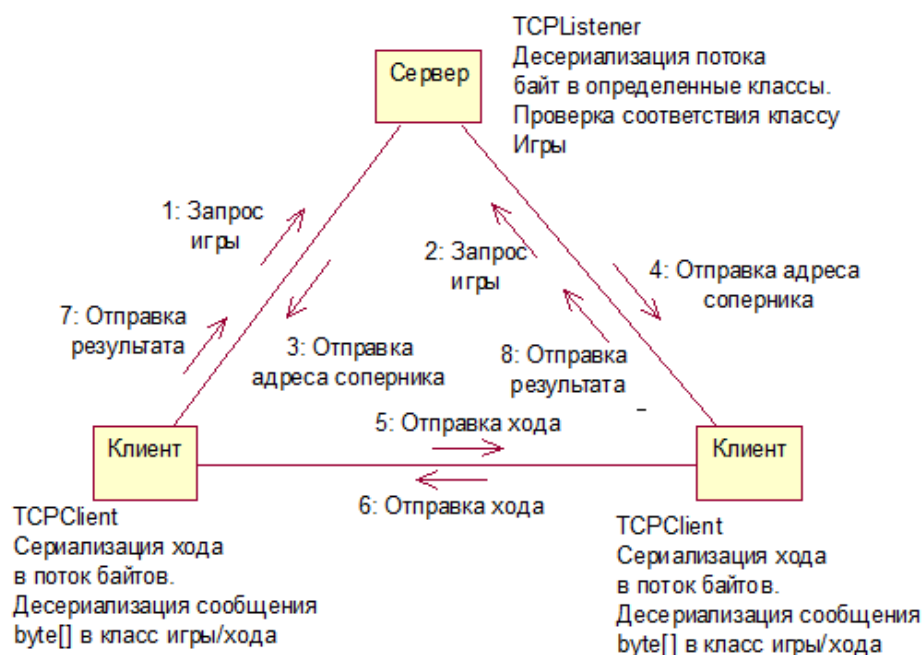


Рисунок 1 – Взаимодействие клиентов и сервера

Для создания клиентской программы, работающей по протоколу TCP, предназначен класс TcpClient. Через данный объект можно передавать сообщения серверу или, наоборот, получать данные с сервера.

Класс TcpListener прослушивает входящие подключения по определенному порту. Когда к серверу обращается клиент, используется один из двух методов AcceptSocket или AcceptTcpClient для получения соответственно объекта Socket или TcpClient, которые будут использоваться для взаимодействия с подключенным клиентом.

Клиент представляет собой настольное Windows-приложение, в котором реализован интерфейс игрового поля и необходимый функционал.

Список использованной литературы

1. RFC: 793. Transmission Control Protocol. Программная спецификация протокола DARPA INTERNET. Information Sciences Institute University of Southern California 4676 Admiralty Way Marina del Rey, California 90291. Сентябрь 1981. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://rfc.com.ru/rfc793.htm>

2. Iakushkin O., Grishkin V. Unification of control in P2P communication middleware: Towards complex messaging patterns //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2015. – Т. 1648. – №. 1. – С. 040004. – режим доступа: <https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.4912360>

УДК 519.87

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОДНОРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ С МИНИМИЗАЦИЕЙ ЗАТРАТ НА ПЕРЕМЕЩЕНИЕ

*Базилевич Ксения Алексеевна, ст. преподаватель кафедры информатики,
Меняйлов Евгений Сергеевич, ассистент кафедры информатики
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В настоящее время, практически каждый день, человек решает для себя проблему: как, обладая минимальными средствами получить максимальный для себя эффект. Решение подобной проблемы лежит в области математических методов оптимизации.

Одним из важнейших математических методов оптимизации является решение задачи Монжа – Канторовича (относится к NP классу сложности), которая не один десяток лет остается одной из самых актуальных задач математического программирования. Это обусловлено рядом причин: актуальность и возможность применения в различных областях, а также возможность решения такого рода задач на современных высокопроизводительных компьютерах. Под названием «задача Монжа – Канторовича» объединяется широкий круг задач с общей математической моделью. Данные задачи могут быть решены симплексным методом, они относятся к задачам линейного программирования. Однако матрица системы ограничений задачи настолько сложна, что для ее решения разработаны специальные методы. Эти методы, как и симплексный метод, позволяют найти начальное опорное решение, а затем, постепенно улучшая его, получить оптимальное решение. Несмотря на множество разработок в данной области, систем, позволяющих решать различные разновидности подобных задач, практически не существует, а в существующих системах отсутствует модуль визуализации, что затрудняет процесс работы с системой.

Целью исследования была разработка визуальной системы, которая позволяет производить планирование перевозок товара. Для выполнения данного задания проводился анализ требований к функциональности данной системы, ограничений, накладываемых на систему и входные параметры. В ходе анализа было решено использовать объектно-ориентированный подход, как наиболее подходящий для данного случая. Была построена диаграмма классов и диаграмма модулей для упрощения и систематизации процесса разработки.

Разработанная система предоставляет опорное решение транспортной задачи двумя методами – «диагональным» и с помощью метода «минимального элемента». Далее проводится анализ полученных данных и непосредственно оптимизация стоимости. Для этого, на основе распределительного метода, был разработана и реализована алгоритмическая модель, позволяющая реализовать решение задачи.

После нахождения опорного плана дальнейшая оптимизация в системе возможна двумя способами: сразу или по частям (рис. 1). Если выбран второй вариант – то на каждом этапе будет виден цикл переброса средств по таблице. В случае если будет выбран первый вариант – будет видно конечное число, т.е. оптимальное решение. Разработанная система позволяет осуществить сравнение использованных методов и визуализировать полученные результаты (рис. 2).

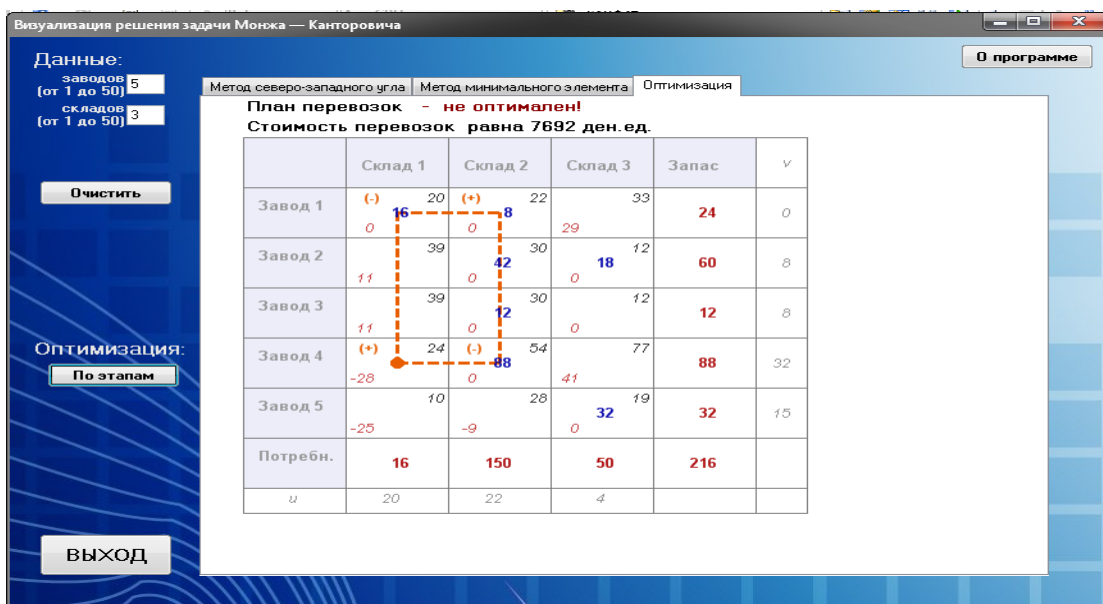


Рис. 1. Поэтапное решение задачи в разработанной системе

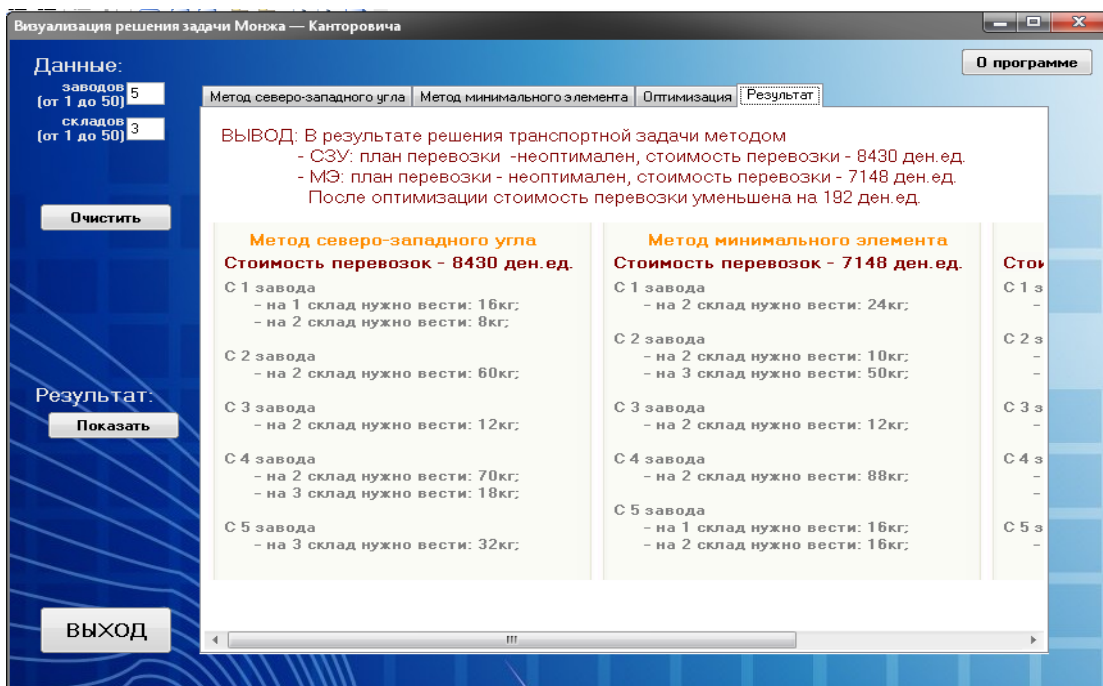


Рисунок 2. Сравнение результатов, полученных методом «северо-западного угла» и методом «минимального элемента», а также выбор оптимального решения

УДК 519.63

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПРЯМОЙ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ
МЕТОДАМИ РОЗЕНБРОКА И МИШЕЛЬСЕНА ДЛЯ ЖЕСТКИХ
СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Бакулев Андрей Сергеевич, студент группы 345

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского
«ХАИ»*

Введение

Для систем дифференциальных уравнений, описывающих кинетику химических реакций, характерно наличие быстро и медленно меняющихся переменных, так как стадии реакций протекают с различными скоростями.

При решении обратных задач химической кинетики возникают ситуации, когда константы скоростей реакции принимают значения, отличные друг от друга на несколько порядков. Согласно определению понятия «жесткости» с точки зрения химии, мы можем сделать вывод, что они попадают в область, в которой система дифференциальных уравнений, описывающая реакцию, на отдельных интервалах времени протекания реакции, оказывается жесткой.

В теории численных методов доказано, что чем более вырожденным является Якобиан системы ОДУ, тем она более жесткая. То есть матрица Якоби является относительной мерой жесткости, и это ее свойство может быть использовано для наиболее оптимальной настройки численного метода. Когда определитель Якобиана, вне зависимости от значений функции и переменной, равен нулю, система имеет предельно высокую степень жесткости.

Стандартные явные численные методы зачастую не справляются с интегрированием таких систем, поскольку их решение требует исключительно малого значения шага численного метода, и приводят к накоплению ошибки, осцилляции скоростей стадий реакции, нарушению баланса. Таким образом, встает задача рассмотрения методов, способных решать жесткие задачи.

2.Применяемый метод

В ходе работы была рассмотрена реакция циклоалюминирования, где при температуре 30°C метод дает среднеквадратичную погрешность $\sigma=0,074$ и для любого момента выполняется неравенство:

$$|A^T x - C| < 0.0001.$$

Ниже приведена разностная схема метода Мишельсена 3-го порядка для автономных систем ОДУ:

$$y_{n+1} = y_n + R_1 p_1 + R_2 p_2 + R_3 2p_3,$$

$$\begin{aligned}
 p_1 &= h[E - haA(y_n)]^{-1}f(y_n), p_1 = h[E - haA(y_n)]^{-1}f(y_n), \\
 p_2 &= h[E - haA(y_n)]^{-1}f(y_n + b_2p_1), \\
 p_3 &= h[E - haA(y_n)]^{-1}f(b_{31}p_1 + b_{32}p_2),
 \end{aligned}$$

где

$$\begin{aligned}
 a &= 0.435867, b_2 = 0.75, \quad R_1 = \frac{11}{27} - b_{31}, \\
 b_{31} &= -\frac{1}{6a}(8a^2 - 2a + 1), R_2 = \frac{16}{27} - b_{32}, \\
 b_{32} &= \frac{2}{9a}(6a^2 - 6a + 1), R_3 = 1,
 \end{aligned}$$

h – шаг интегрирования;

E – единичная матрица.

Результат можно увидеть на рисунке ниже (рис. 1):

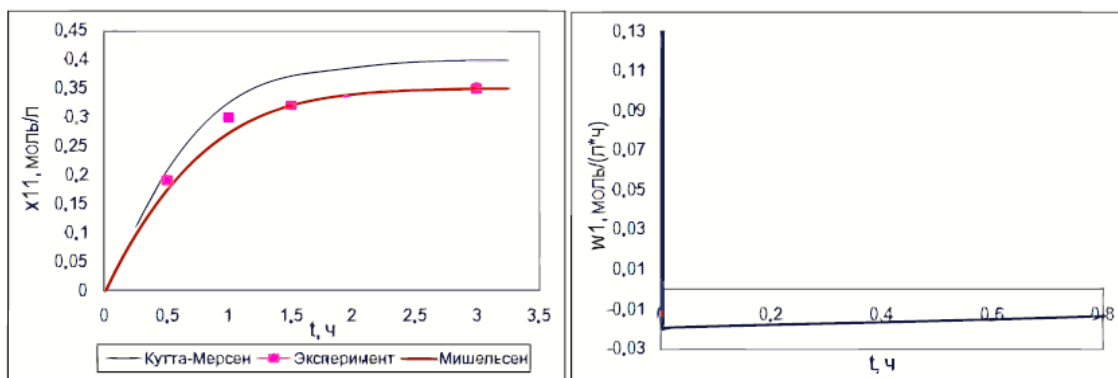


Рис. 1 Графики зависимостей концентрации вещества $(C_2H_5)Al(CH_2)CHR$ и скорости первой стадии реакции от времени при $t=30^\circ C$

3. Выводы

Таким образом, в зависимости от поставленной задачи, степени ее жесткости, степени вырожденности Якобиана, следует рассматривать различные численные методы, подбирая их оптимальные параметры, включающие в себя начальный, минимальный и максимальный шаг интегрирования и погрешность метода.

УДК 004.021

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ В УМОВАХ НЕПОВНОЇ ІНФОРМОВАНОСТІ

Барабаш Олег Володимирович, д.т.н., професор

Шевченко Галина Володимирівна, к.т.н., доцент кафедри вищої математики

Дахно Наталія Борисівна, к.т.н., доцент кафедри вищої математики

*Свинчук Ольга Василівна, ст. викладач кафедри вищої математики
Державний університет телекомунікацій, Київ*

У доповіді розглянуто розкриття інформаційної невизначеності для випадку протидії сторін.

У реальних умовах протидії сторін зазвичай наявна взаємна дезінформація: обравши одну стратегію, кожна сторона удає, що прийнята інша стратегія. Звідси випливає, що ступінь ризику у разі протидії сторін залежить, як від ймовірності вибору супротивником певної стратегії, так і від ймовірності розпізнавання прийнятого рішення. Рівень ризику визначає розмір збитку кожного гравця [1].

В розглянутому варіанті є шляхи (альтернативи) вибору стратегії x_i , отже, виникає потреба обрати один з них. Крім того, потрібно врахувати вплив вибору альтернативи конкуруючою стороною. Кожній альтернативі ставиться у відповідність множина виходів

$$z_{ij} = g(x_{i1}, x_{j2}), i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, n,$$

де x_{i1} – альтернатива, обрана першою стороною, а x_{j2} – альтернатива конкуруючого гравця.

Для розкриття невизначеності поведінки протидіючих компаній використано два підходи: орієнтування на досягнення гарантованого результату за найгірших умов і орієнтування на найімовірніший варіант поведінки конкуруючої компанії і забезпечити собі найкращий результат за цих умов. Для знаходження гарантованого прибутку для кожної з конкуруючих компаній використовується критерій:

$$g_1^* = \max_{x_1} \min_{x_2} g_1(x_1, x_2), g_2^* = \max_{x_2} \min_{x_1} g_2(x_1, x_2).$$

Тоді для першої сторони гарантовано, що при $x_1 = x_1^*$ за будь-якого значення x_2 виконується умова: $g_1(x_1^*, x_2) \geq g_1^*$. І для другої сторони при $x_2 = x_2^*$ за будь-якого значення x_1 виконується умова:

$$g_1(x_1, x_2^*) \geq g_2^*.$$

Отримані характеристики дають змогу знайти кількісні оцінки результатів рішень у наявних ситуаціях у разі передбачуваних дій супротивника. Але вони дають однобічну оцінку, в тому розумінні, що вони показують відстань між двома точками – попередньо обчисленою і

точкою, яка визначає ситуацію [2]. Цього недоліку можна уникнути, якщо застосувати інтервальне порівняння, тобто оцінити значення цільової функції в числовому інтервалі, мінімальне значення якого відповідає найгіршій ситуації, а максимальне – найкращій.

Для цільової функції кожної компанії, інтервальна оцінка подається у вигляді:

$$I_1^-(x_1, x_2) = \frac{g_1(x_1, x_2) - g_1^-}{g_1^+ - g_1^-}; I_1^+(x, y) = \frac{g_1^+ - g_1(x_1, x_2)}{g_1^+ - g_1^-};$$
$$I_2^-(x_1, x_2) = \frac{g_2(x_1, x_2) - g_2^-}{g_2^+ - g_2^-}; I_2^+(x_1, x_2) = \frac{g_2^+ - g_2(x_1, x_2)}{g_2^+ - g_2^-}.$$

Тут I_1^- , I_2^- , I_1^+ , I_2^+ є оцінками, які визначають відносний рівень відмінності функцій корисності від їх мінімальних і максимальних значень, відповідно.

$$g_1^- \leq g_1(x_1, x_2) \leq g_1^+; g_2^- \leq g_2(x_1, x_2) \leq g_2^+.$$

$$I_1^- + I_1^+ = 1; I_2^- + I_2^+ = 1.$$

Таким чином, для оцінки ефективності альтернативних стратегій в умовах неповної визначеності потрібно: визначити виходи по кожній стратегії;

- побудувати функцію загального прибутку на множині результатів застосування кожної стратегії;
- для кожної стратегії розрахувати її гарантоване та абсолютні граничні значення;
- виконати інтервальне порівняння.

Оскільки точно невідомі ймовірності появи станів зовнішнього середовища, більш надійним буде використання максимінного критерію для знаходження гарантованого прибутку. Кращою альтернативою є та, у якої мінімальний елемент найбільший. Обрана за цим критерієм альтернатива повністю виключає ризик. Для знаходження абсолютного максимуму і мінімуму використовують відповідно максимаксний і мінімінний критерії. Кращою альтернативою буде та, у якої максимальний елемент найбільший і мінімальний елемент найменший.

Список використаної літератури

1. Paul Goodwin and George Wright. Decision Analysis for Management Judgment, 3rd edition. Chichester: Wiley, 2004 [ISBN 0-470-86108-8](#)
2. Robert Clemen. Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis, 2nd edition. Belmont CA: Duxbury Press, 1996

УДК 004.622

ПРИМЕНЕНИЕ ОБОБЩЕННЫХ FUP-ФУНКЦИЙ В ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ

Брысина Ирина Викторовна, доцент каф. 405

Макаричев Виктор Александрович, доцент каф. 405

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Эффективность применяемых алгоритмов обработки и анализа данных напрямую зависит от используемого математического аппарата. В настоящее время существует большое разнообразие конструктивных средств приближения, в том числе сплайны, атомарные функции, вейвлеты и т.д. При этом к числу основных требований, которые предъявляют к той или иной системе функций, следует отнести порядок гладкости, локальность носителя и аппроксимационные свойства.

Атомарные функции – это финитные решения линейных функционально-дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и линейными преобразованиями аргумента. Наличие у таких функций ряда полезных с практической точки зрения свойств обусловило их широкое применение [1].

Обобщенные Fup-функции являются обобщением некоторых классов атомарных функций. Исследованию их свойств посвящены работы [1,2]. В частности, было доказано существование асимптотики этих функций, а также установлена их асимптотическая экстремальность для приближения периодических дифференцируемых функций. Кроме того, за счет выбора параметров можно получить хорошо локализованный базис, состоящий из функций требуемой гладкости. В связи с этим применение обобщенных Fup-функций является достаточно перспективным.

Данный доклад посвящен построению на основе обобщенных Fup-функций специальной системы гладких вейвлетов с локальным носителем, с помощью которой удастся получить разложение данных, в частности, выделить тренд и различные частотные составляющие. При этом наличие у предлагаемой системы вейвлетов хороших аппроксимационных свойств позволяет существенно снизить погрешности и увеличить точность дальнейшего анализа.

Список использованной литературы

1. Brysina I.V. Approximation properties of generalized Fup-functions [Text] / I.V. Brysina, V.A. Makarichev // Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University, Ser. "Mathematics, Applied Mathematics and Mechanics". – 2016. – Vol. 84 – P. 61-92.

2. Brysina I.V. On the asymptotics of the generalized Fup-functions [Text] / I.V. Brysina, V.A. Makarichev // Advances in Pure and Applied Mathematics. – 2014. – Vol. 5, No. 3. – P. 131-138.

УДК 533.27:519.63:504.05

ЧИСЛЕННАЯ ОЦЕНКА ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ОТ
ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ ГАЗА

Васильченко Елена Анатольевна, студентка группы 345

Скоб Юрий Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры 304

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Одним из наиболее опасных видов промышленной аварии является горение образовавшейся газозвушной смеси с образованием высокотемпературных продуктов сгорания, которые являются источником теплового излучения в окружающее пространство. Экспозиция обслуживающего персонала промышленного объекта тепловому потоку определенной плотности формирует поражающий фактор – дозу теплового излучения. Превышение пороговых значений дозы приводит к последствиям – ожогам различной степени тяжести и летальному исходу. Поэтому определение риска предприятия для такого рода аварии является важной и актуальной инженерно-практической задачей.

Оценка последствий техногенной аварии включает в себя определение вероятности поражения обслуживающего персонала, который может быть подвергнут воздействию тепловой радиации, на основе математического моделирования рассеяния высокотемпературных продуктов сгорания примеси в атмосфере. Полученные в результате моделирования пространственно-временные поля опасного параметра – температуры позволяют определить величину основного поражающего фактора – плотности теплового потока от источника к приемнику, тепловую дозу и условную вероятность поражения обслуживающего персонала. Математическая модель реализована в виде подсистемы исследовательского программного комплекса «Thermal Spill Safety».

Максимальную плотность потока поглощенного излучения можно определить так:

$$q_{\max} = C_0 \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right] \frac{\Delta F_1}{\pi r^2}, \quad (1)$$

где C_0 - коэффициент излучения пламени, $\frac{\text{кВт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4}$;

T_1 - средняя температура излучающей поверхности, К;

T_2 - средняя температура поверхности приемника излучения, К;

r - расстояние от поверхности излучения до приемника, м;

ΔF_1 - площадь поверхности излучения, м^2 .

Условная вероятность P поражения человека, находящегося под воздействием тепловой радиации зависит от пробит-функции P_r –

верхнего предела определенного интеграла нормального закона распределения с математическим ожиданием 5 и дисперсией 1

$$P = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{\text{Pr}} e^{-\frac{1}{2}(t-5)^2} dt. \quad (2)$$

Пробит-функция для летального исхода персонала вследствие теплового воздействия в общем случае определяется по формуле

$$P_T = -14 + 2,56 \ln(q^{1,33} \tau). \quad (3)$$

где a и b – табличные полуэмпирические коэффициенты.

Апробация разработанной информационной технологии и анализ эффективности алгоритма проводились на примере струйного истечения высокотемпературных (3450 К) продуктов сгорания водорода из проема с формой окружности радиусом 0,5 м с координатами центра $X=7,5$ м, $Z=2,5$ м в расчетной области с габаритами $15 \times 9 \times 15$ м. Скорость воздуха – 0 м/с.

Поля условной вероятности летального исхода для человека, который находится под воздействием тепловой радиации на различном расстоянии от источника представлены на рис. 1.

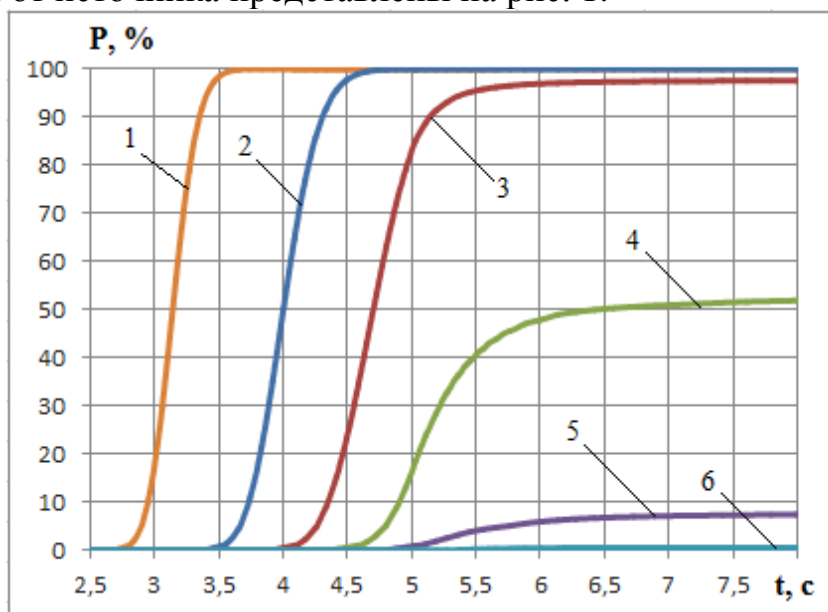


Рис. 1. Изменение по времени вероятности поражения тепловым потоком в контрольных точках: 1 – 4 м; 2 – 5 м; 3 – 6 м; 4 – 7 м; 5 – 8 м; 6 – 9 м

Выводы. С использованием математической модели движения высокотемпературных продуктов горения газовой смеси получены пространственно-временные распределения температуры смеси, тепловой дозы, пробит-функции и по ним определены поля условной вероятности поражения персонала на основе пробит-анализа, необходимые для принятия экспертом решения о состоянии безопасности техногенного объекта с точки зрения возможной аварии рассмотренного типа.

УДК 629.01

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА УСЛОВНОГО
ГРАДИЕНТА В ЗАДАЧАХ ОПТИМИЗАЦИИ НА
ПЕРЕСТАНОВОЧНОМ МНОГОГРАННИКЕ

Гончаренко Антон Сергеевич студент группы 345*

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Доклад посвящен исследованию методов нелинейной оптимизации на перестановочном многограннике с учетом специфики евклидового множества перестановок и свойств функций, заданных на них.

Пусть $E \subset \mathbb{R}^n$ – конечное множество точек арифметического евклидового пространства.

Рассмотрим следующую задачу дискретной оптимизации:

$$f(x) \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$g_i(x) \leq 0, \quad i \in J_k, \quad (2)$$

$$g_i(x) = 0, \quad i \in J_m \setminus J_k, \quad (3)$$

$$x \in E, \quad (4)$$

где функции $f(x)$, $g_i(x)$, $i \in J_m$ определены и непрерывно дифференцируемы на E . Здесь и далее обозначим $J_1 = \{1, \dots, l\}$.

Рассмотрим в качестве множества E следующее комбинаторное множество арифметического евклидового пространства. Пусть $A = \{a_1, \dots, a_n\}$ – множество n действительных чисел, среди которых s различны. Не теряя общности, будем полагать что $a_i \leq a_{i+1}$, $i \in J_{n-1}$.

В результате порождается множество E_{ns} , элементами которого являются упорядоченные наборы $x = (x_1, \dots, x_n)$, где $x_i = a_{\pi_i}$, $i \in J_n$, а $\pi = (\pi_1, \dots, \pi_n)$ – перестановка первых n натуральных чисел. Если все элементы множества A различны, то такое множество называется евклидовым множеством перестановок. Если же множество A содержит одинаковые элементы, то имеем евклидово множество перестановок с повторениями.

Евклидовые множества перестановок и перестановок с повторениями достаточно хорошо изучены. Отметим тот важный факт, что они являются вершинно расположенными, т.е. совпадают с множеством вершин своей выпуклой оболочки. Выпуклой оболочкой множества E_{ns} является так называемый перестановочный многогранник Π_{ns} . Известно, что он описывается следующей системой линейных уравнений и неравенств

$$\sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n a_i;$$

$$\sum_{i \in \omega} x_i \geq \sum_{i=1}^{|\omega|} a_i, \forall \omega \subseteq J_n, |\omega| < n. \quad (5)$$

где $|\omega|$ – мощность множества ω .

Рассмотрим оптимизационную задачу вида (1) - (4), при условии, что множество E описывается системой (5). Нетрудно видеть, что данная задача является задачей нелинейной оптимизации на перестановочном многограннике при наличии дополнительных ограничений.

Известно, что метод условного градиента предполагает линейризацию целевой функции в некоторой окрестности точки с последующей оптимизацией линейной функции на множестве допустимых решений. Особенностью задачи оптимизации линейных функций на перестановочном многограннике является тот факт, что ее решение непосредственно выписывается путем упорядочивания коэффициентов целевой функции. Минимум линейной функции $\varphi(x) = \sum_{i=1}^n c_i x_i$ на

множестве Π_{ns} достигается в точке $x^* = (x_1^*, \dots, x_n^*)$, где $x_{\pi_i}^* = a_i, i \in J_n$, а $\pi = (\pi_1, \dots, \pi_n)$ – перестановка первых n натуральных чисел, такая что $c_{\pi_i} \geq c_{\pi_{i+1}}, i \in J_{n-1}$.

Таким образом, можно построить итерационный процесс решения последовательности вспомогательных задач оптимизации функций на перестановочном многограннике. На каждом шаге при определении направления убывания функции решается задача оптимизации линейной функции, коэффициентами которой являются компоненты ее градиента в соответствующей точке.

Заметим, что если функции $f(x), g_i(x), i \in J_k$ выпуклы на Π_{ns} , а функции $g_i(x), i \in J_m \setminus J_k$ линейны, то метод сходится к точному решению поставленной задачи.

Полученные результаты представляют самостоятельный интерес с точки зрения решения условных задач оптимизации на перестановочном многограннике с учетом функциональных ограничений. С другой стороны, описанные задачи можно рассматривать как релаксационные в различных схемах комбинаторной оптимизации, в частности на множестве перестановок.

**Научный руководитель – Яковлев С. В., д.ф.-м.н., профессор каф. 304.*

УДК 629.01

АНАЛИЗ МЕТОДОВ СОХРАНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ КОНФИГУРАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА.

*Коробчинский Кирилл Петрович, старший преподаватель,
Томина Ирина Степановна, студентка 355 группы,
Песчаный Виталий Сергеевич, студент 355 группы*

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского
«ХАИ»*

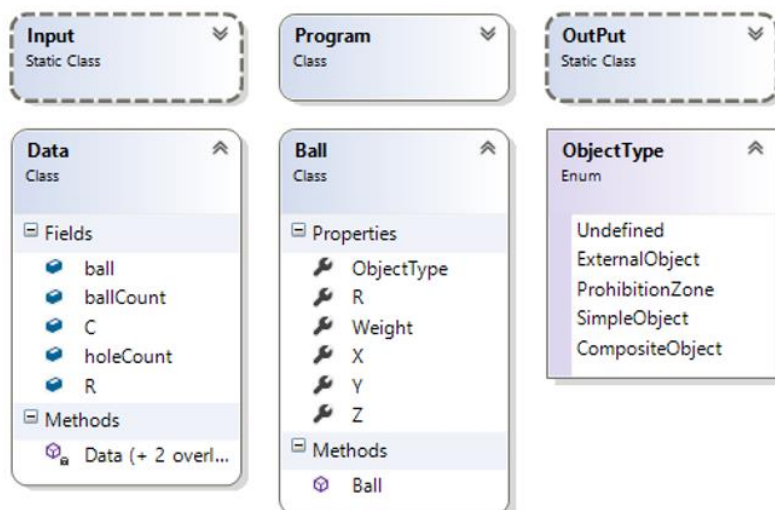
В настоящее время при решении оптимизационных задач необходимо сохранять рассматриваемые объекты. Учитывая вычислительные возможности компьютеров за счет использования многоядерных процессоров и расширения DIMM. В связи с этим необходимо применять механизмы эффективного использования вычислительных средств и оптимального размещения информации.

В различных задачах методов оптимизации выделяют рассматриваемые объекты в пространстве. Для их использования необходимы коллекции объектов, обобщённые типами геометрических объектов, которые рассматриваются в задаче. Взаимодействие материальных объектов, участвующих в процессе оптимизации, требует учитывать их геометрическую форму, размеры, а также различные ограничения на их взаимное расположение. Для описания внешней структуры и вида совокупности материальных объектов или их частей в научной литературе используется термин конфигурация. Исследование конфигураций как математических объектов естественно связаны с понятием конфигурационного пространства, которое впервые было введено и исследовано в теории динамических систем. Конфигурационное пространство определяет конфигурацию системы, то есть совокупность значений геометрических переменных, которые называют обобщенными координатами, и задают расположение в пространстве некоторой системы и ее частей как относительно друг друга, так и по заданной фиксированной

системы отсчета.

Были разработаны следующие классы для решения задач с исследуемыми объектами в виде набора сфер:

Вне зависимости от дальнейшего сохранения коллекции в виде базы данных или текстовых файлов



данная коллекция можно использовать как промежуточным звеном на базе которых будет решаться задача оптимизации.

Для следующих этапов работы с геометрическими объектами необходимо разнородные исходные объекты передать какому-либо решателю (программа, предназначенная для поиска оптимума). Т.е. необходимо реализовать подход, при котором произвольный сохранённый геометрический объект можно будет передать решателю. Считая, что на разных этапах необходимо преобразовывать исходные данные, то архитектура программного приложения требует использовать паттерн адаптер для адаптации одной части программы к другой. Этот подход адаптирует интерфейс одного класса в другой, ожидаемый решателем. Адаптер обеспечивает работу классов с несовместимыми интерфейсами, и чаще всего применяется тогда, когда система поддерживает необходимые данные и поведение, но имеет неподходящий интерфейс.

Поставленная задача является промежуточным этапом для решения различных классов задач методов оптимизации геометрических объектов. Произведён анализ методов сохранения и выбран подход для сохранения метрических характеристик исследуемых объектов.

**Научный руководитель – Яковлев Сергей Всеволодович, Доктор физико-математических наук , профессор каф.304*

УДК 629.01

ПЕРЕТВОРЕННЯ СТРУКТУРИ ДАНИХ В ПРОГРАМНИХ СИСТЕМАХ ПРИ РІШЕННІ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ.

Коробчинський Кирилл Петрович, старший викладач,

Рудик Володимир Миколайович, студент групи 355

*Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»*

Сучасні програмні системи є складними багаторівневими системами. Метою проекту зі створення програмних систем є розробка складного продукту з архітектурою у вигляді ієрархії елементів, в числі яких можна виділити як прості, так і складові об'єкти. До простих елементів належать класи які повністю задовольняють опис об'єкта (наприклад, сфера, круг, об'єднання 2 сфер, тощо), складні - елементами середніх і верхнього рівнів (solver, системи, framework). Компоненти в інформаційному поданні є елементарними інформаційними складовими задачі. У представленій роботі виділені два типи компонент, які є елементами конфігурації: базові об'єкти з узагальнюючими змінними та адаптери, які можуть забезпечити у залежності від типу проекту використати структуру для рішення задачі. В реальному проекті багаторівневої інформаційної системи використовують усі типи перелічених компонент.

Для виявлення необхідної структури даних Ю.Г. Стояном та С.В. Яковлевим введено поняття конфігураційного простору геометричних об'єктів, яка базується на формалізації геометричної інформації. Геометрична інформація $g = (\{s\}, \{\mu\}, \{p\})$ про об'єкт $S \subset R^3$ включає в себе просторову форму $\{s\}$ як клас еквівалентності на сукупності точкових множин; метричні параметри форми $\{\mu\} = (\mu_1, \dots, \mu_k)$, що задають розміри об'єкту; параметри розміщення $\{p\} = (p_1, \dots, p_l)$, що визначають положення об'єкту S у просторі R^3 . На множині геометричних інформацій побудований лінійний простір канонічних інформацій та загальний простір інформацій для системи геометричних об'єктів.

Для рішення різних задач оптимізації відбувається перетворення інформації починаючи від базових об'єктів, далі в залежності від задачі оптимізації доповнюються узагальнюючими змінними та відповідними обмеженнями геометричних об'єктів. Для збереження метричних характеристик досліджуваних об'єктів були проаналізовані існуючі методи та для поставленої задачі слідуючим кроком є реалізація задачі упаковки у контейнер.

**Науковий керівник – Карташов А.В., кандидат фізико-математичних наук, доцент каф.304*

УДК 629.01

МЕТОДЫ ГЕНЕРАЦИИ ОПТИМАЛЬНЫХ ПЛАНОВ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

*Красильникова Екатерина Ивановна *, студент группы 355*

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Генерация оптимальных планов является актуальной задачей для многих отраслей науки и техники. Так, методы оптимального планирования широко используются на энергопредприятиях. Нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленности являются одними из ведущих отраслей экономики Украины, в которой в течение ряда лет интенсивно осуществляются разработка и внедрение методов оптимального планирования и управления.

При генерации оптимальных планов предполагается проведение сравнительного анализа всех допустимых реализуемых планов и выбора из них оптимального, с позиции критерия системы, плана. Необходимо иметь формализованные описания целевой функции и модели ограничения системы, нужно уметь выбирать среди множества всех допустимых планов оптимальный.

Нахождение оптимального варианта решения конкретной задачи требует использования специальных математических методов, позволяющих кратчайшим путем найти искомое решение. Одними из таких методов являются методы теории планирования экспериментов. Они позволяют организовать и провести непосредственно эксперимент: выбрать изменяемые параметры, размер выборки, порядок проведения измерений, план эксперимента и обработать полученные данные, для выбора оптимальных планов. Теория планирования эксперимента это методика проведения наблюдений за явлением и одновременно стимуляцией изучаемых явлений, которая позволяет наиболее быстро, с меньшим числом опытов найти наиболее характерные зависимости или точки.

Эксперимент является важным средством снижения затрат и рисков в системах управления. Множество методов планирования экспериментов можно разделить на подмножества универсальных и специальных методов. Методы планирования эксперимента могут применяться как: самостоятельные методы прогнозирования и планирования; вспомогательные элементы технологии при прогнозировании и планировании с использованием формальных моделей системы управления; методы планирования испытаний автоматизированных систем управления и планирования.

В данной работе предполагается использование методов планирования эксперимента в задачах генерации оптимальных планов.

**Научный руководитель – Угрюмов М.Л., д.т.н., профессор.*

УДК 004.41

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РОБАСТНОГО
ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ «Concept_Pro_St®»

Меняйлов Е. С., Черныш С. В., Перец И.С., Безлюбченко А.В.

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

Одной из актуальных проблем при создании объектов новой техники является проблема снижения затрат на доводку и при эксплуатации систем и процессов. Решение этой технической проблемы возможно за счет внедрения в практику методов робастного оптимального проектирования и интеллектуального диагностирования систем и процессов [1, 2]. Работа посвящена разработке методологии синтеза решений многокритериальных задач стохастической оптимизации и реализующей ее интерактивной компьютерной системы поддержки принятия решений (КСППР) "Concept_Pro_St®"

В работе рассматриваются математические модели и методы решения многокритериальных задач стохастической оптимизации со смешанными условиями (MV-задач). Предложен метод робастного M-оценивания критериев выбора решений (целевых функций) и искомых величин в многокритериальных задачах при априорной неопределенности данных. Разработан метод регуляризации, позволяющий находить квазирешения MV-задач модификации. Предложен эффективный меметический алгоритм синтеза решений MV-задач. Представлены примеры реализации меметического алгоритма при решении задач оптимизации для тестовых функций в детерминированной и стохастической формулировках.

Список использованной литературы

1. Стрелец В.Е. Информационная технология диагностирования сложных технических систем в условиях неопределенности входных данных: монография / В.Е.Стрелец, Е.М.Угрюмова, Ю.А.Воробьев, М.Л. Угрюмов. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2015. –104 с.

2. Chernysh S.V. A method synthesis of selection function scalar convolutions for the multi-objective decision-making problems / S.V. Chernysh, Ie.S.Meniailov, K.M. Ugryumova, M.L. Ugryumov // Bulletin of V. Karazin Kharkiv National University. – 2015. – Series «Mathematical Modelling. Information Technology. Automated Control Systems», Issue 27. – P. 172-180.

**Научный руководитель – Угрюмов М.Л., д.т.н., проф каф. 304*

УДК 004.4

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ФИНАНСОВ ФИЗИЧЕСКОГО ЛИЦА

*Обидейко Анастасия Владимировна *, студент группы 453м
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

У каждого человека есть свои доходы и расходы. Естественно возникает необходимость учета финансовых средств, чтобы не выйти за рамки ограниченного бюджета.

В условиях современного развития информационных технологий и их огромного влияния практически на все виды человеческой деятельности, во многих сферах используются мобильные устройства.

Основной проблемой является не стандартизированная спецификация требований к программным продуктам по учету финансов физического лица.

На основе выявленных проблем и полученной структуры финансов физических лиц была составлена спецификация требований для создания автоматизированной системы учета финансов физических лиц:

- 1) Система должна быть направлена на учет различных расходов, доходов.
- 2) Добавление, удаление и изменение данных.
- 3) Автоматический расчет баланса и бюджета.
- 4) В системе должно быть распределение данных по дням, неделям, месяцам и годам, графическое представление данных.
- 5) Система должна обеспечивать доступ к данным для отправки их по почте, а также защиту данных.

Доклад посвящен результатам разработки автором автоматизированной системы учета финансов физического лица.

Был разработан функционал в соответствии со спецификацией требований. Приложение разработано с помощью технологий Java и Android SDK.

Полученный программный продукт имеет достаточно простой и понятный интерфейс, который будет знакомый всем пользователям операционной системы Android, потому что выполнен по стандартам и рекомендациям от Google Inc..

**Научный руководитель – к. ф.–м. н. доцент, Макаричев В. А..*

УДК 629.01

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ЗАДАЧАХ
УПАКОВКИ ШАРОВЫХ ОБЪЕКТОВ В КОНТЕЙНЕР С
ПРИМЕНЕНИЕМ ПАКЕТА IPOPT ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ
ОПТИМИЗАЦИИ

*Скрипка Богдан Юрьевич**, студент группы 345,
*Коробчинский Кирилл Петрович**, ст. преп. каф.304
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Задачи упаковки представляют собой класс задач оптимизации в математике, в которых пытаются упаковать объекты в контейнеры, размеры и параметры размещения которых, уточняются в процессе формирования постановки задачи. Целью упаковки является: либо упаковать отдельный контейнер как можно плотнее, либо упаковать все объекты, использовав как можно меньше контейнеров. Многие такие задачи находят применение в реальной жизни, такие задачи относятся к области складирования и транспортировки грузов морскими, железнодорожными или авиационными путями, следующими направлениями есть: моделирование зернистых сред, моделирование микроструктуры физических систем, задачи фильтрации и виброуплотнения в порошковой металлургии, в системах проектирования захоронения радиоактивных отходов. Каждая задача упаковки имеет двойственную задачу о покрытии, что позволяет существенно расширить класс решаемых задач, в который спрашивается, как много требуется некоторых предметов, чтобы полностью покрыть все области контейнера, при этом предметы могут накладываться.

Для наглядности и анализа полученных результатов рассматривалась задача размещения шаров с минимизацией длины связывающей сети в фиксированной области шаров различного радиуса в шаровой контейнер.

Для решения поставленной задачи был использован пакет-солвер IPOPT с открытым исходным кодом под Public Eclipse License, что позволило использовать выше указанный пакет без нарушения авторских прав. Алгоритм, который используется в IPOPT, называется алгоритмом внутренней точки, который обеспечивает быструю сходимость к локальному решению. Существенным недостатком такого алгоритма есть необходимость длительной подготовки данных для передачи солверу. Подготовка данных заключается в формировании множества вектор-значений для поставленной задачи на каждой итерации цикла. Неоднократный перебор элементов массива значительно тормозит работу программы. Единственным решением такой проблемы есть применение параллельных циклов при переборах элементов. Покажем на рисунке 1 пример решения поставленной задачи:

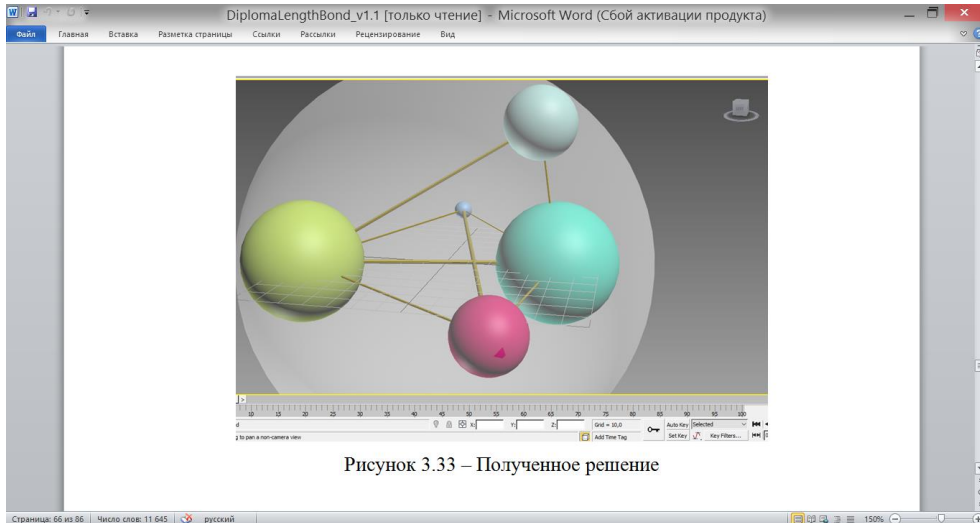


Рис. 1. Полученное решение

Путем применения параллельных циклов удалось дополнительно использовать свободные ресурсы системы и были проведены соответствующие замеры времени (рис. 2):

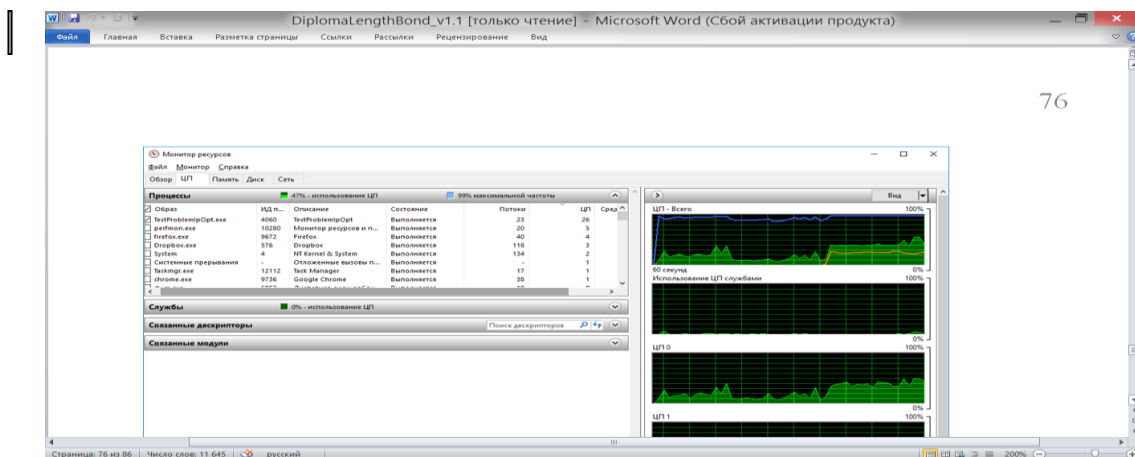


Рис. 2. Использование дополнительных ресурсов

Выводы: используя параллельные циклы в работе были проведены анализ эмпирических зависимостей времени счета в задачах компоновочного синтеза круговых объектов с учетом критерия минимально длины связи и ограничений попарного не пересечения, попадания в область контейнера. В соответствии были получены данные зависимостей временных характеристик от количества компоновываемых шаровых объектов с применением параллельных циклов.

**Научный руководитель Яковлев С. В., профессор каф. 304.*

УДК 004.942

ПРИМЕНЕНИЕ СИМУЛЯЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

*Супенко Павел Константинович, студент группы 433 группы
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Доклад посвящён использованию симуляционного моделирования для прогнозирования и дальнейшего анализа бизнес-процессов.

Системы массового обслуживания, как искусственно созданные, так и естественные, можно наблюдать в повседневной жизни. В виде систем массового обслуживания можно представить подавляющее большинство социальных, природных, экономических и технологических явлений.

Анализ систем массового обслуживания позволяет рассчитать множество важных показателей, таких как:

- 1) средняя очередь;
- 2) среднее время обслуживания;
- 3) вероятность потери заявок.

Для руководителей бизнеса возможность отслеживания и прогнозирования работы системы на дни и месяца вперёд – незаменимая возможность. При достоверных входных данных это даёт полный контроль над всеми узлами и связями системы обслуживания.

В настоящее время хорошо известны аналитические методы, связанные с исследованием СМО большого числа классов случайных процессов. К таким системам можно отнести:

- 1) марковские;
- 2) полумарковские;
- 3) регенерирующие;
- 4) процессов восстановления.

Эти классы служат моделями процессов обслуживания в системах СМО с различного рода структурными, алгоритмическими и временными особенностями.

Самым распространённым в практических приложениях является класс марковских случайных процессов (процессов без последствия). В этом классе описываются СМО с простейшими потоками требований на входе и экспоненциальным законом обслуживания в каналах.

Несмотря на все разнообразия аналитических подходов, возможности их строгого применения ограничены. Так как, многие задачи организации производства, автоматизации управления, математической экономики и системного анализа нельзя свести к марковским СМО. Поэтому существенную роль в задачах анализа играют имитационные методы.

Упомянув имитационные методы стоит сказать и о погрешности, которая свойственна симуляции. Для демонстрации было проведено

исследование марковской системы массового обслуживания, результаты симуляции которой можно проверить аналитически. Симуляция была проведена для 50 000 моментов времени.

Таблица 1. Сравнение результатов имитационного моделирования и аналитических методов подсчёта характеристик СМО.

Тип системы\ Вид расчёта	Аналитика	Симуляция
M M 1 0	$P_0 = 0.500,$ $P_1 = 0.500$	$P_0 = 0,489,$ $P_1 = 0,511$
M M 1 1	$P_0 = 0.333,$ $P_1 = 0.333,$ $P_2 = 0.333$	$P_0 = 0,305,$ $P_1 = 0,379,$ $P_2 = 0,315$
M M 1 5	$P_0 = 0.143, P_1 = 0.143,$ $P_2 = 0.143, P_3 = 0.143,$ $P_4 = 0.143, P_5 = 0.143,$ $P_6 = 0.143$	$P_0 = 0.111, P_1 = 0.148,$ $P_2 = 0.152, P_3 = 0.155,$ $P_4 = 0.154, P_5 = 0.151,$ $P_6 = 0.126$

Как можно видеть на приведённой таблице погрешность существует, однако она не критична и при большем количестве испытаний будет стремиться к нулю.

В настоящее время существуют несколько пакетов моделирования, предоставляющие возможность имитировать работу системы массового обслуживания (*AnyLogic*, *Plant Simulation*, *GPSS*). Однако, все они обладают рядом существенных недостатков:

- 1) враждебность интерфейса для неквалифицированных пользователей;
- 2) цена лицензирования;
- 3) необходимость наличия навыков программирования со стороны пользователя;
- 4) Недостаточное количество учебных материалов.

Исходя из проблемных положений было принято решение разработать рекомендации для мобильного приложения, способного моделировать многие классы систем массового обслуживания, обладающее понятным неквалифицированному пользователю интерфейсом, простотой распространения, необходимым количеством обучающих материалов и номинальной ценой полной версии приложения.

Научный руководитель – Макаричев В.О., кандидат физико-математических наук, заместитель по науке заведующего кафедрой 405: высшей математики и системного анализа, НАКУ им. Н.Е. Жуковского "ХАИ".

УДК 004.942

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КОРИ

Турий Анастасия Николаевна, студент группы 345

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Одним из наиболее актуальных направлений развития медицинской науки является математическое моделирование как нормальных физиологических, так и патологических процессов. Целью исследования является разработка модели прогнозирования динамики эпидемического процесса кори

В основу прогнозирования была взята многолетняя динамика заболеваемости этих групп патологии, т.е. прогноз осуществлялся по линиям их многолетнего тренда (линейный, логарифмический, полиномиальный 2 степени, степенной). Для прогнозирования заболеваемости на 2018-2020 гг. были использованы данные о её уровнях за 2007-2017 гг. на исследуемых территориях Украины. Для повышения надежности полученных результатов прогнозирование проводилось в целом по всей стране. Статистическую обработку данных осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками. Показатели заболеваемости рассчитывали на 10 000 населения (0/000). Различия между сравниваемыми параметрами считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Первым этапом исследования было испытание надежности прогнозирования заболеваемости при использовании различных линий её тренда. Для этого на основе данных о заболеваемости за 2007-2015 гг. было проведено прогнозирование на 2016 и 2017 гг. и сопоставление полученных материалов с фактическими показателями, зарегистрированными в эти же годы. Анализ результатов апробирования различных моделей прогнозирования показал, что величины отклонений прогнозируемых показателей заболеваемости от зарегистрированных колебались в достаточно широких пределах (от \pm - 0,8 до 67%). Наиболее часто этому требованию соответствовал линейный тренд,

Выводы. Проведенное исследование показало, что выбор типа тренда и расчет его уравнения должен осуществляться отдельно для заболеваний корью. Для данной патологии прогнозируется рост заболеваемости, в тех случаях, когда предполагается её снижение, оно не будет статистически значимо ($p > 0,05$). Установлено, что различия в прогнозируемых показателях на 2018-2020 гг. по Украине будут статистически значимыми во всех случаях ($p < 0,05$ или $p < 0,01$).

**Научный руководитель – Чумаченко Д.И., к.т.н., доцент каф. 304*

УДК 629.01

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ВЫБОРОК ЛАТИНСКОГО ГИПЕРКУБА И ЛП_r-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

*Чабан Анастасия Сергеевна *, студентка группы 355*

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Современный этап развития информационных технологий характеризуется огромным количеством накопленных данных. Построение математических вероятностных моделей с использованием полного объема данных представляет определенные вычислительные сложности, поэтому методы генерации выборок меньшего объема с сохранением вероятностных характеристик является актуальной задачей. Доклад посвящен обзору методов генерации пробных выборок (альтернатив).

Метод выборки латинского гиперкуба (МВЛГ) является альтернативой метода случайного моделирования Монте-Карло. При использовании МВЛГ, проценти, которые используются в качестве входных данных для обработки функций плотности распределения каждого входа не генерируются случайным образом. Вместо этого распределение вероятностей, интересующей случайной величины, сначала делится на диапазоны с равной вероятностью, а величина из выборки каждого равного диапазона вероятности берется только один раз. Однако порядок выборок, как правило, случайный в течение моделирования, и связь между двумя x и y , или более входными переменными обычно рассматривают как независимую ($\text{cor}(x,y)=0$). Так, одним из примеров применения МВЛГ является анализ стохастических моделей в байесовских сетях [1]. В данной работе авторами был промоделирован процесс генерации 100-мерной выборки латинского гиперкуба для простой сети, состоящей из 3 случайных переменных. При этом был получен способ создания переменных в определенных состояниях, который применим к любым стохастическим алгоритмам выборки в байесовских сетях, а также предложено несколько методов сокращения требований к хранению данных, основная проблема которых связана с практическими реализациями выборки латинских гиперкубов, и разработано каскадную версию выборки, которая приводит к минимальным потерям производительности.

Также метод МВЛГ был успешно применен при построении вероятностной нечеткой модели оценки неопределенностей и рисков при подсчете запасов углеводов [2]. В этом случае МВЛГ показал большую эффективность по сравнению с методами Монте-Карло, так как для получения стабилизированных результатов требовалось гораздо меньшее число испытаний.

Главным преимуществом МВЛГ является то, что он обеспечивает лучшее покрытие всего диапазона распределения. Так как при

использовании МВЛГ, функции распределения вероятностей равномерно распределены по всему диапазону вероятных значений, то количество выборок, необходимых для более точного представления распределения у МВЛГ меньше по сравнению со случайным методом Монте-Карло.

Принцип метода $ЛП_{\tau}$ -последовательности базируется на генерации последовательности q_0, q_1, \dots, q_i , точек из единичного n -мерного гиперкуба K^n , любой двоичный участок которой, содержащий не менее чем $2^{\tau+1}$ точек, представляет собой $П_{\tau}$ -сетку. Так применение $ЛП_{\tau}$ -последовательности, позволяет решить задачу поиска оптимальной совокупности параметров с учетом многих критериев, а также задачу оптимизации системы управления динамического объекта [3]. Полученные результаты решения задачи оптимального управления показали, что поиск управляющего воздействия осуществился с необходимой точностью. Использование метода $ЛП_{\tau}$ -последовательности при исследованиях алгоритмических методов генерации изображений компьютерной графики дало более быстрое схождение алгоритмов квази- Монте-Карло к искомому результату [4].

Согласно проведенному анализу, использование методов выборок латинского гиперкуба и $ЛП_{\tau}$ -последовательности при решении различного рода задач оптимизации и прогнозирования дало более точные результаты по сравнению с использованием классических методов Монте-Карло.

Список использованной литературы

1. Jian, Ch. Latin Hypercube Sampling in Bayesian Networks [Text] / J. Cheng, M.J.Druzdel – Pittsburgh, PA 15260.
2. Алтунин А. Е. Вероятностные и нечеткие модели оценки неопределенностей и рисков при подсчете запасов углеводов [Текст] // Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Информационные технологии. Вестник Тюменского государственного университета./ А. Е. Алтунин, М.В. Семухин, О.А.Ядрышникова.
3. Грязев М. В. Применение $ЛП_{\tau}$ – последовательности при оптимизации динамического объекта [Текст] / Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. М. В. Грязев, О. А. Кузнецова, 2013. Вып. 1. С. 142–153
4. Соболев И.М. $П_{\tau}$ – сетки и $ЛП_{\tau}$ – последовательности [Текст] / И.М.Соболев - М: Многомерные квадратные формулы и функции Хаара, 1969. – С. 186 – 253

**Научный руководитель – Угрюмов М.Л., д.т.н., профессор
каф. 304.*

УДК 533.27:519.63:504.05

ЧИСЛЕННАЯ ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АТМОСФЕРЫ ТОКСИЧНЫМ ВЕЩЕСТВОМ

Шайтан Алина Фёдоровна, студентка группы 345

Скоб Юрий Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры 304

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Одним из наиболее опасных видов техногенной аварии является разрушение емкости хранения отравляющего химического вещества (ОХВ) в сжиженном состоянии с образованием пятна пролива, испарения ОХВ с образованием токсичного облака. Массовая концентрация ОХВ в воздухе является опасным параметром. Экспозиция обслуживающего персонала объекта определенным концентрациям ОХВ формирует поражающий фактор – ингаляционную токсодозу, превышение пороговых значений которой приводит к социальным последствиям – отравлению различной степени тяжести и человеческим жертвам. Поэтому определение риска предприятия для такого рода аварии является важной и актуальной инженерно-практической задачей.

Оценка последствий техногенной аварии включает в себя определение вероятности поражения обслуживающего персонала, который может быть подвергнут воздействию ОХВ, на основе математического моделирования рассеяния токсичной примеси в атмосфере. Полученные в результате моделирования пространственно-временные поля опасного параметра – массовой концентрации токсичной примеси Q позволяют определить величину основного поражающего фактора – ингаляционную токсодозу D и условную вероятность поражения P обслуживающего персонала. Математическая модель реализована в виде подсистемы исследовательского программного комплекса «Toxic Spill Safety».

Ингаляционная токсодоза D зависит от массовой концентрации токсичной примеси Q и времени экспозиции τ_3

$$D = \int_0^{\tau_3} Q^n d\tau, \quad (1)$$

где n – табличный коэффициент для каждого ОХВ.

Условная вероятность P поражения человека, находящегося под воздействием ингаляционной токсодозы ОХВ зависит от пробит-функции P_T – верхнего предела определенного интеграла нормального закона распределения с математическим ожиданием 5 и дисперсией 1

$$P = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{P_T} e^{-\frac{1}{2}(t-5)^2} dt. \quad (2)$$

Пробит-функція для токсического поражения в общем случае определяется по формуле

$$P_T = a + b \cdot \ln(D), \quad (3)$$

где a и b – табличные полуэмпирические коэффициенты.

Для апробации разработанной информационной технологии моделировалось испарение пролива 6925 кг сжиженного цианистого водорода (токсичного взрывоопасного вещества плотностью 689 кг/м³, молярной массой 0,027 кг/моль, температурой кипения 298,6 К, теплотой испарения 933 кДж/кг) с пятна пролива в форме окружности радиусом 8 м. Центр окружности пятна пролива располагался на расстоянии 16 м от начала координат в расчетной области с габаритами 85×10×85 м и количеством ячеек вдоль осей 85×10×85. На расстоянии 30 м по оси OX и 28 м по оси OZ от начала координат располагалось здание с габаритами 15×5×25 м. Ветер набегает со скоростью 3 м/с под углом 45° к оси OZ на высоте 0,5 м. Интенсивность испарения ОХВ составляла 0,00106 кг/с/м²

Поля условной вероятности летального исхода для человека при ингаляции цианистого водорода представлены на рис. 3.

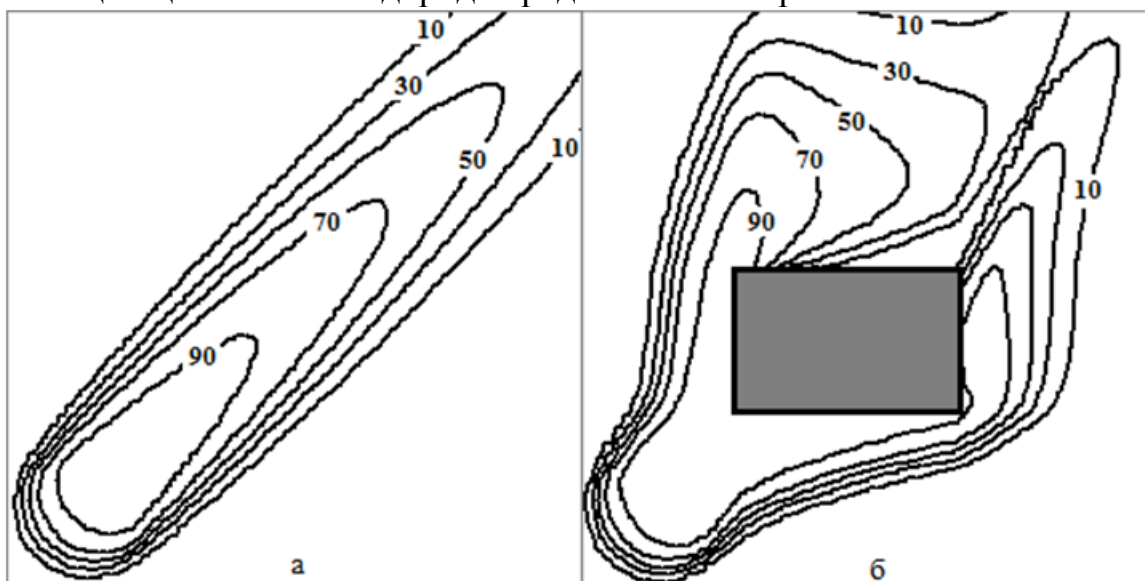


Рис. 1. Поле условной вероятности летального исхода человека у земли, %: а – без здания; б – со зданием

Выводы. Разработана вычислительная технология оценки безопасности на основе пробит-анализа, которая позволяет осуществлять автоматизированный анализ и прогноз во времени и пространстве относительной массовой концентрации токсичного газа как опасного параметра, ингаляционной токсодозы, как поражающего фактора, и условной вероятности смертельного поражения обслуживающего персонала, который подвергается воздействию отравляющего химического вещества, как показателя степени безопасности техногенного объекта.

UDC 004.896

MACHINE LEARNING METHODS AS A WAY OF MALWARE DETECTION

Chumachenko Kateryna

South-Eastern Finland University of Applied Sciences, Mikkeli, Finland

Nowadays, timely detection of malware plays a crucial role in maintaining the security of an organization. The amount of attacks has increased dramatically both on the enterprise and national level. Therefore, it is essential to ensure timely detection of malware attacks.

The research on the most suitable way of detection, that is based on machine learning methods was performed. The dataset consisted of 1156 malware files of 9 different families and different types and 984 benign files. Both the binary and multiclass classification problems were considered.

Data was represented by the combination matrix of the passed API calls, failed API calls and their returned codes, extracted from the sandbox – each malware sample is run in the virtual environment and its actions are tracked and recorded. All in all, data was represented by 306 features.

The methods tested included: k-Nearest-Neighbors, Decision Trees, Support Vector Machines, Naive Bayes and Random Forest. K-Nearest-Neighbors method showed the accuracy of 87% for the multiclass classification and 94.6% for the binary classification problem. SVM reached 87.6% for the multiclass classification problem and 94.6% for the binary classification. Naïve Bayes showed 72.3% for the multiclass classification and 55% for binary classification. Random Forest showed 95.69% for the multiclass classification and 96.8% for binary classification problem.

After all, it can be seen that the best result for the multiclass classification was achieved by Random Forest. As for the binary problem, the result achieved by Support Vector Machine was slightly lower, however, the false negative rate was significantly lower than the one of the Random Forest, therefore, this method is considered to be the best.

УДК 004.891.2

ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ОЦІНКИ ТА АНАЛІЗУ АНКЕТУВАННЯ
МЕДИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ПРО ПРИХІЛЬНІСТЬ ДО ГІГІЄНИ РУК
ПРИ ВИКОНАННІ ПРОФЕСІЙНИХ ОBOB'ЯЗКІВ

*Балицький Віктор Віталійович**, студент групи 345а
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», Харків, Україна

З метою оцінки якості знань медичних сестер декількох лікувально-профілактичних закладів з питань гігієни рук, а також вивчення їх обізнаності у питаннях правил виконання медичних маніпуляцій, прийнятих у стаціонарі, і виявлення причин, що ускладнюють виконання медсестрами правил гігієни рук, нами була розроблена відповідна анкета. Анкета включала питання, що характеризують респондентів за статтю, віком і стажем роботи, а також питання, що відображають зміст чинного регламентуючого документа: Наказ МОЗ України від 21.09.2010 № 798 «Про затвердження методичних рекомендацій «Хірургічна та гігієнічна обробка рук медичного персоналу».

Для автоматизації оцінки знань і збору даних у медичного персоналу розроблено web-додаток, платформою для якого обраний .net core. Даний web-додаток реалізовано у вигляді web-сторінки, на якій користувачу пропонується відповісти на запитання розробленої анкети. Результатом роботи програми є рекомендації, засновані на аналізі отриманих відповідей користувача системи в процесі анкетування. Рекомендації є результатом розробленої у web-додатку експертної системи.

Результати анкетування середнього медичного персоналу показали, що при проведенні навчальних семінарів медичних працівників правилам гігієни рук особливу увагу слід приділяти питанням профілактики КД, в тому числі забезпечення медичних працівників зволожуючими захисними кремами, акцентуючи увагу на правильне виконання всіх етапів гігієнічної та хірургічної обробки рук; необхідно посилити контроль за безперебійним забезпеченням відділень лікарень спиртовими антисептиками і рідким милом і переглянути норми навантажень на медичних сестер для забезпечення можливості якісного медичного обслуговування пацієнтів.

Результати анкетування були перевірені на валідність і було з'ясовано, що дане анкетування валідне. У майбутньому на основі цих результатів можливо розробити програмний комплекс, у виді веб-додатку, який буде спрямований на індивідуальну оцінку кожного опитаного, загальну статистику і рекомендації для адміністрації лікувального закладу для усунення недостатнього рівня знань та можливих факторів, які заважають питанням гігієни рук.

**Науковий керівник – Чумаченко Д.І., к.т.н., доцент кафедри 304*

УДК 004.4

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ПОТРЕБЛЯЕМЫХ ПРОДУКТОВ

*Волкова Диана Александровна**, студент гр. 453м

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Тема правильного питания - одна из самых волнующих для миллиардов людей. Здоровое питание требует потребления с пищей необходимого количества энергии, а также достаточного потребления незаменимых пищевых веществ. Потребности человека в различных пищевых веществах связанные с его энергетическими потребностями, возрасту, полу, ростом, весом и т.д.

Для здорового питания, необходимо проводить регулярный контроль потребляемой пищи, выполненных физических упражнений, количества выпитой жидкости и т.д. Но не всегда получается сделать это вовремя из-за отсутствия подручных средств. Выполнение расчетов вручную занимает определенное время, не всегда удобно. Автоматизация учета может помочь не только хранить в одном месте все данные потребляемой пищи, но и автоматически вычислять необходимые параметры, выводить график за определенный период, который поможет увидеть увеличение или уменьшение конкретных результатов.

Поэтому, актуальным в настоящее время является создание автоматизированной системы учета питания, которая позволяет

- контролировать потребляемую пищу;
- анализировать состояние потребления продуктов питания;
- делать рекомендации по поводу количества потребляемых веществ.

На данный момент создание такой системы является достаточно трудоемким процессом, включающим анализ существующих приложений, выбор наиболее подходящих расчетных формул, а также усовершенствование возможностей существующих автоматизированных систем учета потребляемых продуктов.

Одной из проблем, с которой сталкиваются люди, использующие подобные приложения, является различное содержание КБЖУ в одном и том же продукте у разных производителей. Для устранения этой проблемы необходимо добавить в базу продуктов все возможные варианты. Ручной ввод занимает определенное время и не всегда является удобным, поэтому систему можно качественно улучшить автоматизировав этот процесс. Это возможно сделать при помощи распознавания текста с изображения.

**Научный руководитель –Макаричев В.А., к. ф.-м. н. доцент каф.405*

УДК 004.896

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ПРИ МУЛЬТИАГЕНТНОМ
МОДЕЛИРОВАНИИ ДИНАМИКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ВИЧ ИНФЕКЦИИ

Гончаренко Антон Сергеевич студент группы 345*

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Как и любое другое социальное явление, эпидемия ВИЧ инфекции не имеет четких определений в истинности или лжи поведения особей, а существует лишь степень истинности. Для реализации данной цели существует понятие нечеткой логики, которое базируется на введении нечетких множеств.

Так как, целью введения аппарата нечеткой логики является уход от привычной четкой логики и тем самым от вероятностной постановки задачи, то заменим все вхождения вероятностей происхождения событий в начальной информации существующей системы. Для этого интерпретируем данные события как нечеткие понятия. То есть, «переход из безопасной зоны в зону риска будучи здоровым» – «рискованное поведение», «переход из безопасной зоны в зону риска будучи инфицированным» – «безответственное поведение», «согласие на госпитализацию» – «разумное поведение» и каждому из них сопоставим коэффициент от 1 до 3 соответственно. Таким образом мы сформулировали три нечетких понятия на основе которых и будут строиться нечеткие множества

$$A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in X\}, \quad (1)$$

где $\mu_A(x)$ – функция принадлежности (обобщение понятия характеристической функции для обычных четких множеств), указывающая, в какой степени (мере) элемент x принадлежит нечеткому множеству A .

Основной наблюдательной и интеллектуальной единицей в мультиагентной системе является агент. В нашем случае все агенты имеют следующие свойства: тип поведения, состояние относительно болезни, текущее состояние (локация в которой агент находится в данный момент времени), следующее состояние и момент на временной шкале его наступления. По типу поведения, как известно, агенты делятся на «благоразумных» и «рискующих», а по состоянию здоровья на здоровых, инфицированных и переболевших (приобретших иммунитет). То есть имеется некоторое множество агентов (объектов наблюдения) $U = \{u_j | j = \overline{1; n}\}$. составим некоторую агрегатную функцию для каждого агента $S_j(u)$, $j = \overline{1; n}$. Данная функция будет агрегировать некоторую обобщающую числовую информацию о каждом агенте

согласно значениям его свойств. Для этого сопоставим некоторым свойствам числовое значение. Положим, что значение свойства «тип агента» равняется 1, если он «благоразумный» и -1 если агент «рискующий». Далее, вместо входных вероятностей событий, будем задавать меру их возникновения, как значение некоторой относительной шкалы. Пусть имеется некоторая шкала отношений которая принимает целые значения на отрезке $[1;10]$. Следовательно, мы сопоставили численные значения трем свойствам агента: тип агента $-\{-1,1\}$, а состояние здоровья и текущее состояние «ушли» в введенную выше метрику. Таким образом можно сформировать универсальное множество:

$$X = \{S_j(u) | j = \overline{1;n}\}, \quad (2)$$

где агрегатная функция $S(u)$ определяется как $S_j(u) = \langle \text{тип } j\text{-го агента} \rangle * \langle \text{мера возникновения события } i \rangle$.

В соответствии с (1) необходимо еще составить характеристическую функцию $\mu_A(x)$. В нашем случае она будет равна:

$$\mu_{A_i}(x) = \begin{cases} \log_{10}(|x|), & x < 0 \\ \log_{10}(x), & x > 0 \end{cases}. \quad (3)$$

Проверим область значений полученной функции принадлежности, которая должна находится на отрезке $[0;1]$. Действительно, несложно заметить, что $S(u) \in [-10;10]$, следовательно $\log_{10}(|S(u)|) \in [0;1]$. Таким образом мы получили искомые нечеткие множества $A_i, i = \overline{1;3}$.

В таком случае в качестве следующего состояния (перехода в новую локацию) выбирается состояние (нечеткое понятие), которое соответствует нечеткому множеству, которое соответствует условию:

$$\max \mu_{A_i}(x_j), i = \overline{1;3}. \quad (4)$$

Данная реализация мультиагентной модели больше подходит для реальных вычислений, так как на практике невозможно указать четкие вероятности, все что может иметь в своем распоряжении исследователь, это только приближенное количество агентов, которые ведут себя тем или иным образом. Общий же алгоритм взаимодействия и перемещения агентов оставлен без изменения, поэтому скорость работы осталась неизменной, увеличив актуальность и корректность применения модели в реальных условиях. Данное исследование является перспективным, и имеет высокое социальное и экономическое значение.

**Научный руководитель – Чумаченко Д. И., к. т. н., доцент каф. 304*

УДК 517.977

ВАРІАЦІЙНО-ГРАДІЄНТНІ МЕТОДИ В СИСТЕМАХ
ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Дахно Наталія Борисівна, к.т.н., доцент кафедри вищої математики

Замрій Ірина Вікторівна, к.т.н., доцент кафедри вищої математики

Негоденко Олена Василівна, ст.викладач кафедри вищої математики

*Шевченко Галина Володимирівна, к.т.н., доцент кафедри вищої математики
Державний університет телекомунікацій, Київ*

Основою автоматизованого управління є формалізований опис – математична модель ситуації прийняття рішення. Математичні моделі систем підтримки прийняття рішень можна поділити на два типи: дискретні і неперервні. Системи управління, що описують процеси залежні від часу визначаються неперервними динамічними моделями. В таких моделях досліджуються та розробляються алгоритми, які узгоджують динамічні характеристики об'єкта управління з його параметрами. Моделі систем підтримки прийняття рішень, що описані інтегро-диференційними рівняннями дають досить повний опис ситуацій, що виникають при управлінні об'єктами.

В доповіді розглядаються системи підтримки прийняття рішень, що описуються інтегро-диференційним рівнянням з крайовими умовами:

$$Au(t) = u^{(m)}(t) + c_1(t)u^{(m-1)}(t) + \dots + c_m(t)u(t) + \sum_{j=0}^m \int_a^b H_j(t, \xi)u^{(j)}(\xi)d\xi = f(t),$$

$$U_l(u) = \sum_{j=0}^{m-1} (\alpha_{lj}u^{(j)}(a) + \beta_{lj}u^{(j)}(b)) = \sigma_l, \quad l = \overline{0, m-1},$$

де α_{lj} , β_{lj} , σ_l при $0 \leq l, j \leq m-1$ сталі числа, а $c_i \in C([a, b])$, $i = \overline{1, m}$.

Для дослідження зазначених моделей пропонується застосовувати методи варіаційно-градієнтного типу [1,2]. Проведений аналіз показав, що для застосування цих методів не потрібно знання спектра оператора, крім того, вони мають хорошу швидкість збіжності і більш стійкі до збурень в порівнянні з градієнтними методами. Запропоновані алгоритми дозволяють оптимально реалізувати методи варіаційно-градієнтного типу в процесі автоматизації аналізу стану динамічних моделей в системах підтримки прийняття рішень.

Список використаної літератури

1. Дахно Н. Б. Двокроковий варіаційно-градієнтний метод для рівнянь з К-позитивно визначеним та К-симетричним оператором //Доповіді НАН України. – Київ : НАНУ. 2000. – № 4. – С. 14 – 17.

2. Ленков С. В., Хорошко О. В., Дахно Н. Б. Однокроковий варіаційно-градієнтний метод щодо математичних моделей комплексних систем захисту інформації // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки. – К. : ВІКНУ, 2009. – № 22. – С. 10 – 13.

УДК 004.8

МЕХАНІЗМ ОЦІНКИ КОЕФІЦІЄНТУ РЕЛЕВАНТНОСТІ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ НА ОСНОВІ ТОЧКОВОГО АЛГОРИТМУ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

*Дяченко Інна Ростиславівна, студентка групи 5151м
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова*

Сьогодні все швидше набуває популярності використання технологій машинного навчання для систем рекомендацій. Зокрема актуальним є використання даної технології в сфері нерухомості. Аналіз існуючих рішень показав, що існує велика кількість систем для підбору нерухомості, але більшість із них базуються на моделях, що для оцінки коефіцієнту релевантності використовують простий перебір та порівняння параметрів нерухомості, не враховуючи при цьому інші важливі фактори, що оцінюють вподобання пошуковця (наприклад, кількість переглядів даного об'єкта при схожому запиті).

Виходячи з цього, актуальним є удосконалення механізму оцінки коефіцієнту релевантності об'єктів нерухомості та розробка SaaS (англ. Software as a service – програма як послуга), що використовує методи машинного навчання ранжирування (англ. learning to rank, machine-learned ranking) для підбору об'єктів нерухомості.

Навчання ранжування – це ще досить молода, бурхливо розвивається область досліджень, що виникла в 2000-і роки з появою інтересу в області інформаційного пошуку до застосування методів машинного навчання до завдань ранжирування [1].

У порівнянні з існуючими рішеннями, це дасть змогу підвищити ефективність ранжирування об'єктів нерухомості та відображати найбільш релевантний результат.

В системі для ранжирування об'єктів нерухомості використовується логістична регресія – класична модель машинного навчання. Вирішуюча функція виглядає наступним чином [2]:

$$f(t) = \frac{1}{1 + e^{-t}}$$

де t – лінійна комбінація незалежних змінних $x_1 \dots x_n$ та коефіцієнтів регресії $\theta_1 \dots \theta_n$.

Незалежні змінні $x_1 \dots x_n$ представлені набором таких характеристик нерухомості, як ціна, площа, кількість кімнат, кількість поверхів, розміщення, кількість унікальних переглядів, кількість переглядів при схожому запиті, рейтинг ріелтора, рейтинг негативної реакції (скільки разів об'єкт нерухомості був відображений як результат пошуку, але не був відкритий на перегляд), кількість фотографій, кількість позитивних відгуків, кількість негативних відгуків.

Параметри $\theta_1 \dots \theta_n$ представляють собою коефіцієнти впливу характеристики на релевантність об'єкту нерухомості. Підбираються методом максимальної правдоподібності так, щоб вони максимізували функцію правдоподібності на навчальній вибірці. Максимізація проводиться методом градієнтного спуску.

Для ранжирування нерухомості логістична регресія в системі використовується наступним чином: визначається ймовірність релевантності кожного об'єкта нерухомості, після чого вони сортуються по коефіцієнту релевантності.

Завдання навчання ранжирування в даному випадку полягає в розподілі нерухомості, отриманої на конкретні вимоги клієнта, в порядку, максимально близькому до ідеального ранжирування, зробленому на основі експертних оцінок.

В результаті система для підбору нерухомості призводить до підвищення оперативності обробки великої кількості даних, поліпшення якості пошуку, скорочення часу на підбір нерухомості клієнту. Завдяки використанню машинного навчання, система може оцінити нерухомість, проаналізувавши її по великій кількості критеріїв і порівняти з параметрами ідеального варіанту на вимоги клієнта. На відміну від програмного забезпечення, агент по нерухомості вручну не зможе зробити щось подібне.

Такий розширений аналіз і розпізнавання прихованих закономірностей значно підвищують ефективність прийняття рішень про те, яка нерухомість найкраще підходить клієнту.

Список використаних джерел

1. Обучение ранжированию [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Обучение_ранжированию.
2. Месюра В.І. Основи проектування системи штучного інтелекту/В.І. Месюра, Л.М. Ваховська – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2000. – 368 с.

УДК 629.01

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ НЕЧІТКОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ К-СЕРЕДНІХ В ЗАДАЧАХ РОЗПІЗНАВАННЯ СТАНУ ПАЦІЄНТІВ В СИСТЕМАХ МЕДИЧНОГО МОНИТОРИНГУ

Заярна Вікторія Дмитрівна, студентка групи 355

Національний аерокосмічний університет ім. М.Е. Жуковського «ХАІ»

Математичний апарат кластеризації широко застосовується в діагностичних цілях, розв'язанні класифікаційних завдань та пошуку нових закономірностей, для встановлення нових наукових гіпотез. У даній роботі розглядається актуальне питання кластеризації даних у медицині.

Було проведено аналіз основних методів кластеризації, а також обґрунтування вибору методу к-середніх. Його основними перевагами є універсальність, швидкість і простота програмної реалізації. Також метод к-середніх гнучкий до використання різноманітних метрик та змін.

Алгоритм к-середніх будує k кластерів, розташованих на можливо великих відстанях один від одного. Основний тип задач, які вирішує алгоритм к-середніх – наявність припущень (гіпотез) щодо кількості кластерів, при цьому вони повинні бути різні настільки, наскільки це можливо. Вибір кількості k може базуватися на результатах попередніх досліджень, теоретичних міркуваннях або інтуїції.

У даній роботі застосовується метод нечіткої кластеризації для модифікації методу к-середніх, що дозволяє кожному об'єкту належати з різною мірою кільком або всім кластерам одночасно. Число кластерів вважається заздалегідь відомим.

Початковою інформацією є вибірка спостережень, сформована з N n -мірних векторів ознак $X = \{x(1), x(2), \dots, x(N)\}$, $x(k) \in X$, $k=1, 2, \dots, N$. Результат роботи методу є розбиття початкового масиву даних на m класов класів з деяким рівнем $w_j(k)$ належності k -того вектора ознак j -му кластеру. Цільова функція, що підлягає мінімізації має вигляд:

$$E(w_j(k), c_j) = \sum_{k=1}^N \sum_{j=1}^m w_j^\beta(k) d^2(x(k), c_j) \rightarrow \min,$$

при обмеженнях:

$$\sum_{j=1}^m w_j(k) = 1, k = 1, \dots, n, 0 < \sum_{k=1}^N w_j(k) < N, j = 1, \dots, m.$$

Тут $w_j(k) \in [0, 1]$ – рівень належності вектора $x(k)$ до j -го кластера, c_j – центроїд j -го кластера, $d^2(x(k), c_j)$ – відстань між $x(k)$ та c_j в прийнятій метриці, β – невід'ємні параметр, що іменується «фаззифікатором» (в разі використання $d^2(x(k), c_j)$ в якості евклідової відстані, приймається рівним 2).

Робота алгоритму починається з завдання початкової випадкової матриці нечіткого розбиття W_0 . Відповідно до її значеннями вираховується початковий набір центрів прототипів c_j^0 , згідно з формулою

$$c_j = \frac{\sum_{k=1}^N w_j^\beta(k) x(k)}{\sum_{k=1}^N w_j^\beta(k)}.$$

На підставі розрахованих центрів-прототипів c_j^0 далі обчислюється матриця W_1 згідно з формулою

$$w_j = \frac{(d^2(x(k), c_j))^{1-\beta}}{\sum_{l=1}^m (d^2(x(k), c_l))^{1-\beta}}.$$

Після цього в пакетному режимі перераховуються $c_j^1, W^2, \dots, W^t, c_j^t, W^{t+1}$ і так далі до тих пір, поки різниця між нинішніми і наступними значеннями матриці W не стане менше заданого порогу точності. Таким чином, вся наявна вибірка даних обробляється багаторазово.

В результаті роботи алгоритму отримаємо матрицю нечіткого розбиття, в якій пацієнти будуть розділені на кластери (діагнози). Форма кластерів може змінюватися від гіпершара до гіперелліпсоїда в залежності від форми вихідних даних, тобто від вибору відстані між $x(k)$ та c_j :

$$d(x(k), c_j) = \sqrt{(x(k) - c_j)^T A_j (x(k) - c_j)},$$

де A_j - матриця, яка може бути визначена як зворотна нечітка ковариационная матриця кожного кластера.

Якщо в якості матриці A_j візьмемо одиничну матрицю, то в результаті отримаємо евклідову відстань

$d(x(k), c_j) = \sqrt{(x(k) - c_j)^T (x(k) - c_j)}$, і форма кластерів буде округла (гіпершари).

Для додання кластерам форми гіперелліпсоїдов як матрицю A_j можна використовувати симетричну позитивно визначену матрицю, тобто матрицю, у якій всі власні значення є дійсними і позитивними і $A_j = F_j^{-1}$, де

$$F_j = \frac{\sum_{k=1}^m w_j^\beta(k) (x(k) - c_j)(x(k) - c_j)^T}{\sum_{k=1}^m w_j^\beta(k)}.$$

В результаті роботи алгоритму кластеризації ми отримуємо поділ наших даних на однорідні кластери, які можуть мати форму довільно орієнтованих в просторі гіперелліпсоїдов. Також буде відома ступінь належності кожного з об'єктів до кожного з кластерів $w_j(k)$.

УДК 004.942

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ

*Кривцов Сергій Олегович**, студент 345а групи

Базілевич Ксенія Олексіївна, ст. викладач кафедри інформатики
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»

Останнім часом з розвитком комп'ютерної техніки і з її зростаючими обчислювальними можливостями, постало питання про ефективне використання обчислювальної потужності даної техніки. При використанні багатоядерних систем необхідно ефективно використовувати механізми розпаралелювання процесів. Робота присвячена дослідженню паралельних генетичних алгоритмів. Потужність генетичних алгоритмів посилюється з використанням розподілених розрахунків. Такі базуються на розбитті популяції на кілька окремих підгруп, кожна з яких буде, незалежно від інших підгруп, буде оброблятися. Крім того, різноманітні міграції індивідів породжують обмін генетичним матеріалом серед популяцій, це, як правило, підвищує точність та ефективність алгоритму.

В ході досліджень:

- досліджено методи реалізації паралельного генетичного алгоритму;
- обрано метод реалізації паралельного генетичного алгоритму;
- реалізовано концепцію паралельного генетичного алгоритму за допомогою фреймворка .NET, SQL server, CMS Umbraco, сумісної на багатоядерних системах.

Час роботи модифікацій алгоритму на різних платформах наведено у таблиці:

	Intel Core 2 Duo 2,2Ghz	Intel Core Quad 2,4Ghz
Послідовна архітектура (час роботи, с.)	102	80
Паралельна архітектура (час роботи, с.)	53	48

Перелік використаної літератури

2. Курейчик В. М., Родзин С. И. Эволюционные алгоритмы: генетическое программирование [Текст] : обзор. Известия РАН. Теория и системы управления. 2002. № 1. С. 127–137.

3. Гладков Л.А., Курейчик В. М., Курейчик В.В. Генетичний алгоритм [Текст] / під ред. В.М. Курейчика. – 2-е издн, – 320 с.

**Науковий керівник – Меньяйлов Є.С., асистент каф. 304*

УДК 004.891.2

СОЗДАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ЧАТ-БОТА НА ОСНОВЕ
РЕКУРРЕНТНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С РАСПОЗНАВАНИЕМ РЕЧИ

Криливец Олег Викторович студент группы 345*

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Существуют актуальные задачи обработки данных, при решении которых мы сталкиваемся не с отдельными объектами, но с их последовательностями, т.е. порядок следования объектов играет существенную роль в задаче. Например, это задача распознавания речи, где мы имеем дело с последовательностями звуков или некоторые задачи обработки текстов на естественном языке, где мы имеем дело с последовательностями слов.

Для решения такого рода задач можно применять рекуррентные нейронные сети, которые в процессе работы могут сохранять информацию о своих предыдущих состояниях.

В отличие от обычной сети прямого распространения, входной образ рекуррентной сети — это не один вектор, но последовательность векторов $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ векторы входного образа в заданном порядке подаются на вход, при этом новое состояние скрытого слоя зависит от его предыдущих состояний.

$$\begin{aligned}h(t) &= f(V \cdot x(t) + U \cdot h(t-1) + bh) \\y(t) &= g(W \cdot h(t) + by),\end{aligned}\tag{1}$$

где $x(t)$ — входной вектор номер t , $h(t)$ — состояние скрытого слоя для входа $x(t)$ ($h(0)=0$), $y(t)$ — выход сети для входа $x(t)$, U — весовая матрица распределительного слоя, W — весовая (квадратная) матрица обратных связей скрытого слоя, bh — вектор сдвигов скрытого слоя, V — весовая матрица выходного слоя, by — вектор сдвигов выходного слоя, f — функция активации скрытого слоя, g — функция активации выходного слоя.

Входной вектор сигнала поступает на группу нейронов INPUT, на группе нейронов CONTEXT нулевой сигнал. Далее сигнал распространяется в группу нейронов скрытого слоя HIDDEN, а затем преобразуется ими и попадает на нейроны выходного слоя OUTPUT. На следующей итерации вместе с вектором сигнала INPUT, на контекстную группу нейронов поступает копии сигналов с выходного слоя OUTPUT прошлой итерации.

Структура рекуррентной нейронной сети для запоминания предложений имеет следующий вид:

Слой CONTEXT, INPUT и OUTPUT имеют по одному нейрону, значения сигнала на выходе которого ставится в соответствие индексу слова в наборе слов. Дополнительно вводится слово `__end__` соответствующее концу предложения. Объем слоев HIDDEN должен позволять запоминать весь набор предложений. Сеть последовательно обучается предложениям вида:

«Привет. Как дела? `__end__` Привет. Нормально. `__end__`»

В процессе обучения нейросети, использован подход обучения с учителем. Для этого каждый (дискретный) шаг времени на входные узлы подаются данные, а прочие узлы завершают свою активацию, и выходные данные готовятся для передачи нейронам следующего уровня. То есть в нашем случае на выходные узлы поступают распознанные слова. В качестве обучающей выборки был собран корпус часто задаваемых вопросов абитуриентов за последнюю вступительную кампанию в НАУ «ХАИ». Сеть обучается методом обратного распространения ошибки.

Методом простого подбора, наиболее удовлетворительный результат показала нейросеть с пятью HIDDEN слоями по 700 нейронов в каждом (+1 слой репрезентативных данных, тоже из 700 нейронов).

Таким образом была создана модель простейшего чат-бота на основе рекуррентной нейронной сети. Данный вид нейросети позволяет получать ответы на вопросы, которых не было в базе знаний, с помощью способности сети к обобщению.

УДК 004.02

ВИКОРИСТАННЯ МІРКУВАНЬ НА ОСНОВІ ПРЕЦЕДЕНТІВ В
ДІАГНОСТИЦІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

*Муха Ян Олександрович *, студент групи 5151М*

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Дослідження динаміки технічного стану (ТС) зернозбиральних комбайнів (ЗК) в процесі їх експлуатації показує, що вони схильні до впливу ряду факторів (технічних, природних, людських, ін.), які можуть зменшувати ефективність ЗК. Кількість параметрів ЗК, що підлягають діагностуванню, призводить до необхідності збору, обробки й аналізу великих обсягів неоднорідної інформації для підготовки рекомендацій особі, що приймає рішення (ОПР). Це потребує вирішення завдання автоматизації таких процесів, і зокрема, розробки систем підтримки прийняття рішень (СППР), основним елементом яких є база знань (БЗ).

Поряд з відомими методами штучного інтелекту, а саме правдоподібного виведення на основі індукції, абдукції, аргументації і аналогії, останнім часом активно застосовуються методи на основі аналізу прецедентів. Використання таких методів можуть бути ефективні для побудови БЗ в СППР. Для успішної реалізації моделі міркувань по прецедентах необхідно коректний витяг прецедентів з бази прецедентів (БП) СППР. Вибір методу пошуку та вилучення прецедентів безпосередньо пов'язаний зі способом уявлення прецеденту у БП [1].

Метою роботи є підвищення ефективності діагностики ЗК за рахунок застосування механізмів теорії грубих множин та аналізу параметрів прецедентів, що дозволить скоротити час виявлення дефектів та їх усунення під час проведення огляду та ремонту ЗК.

Розглянемо приклад аналізу ТС ЗК за вербально-числової шкалою експертною групою з 8 експертів (множина U). В табл. 1 рядки представлені експертними оцінками ТС ЗК з приналежністю до класу експлуатації ($d_i=1,2,3$).

Таблиця 1 – Оцінка технічного стану ЗК

U	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	d_i
x_1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
x_2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2
x_3	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	3	3
x_4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2
x_5	1	2	1	1	2	1	1	3	1	1	2	2	2
x_6	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	3
x_7	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	3	3
x_8	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	3

Аналіз складається з декількох етапів. Для початку представимо таблицю у вигляді: $S = (U, A, C)$, де $U = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8\}$, $A = \{k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6\}$ (наявність таких дефектів – k_j , чинники, які можуть вплинути на розвиток дефекту – f_j), $C = \{d_i\}$, ($i=1,8$).

Далі, знаходимо класи еквівалентності $IND(A)$ і $IND(C)$, маємо:

$$IND(A) = \{\{x_1\}, \{x_2, x_6\}, \{x_3\}, \{x_4\}, \{x_5\}, \{x_7\}, \{x_8\}\};$$

$$IND(C) = \{\{x_1, x_2, x_4, x_5\}, \{x_3, x_6, x_7, x_8\}\}.$$

Класифікація елементів U на підставі відносини еквівалентності $IND(C)$ (класи режимів експлуатації ЗК), формує дві множини, позначимо їх як $X1 = \{x_1, x_2, x_4, x_5\}$ і $X2 = \{x_3, x_6, x_7, x_8\}$. Можна бачити, що множини $X1$ і $X2$ не можуть бути виражені як об'єднання деяких елементарних категорій з $IND(A)$, тому вони і є грубими.

На наступному етапі, визначаємо верхні та нижні апроксимації множин $X1$ і $X2$, розраховуємо оцінки точності апроксимації і позитивні області:

$$AX1 = \{x_1, x_4, x_5\} = POS_A(X1); AX1 = \{x_1, x_2, x_4, x_5, x_6\},$$

$$\alpha_A(X1) = 3/5 \cdot 100\% = 60\%;$$

$$AX2 = \{x_3, x_7, x_8\} = POS_A(X2); AX2 = \{x_3, x_2, x_6, x_7, x_8\},$$

$$\alpha_A(X2) = 3/5 \cdot 100\% = 60\%.$$

Отримані результати свідчать про те, що технічний стан ЗК на 60% відповідає 2 і 3 класу експлуатації і ситуації появи рівновіддалених прецедентів в методі найближчого сусіда. На завершальному етапі, визначаємо важливості параметрів прецеденту:

$$\gamma_A(X) = 0,75 \cdot 100\% = 75\%; \Delta k_1 = 0; \Delta k_2 = 0; \Delta k_3 = 0; \Delta k_4 = 0; \Delta k_5 = 0; \Delta k_6 = 0; \\ \Delta f_1 = 0; \Delta f_2 = 0,125; \Delta f_3 = 0; \Delta f_4 = 0; \Delta f_5 = 0; \Delta f_6 = 0.$$

Наведені результати свідчать про те, що відсутність або зміна значення параметра f_2 може вплинути на класифікацію ТС ЗК. Значення ступеня важливості даного параметра (ваговий коефіцієнт) – 12,5%.

Висновки: 1. Розглянуто підхід до формування БЗ, в основу якого покладено процедури подання прецедентів із використанням теорії грубих множин. Такі прецеденти мають місце при проведенні експертних діагностичних перевірок ЗК, та сприяють накопиченню інформації про результати контролю за різними параметрами й характеристиками ЗК. 2. Перспективи подальших досліджень полягають в реалізації концептуальної моделі СППР для діагностики ЗК і впровадженні її в практичну діяльність.

Список використаної літератури

1. Коваленко И.И. Анализ параметров прецедентов в проектах технической диагностики порталных кранов [текст] / Коваленко И.И., Мельник А.В. // Проблемы информационных технологий. – 2014, с. 28-32.

**Науковий керівник – Фарионова Т.А., к.т.н., доцент каф. ПЗАС. НУК*

УДК 004.942

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭПИДЕМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

*Пилецкий Павел Евгеньевич, студент группы 345а
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского
«ХАИ»*

Процесс изучения исследуемых показателей во времени описывается динамическими рядами. Дискретные и непрерывные временные ряды используются в медицинской информатике при решении задач эпидемиологии, клинической медицине (функциональной диагностике), изучении морфометрических данных с целью прогноза их изменения.

Применение искусственных нейронных сетей для прогноза уровня инфекционной заболеваемости является актуальным. Колебания уровня заболеваемости на протяжении анализируемых годов, подобно колебаниям в многолетней динамике, возникают как результат совместного действия постоянно активных, периодически активизирующихся и нерегулярных причин. Периоды активности нерегулярных случайных причин в годовой динамике распределяются на протяжении нескольких лет беспорядочно. Результатом их действия является формирование "групповой заболеваемости" что служит причиной для создания условий возникновения эпидемических вспышек.

С целью выявления закономерностей возникновения годовых колебаний была изучена заболеваемость иксодовым клещевым боррелиозом в Харьковской области.

Эпидемический процесс имеет характер, при котором долгосрочное прогнозирование не имеет необходимости. Экспертов-эпидемиологов интересует лишь период спад-эпидемия-спад, так как динамика распространения эпидемического процесса может меняться после вспышек заболеваемости в следствие предпринятых мер по её снижению, а также естественного вымирания возбудителей.

Использование нейронных сетей для прогноза уровня заболеваемости позволяет оценить динамику и тенденцию развития эпидемического процесса. Искусственные нейронные сети выгодно отличаются от статистических методов тем, что они достаточно гибки и позволяют учитывать произвольное количество внешних неизвестных факторов, что особенно важно в изучении эпидемического процесса. Такие сторонние факторы по-разному влияют на изменение прогнозируемого уровня заболеваемости. Так, для корректного прогнозирования необходима декомпозиция временного ряда, т.е. прогноз с учетом различных внешних факторов трендовой, сезонной, нерегулярной поправки и т.д. Проведено укрупнение динамического ряда, что позволило спрогнозировать особенности течения эпидемического процесса.

Внедрение данной методики в различные отрасли медицины позволит оценить качество работы на всех этапах медицинской деятельности, тем самым спрогнозировать тенденцию уровня инфекционной и соматической заболеваемости. Анализ уровня заболеваемости и результат прогноза позволяют представить истинную картину течения эпидемического процесса анализируемой инфекции.

Так, предложенный программный продукт, разработанный на языке программирования Python, показывает сохраняющуюся неустойчивую эпидемическую ситуацию в отношении иксодового клещевого боррелиоза, что диктует необходимость разработки плана профилактических мероприятий, главной целью которого является снижение заражению людей данной инфекцией.

**Научный руководитель – Чумаченко Д.И., к.т.н., доцент кафедры*
304

УДК 004.4

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УХВАЛЕННЯ РІШЕНЬ
З ГОЛОСОВОГО УПРАВЛІННЯ ANDROID-ПРИСТРОЄМ
ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ПОРУШЕННЯМ ЗОРУ

*Смірнова Анастасія Едуардівна *, студент групи 453м
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»*

На сьогоднішній день у всьому світі налічується близько 285 мільйонів людей з порушенням зору, при цьому кожні п'ять секунд у світі сліпне одна доросла людина та щохвилини – дитина. Більш того, за прогнозами Всесвітньої організації охорони здоров'я ООН, менш ніж через 10 років число лише незрячих жителів Землі складе 75 мільйонів людей.

Щодня людям з порушенням зору доводиться стикатися з великим колом життєвих проблем, починаючи від побутових і закінчуючи такими, наприклад, як пересування по вулиці або використання громадського транспорту. Серед списку подібних проблем також присутня проблема неможливості використання мобільного телефону. Тому є актуальним питання про створення такої автоматизованої системи ухвалення рішень (далі АСУР), яка б зробила використання мобільного телефону більш легким й доступним для людей з порушенням зору.

Для дослідження теми була вивчена доступна для загального перегляду інформація, присвячена розгляду існуючих АСУР з голосового управління мобільним телефоном для людей з порушенням зору. Було з'ясовано, що публікацій, які висвітлюють дану тему не численна кількість, а узагальнені рекомендації щодо створення подібної АСУР – взагалі відсутні. Тож, з огляду на це, можна з упевненістю сказати, що на даний час питання про створення подібної системи залишається відкритим, а сам процес створення такої системи є складним і багатоетапним.

Метою дослідження стала розробка АСУР з голосового управління Android-пристроєм для людей з порушенням зору.

Для визначення недоліків та проблем вже існуючих офіційних АСУР були проаналізовані відповідні додатки для телефонів, у результаті чого були виявлені наступні основні не вирішені проблеми:

- Некоректне розпізнавання мови користувача;
- Виконання більшості команд відбувається лише після певного підтвердження шляхом натиснення на екран мобільного телефону;
- Високий рівень споживання заряду батареї мобільного телефону;
- Результат виконання голосових команд не озвучується.

Виходячи з цього були поставлені наступні завдання:

- Сформувані специфікації, тобто перелік функцій, майбутньої АСУР;
- Створити АСУР з голосового управління Android-пристроєм для людей з порушенням зору з наступними вимогами:

- результат виконання голосових команд повинен озвучуватись;

- команди повинні виконуватися без сенсорного підтвердження;
- АСУР повинна функціонувати в оффлайн-режимі.

З метою вирішення поставлених завдань, дана АСУР була досліджена та описана з точки зору системного аналізу, в результаті чого було проведено морфологічний, функціональний, інформаційний та класифікаційний аналіз системи; було отримано перелік функцій досліджуваної системи.

Результатом роботи став програмний продукт, в якому були вирішені згадані вище проблеми та усунені недоліки вже існуючих АСУР.

УДК 004.67

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ КАК МЕТОДОЛОГИЯ КРИМИНАЛЬНОГО АНАЛИЗА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЛИЦИИ

Узлов Дмитрий Юрьевич, к.т.н., начальник УИАП ГУНП в области

Струков Владимир Михайлович, к.т.н., зав. каф. ИТ ХНУВС

Власов Алексей Вячеславович, зам. нач. УИАП ГУНП в области

Криминальный анализ – это последовательная комплексная обработка и выявление взаимосвязей между данными, касающимися какого-либо вида преступности и другим данными, потенциально значимыми для полицейской, судебной и криминалистической практики, а также уяснение сущности этих взаимосвязей.

Криминальный анализ частично опирается на методологию интеллектуального анализа данных (всевозможные методы классификации, моделирования и прогнозирования: деревья решений, нейронные сети, нечеткая логика и т.д.), частично на статистические методы (корреляционный анализ, регрессионный анализ, анализ временных рядов, анализ связей) в зависимости от поставленной задачи и конечного потребителя аналитического продукта.

Криминальный анализ опирается на разведывательную (правовую) и общедоступную информацию. Выделяют два его типа:

- а) стратегический анализ;
- б) оперативный (тактический) анализ.

Оперативный анализ преследует краткосрочные цели правоохранительных действий с достижением немедленного результата (например, ареста подозреваемого или формирования доказательной базы конкретного расследования).

Стратегический анализ направлен на достижение долговременных целей, определение приоритетов и общего направления правоохранительной деятельности конкретного подразделения. Он основан на понимании общего характера, масштаба и перспектив различных видов преступной деятельности.

Данные для криминального анализа получают из всех доступных источников: открытых, негласных, полицейских, органов правосудия.

Работая с данными, аналитик должен всегда учитывать степень достоверности информации перед тем, как интерпретировать её. Соответствующая оценка должна указывать надежность источника, и достоверность предоставляемой им информации.

Для того, чтобы нужную информацию легко было находить, аналитик прибегает к систематизации с целью обеспечения быстрого и точного поиска необходимой информации. Эффективность и ценность анализа могут серьезно пострадать, если систематизация выполнена плохо.

Интерпретация является важным этапом процесса анализа. В ходе его аналитик делает логические выводы относительно преступной деятельности, ролей причастных лиц, применяемых ими методов и т.п. В криминальном анализе наиболее полезна индуктивная логика, поскольку информация фрагментарна, ее источники разнообразны, а лица, принимающие решения, слишком часто забегают вперед, пытаются предсказать будущие события или тенденции.

Аналитик должен изучать, насколько это возможно, всю доступную информацию, а затем, отталкиваясь исключительно от фактов, выдвигать гипотезы, делать предсказания, давать оценки.

В частности, он должен рассматривать следующие аспекты преступной деятельности:

- кто причастен: после формирования списка лиц и организаций, по тем или иным причинам участвующих в событии или процессе, происходит моделирование схемы связей с весовыми коэффициентами отношений;

- что и как делают эти лица: описание событий (процессов) подвергается классификации и кластеризации с целью формирования формализованных моделей поведенческого профиля участников;

- где и когда все происходит или будет происходить: анализ временных рядов в совокупности с географическим анализом позволяет построить математическую модель наблюдаемого явления не только с целью прогнозирования развития ситуации но и для проверки и обоснования вырабатываемых в процессе расследования гипотез и версий;

- почему участники поступают тем или иным образом: на основании сформированного поведенческого профиля участника (организации) формируется не только доказательная база, но и обоснование мотивации.

Гипотеза, выдвинутая криминальным аналитиком, дает теоретическую посылку, которую необходимо проверить, чтобы убедиться в том, является ли она правильной. Такой подход ориентирует сбор информации по наиболее важным параметрам, экономит время и деньги, улучшает взаимопонимание и координацию между сотрудниками.

Одно из важнейших назначений методов криминального анализа также состоит в наглядном представлении результатов (визуализация), что позволяет использовать инструментарий людьми, не имеющими специальной подготовки.

Список использованной литературы

1. Crime Pattern Definitions for Tactical Analysis: Standards, Methods, & Technology (SMT) Committee White Paper 2011-01;

3. Definition and Types of Crime Analysis: Standards, Methods, & Technology (SMT) Committee White Paper 2014-02 October 2014.

УДК 004.8

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ОНТОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ОЦЕНКЕ
ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

*Четвертной Станислав Александрович, студент группы 657 П2
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского
«ХАИ»*

На данном этапе развития цивилизации существует 5 технологических укладов и формируется шестой [1] технологический уклад [2, 3], на первый план выходят «прорывные» технологии, а именно – нано- и биотехнологии, когнитивные, информационные, наноэнергетика, молекулярная, клеточная и ядерная технологии, нанобиотехнологии, биомиметика, нанобионика, нанотроника, а также другие наноразмерные производства; новые медицина, бытовая техника, виды транспорта и коммуникаций; использование стволовых клеток, инженерия живых тканей и органов, восстановительная хирургия и медицина.

В связи с этим возникает проблема определения направления, которое стоит выбрать, по причине ограниченности ресурсов и невозможности одновременного развития всех направлений. Для решения данной проблемы было решено создать прототип онтологической системы поддержки принятия решений (СППР) по оценке инновационного потенциала на национальном уровне.

Объект исследования – процессы компьютеризации инновационной деятельности на уровне государства.

Предмет исследования – разработки систем поддержки принятия решений по определению направлений инновационной деятельности на государственном уровне.

Методы исследования – теория принятия решений, теория графов, методы математической логики, теория множеств, онтологический инжиниринг.

Научная новизна работы заключается в усовершенствовании компьютерных средств поддержки принятия решений по оцениванию инновационного потенциала государства, с использованием средств онтологического инжиниринга, что даст возможность, за счет повторного использования информационного ресурса, снизить ресурсные затраты на прогнозирование.

Практическое значение заключается в возможности экономии финансовых и временных ресурсов при определении перспективных направлений.

В процессе выполнения проекта будет создан прототип онтологической системы.

Разработанная онтологическая система необходима государству для облегчения нахождения для себя перспективной ниши в шестом технологическом укладе.

Это поможет ресурсам государства «не расплытаться» на маловостребованные направления, а сфокусироваться в наиболее перспективном направлении с целью получения наибольшей прибыли и дальнейшего развития.

Таким образом, существует необходимость в создании прототипа онтологической системы.

Цель исследования заключается в повышении эффективности процессов определения перспективных направлений инновационной деятельности на уровне государства путем разработки системы поддержки принятия решений с онтологическим компонентом.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1) провести анализ текущего состояния проблемы определения перспективных направлений развития на основе оценки инновационного потенциала страны;

2) обосновать рациональность применения онтологического подхода к разработке СППР по оцениванию инновационного потенциала страны;

3) разработать онтологии верхнего уровня, онтологии источника знаний и онтологий запроса, а также формирование на их основе онтологической системы;

4) разработать методы формирования отчетов онтологической системы в ответ на запрос пользователя (организация онтологического диалога);

5) разработать прототип онтологической системы поддержки принятий решений по оцениванию инновационного потенциала государства.

Список использованной литературы

1) Шесть технологических укладов [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <http://general-skokov.livejournal.com/24586.html>.

2) Технологический уклад [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: https://ru.wikipedia.org/wiki/6_технологический_уклад.

3) Шестой технологический уклад [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа к ресурсу: <https://www.nkj.ru/archive/articles/17800/>.

**Научный руководитель – Шостак И.В., д.т.н., профессор,
профессор каф. 603.*

УДК 658.01

УПОРЯДКУВАННЯ КРИТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ПОБУДОВІ ІНФОРМАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІДТРИМКИ РІШЕНЬ

*Чуб Ольга Ігорівна, старший викладач, канд. екон. наук
Харківський національний університет радіоелектроніки*

Стабільне функціонування систем мегаполіса в умовах, що постійно змінюються, є неможливим без існування та якісної роботи каналів обміну інформацією між громадянами, міськими службами, виконкомом міської ради, органами центральної влади. Із всієї множини інформації, що у кожний момент часу може вимірюватися терабайтами, необхідно виділяти підмножину ключової інформації. Прийняття оперативних та стратегічних рішень щодо функціонування міста як складної соціо-економічної системи особами та структурами, наділеними владними повноваженнями, базується на використанні саме ключової інформації.

Узагальнено, ключовою є структурована інформація, що забезпечує прийняття ефективного владного рішення. В даному контексті ключова інформація є критичною згідно визначення. Таким чином, ключова інформація – це інформація, втрата або неправильне використання якої може нанести шкоду власникові інформації або автоматизованій системі, або будь-якій іншій фізичній (юридичній) особі чи групі осіб.

В першу чергу деякі організації до критичної інформації відносять персональні дані громадян. Крім того, за останні кілька років переважна більшість організацій та компаній налагоджують свою діяльність в інтернет-просторі та соціальних мережах. Зрозуміло, що в соціальних мережах користувачі самостійно висвітлюють ту інформацію, яку вважають за потрібне, але з розвитком CRM систем така інформація для організацій та владних структур стає одним з важелів впливу на суспільство. Як CRM системи, так і соціальні мережі дозволяють здійснювати персоналізовані комунікації з потрібною цільовою аудиторією та ефективно управляти взаємовідносинами з нею.

Таким чином, структуризація та упорядкування ключової інформації є важливим та актуальним завданням.

В українських та зарубіжних наукових публікаціях з даної та суміжних тематик [1-4], визначаються підходи інтерпретації ключової (критичної) інформації, яка використовується в комерційних структурах та комунальних підприємствах. Але питання аналізу інформації, якою оперують владні структури, незважаючи на теоретичну та практичну актуальність, майже не розглядаються.

Отже, об'єктом даного дослідження є параметри та характеристики ключової інформації, яка використовується в роботі органів державної влади на прикладі законодавчої влади. Предметом основної уваги є інформація, яка використовується національними публічними діячами,

зокрема народними депутатами України, при виконанні посадових обов'язків.

Апарат народного депутата України з точки зору засобів використання та обробки інформації з джерел зовнішнього середовища можна представити як проектну команду, створену на громадських засадах. Команда реалізує соціально-політичний проект із створення середовища для реалізації повноважень народного депутата України – надання інформації, представлення інтересів громадян через донесення проблем виборців до відомих муніципалітетів, сприяння у вирішенні проблем на загальнодержавному рівні, реформування законодавчих норм задля поліпшення рівня життя населення.

Ефективність такого проекту є величина багатофакторна, але одним з основних критеріїв є рівень довіри територіальної громади. В якості основних джерел інформації виділені звернення членів територіальної громади (виборців), а також від підприємств, установ, організацій, органів державної влади, органів місцевого самоврядування, об'єднань громадян. Аналіз звернень громадян та організацій обумовлює вживання заходів для реалізації їх пропозицій і законних вимог.

Таким чином, підтримка стратегічних рішень парламентаря ґрунтується на аналізі, упорядкуванні, кластеризації великих обсягів зашумленої інформації, яка є функцією часу та для якої характерна схильність до старіння. Крім того, рівень затрат на обробку цієї інформації має бути адекватним результату, що отримується. Ці та інші фактори практичної діяльності обумовлюють необхідність створення відповідного програмного забезпечення, ґрунтованого на знаннях, що дозволить знизити рівень невизначеності в оточуючому середовищі – розвивати відносини з усіма джерелами ключової інформації.

Список використаної літератури

1. Белаш Н. Комунікативна взаємодія органів державної влади та громадськості в інформаційному суспільстві / Н. Белаш // Науковий блог Національного університету «Острозька академія». – 2013. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naub.oa.edu.ua/2013/>

1.1 2. Boddewyn J.J. International business–government relations research 1945–2015: Concepts, typologies, theories and methodologies / J.J. Boddewyn // [Journal of World Business. – 2016. – № 51. – С. 10–22.

3. Чуб О.І. Оптимальний розподіл ресурсів при реалізації проектів реконструкції інженерних мереж в мультипроектному середовищі / О.І. Чуб, М.В. Новожилова // Вісник НТУ «ХПІ». – 2013. – № 21. – С. 58–64.

4. Чуб О.І. Економіко-математична модель задачі планування робіт ремонтно-будівельних організацій / О.І. Чуб // Вісник Запорізького національного університету: Економічні науки. – 2011. – №3. – С. 106 – 116.

УДК 004.896

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ВРЕДОНОСНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В
ГЕТЕРОГЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

*Чумаченко Дмитрий Игоревич, доцент кафедры информатики
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Широкое использование и легкий доступ к сети Интернет делает его главной мишенью для злонамеренной деятельности. В частности, Интернет стал мощным механизмом для распространения вредоносного программного обеспечения. Сетевые черви, автономные программы, распространяющиеся через компьютерные сети при помощи автоматического поиска, атак и заражения удаленных компьютеров, разрабатываются практически 30 лет с момента первого червя Морриса. В современных условиях, компьютерная инфраструктура более уязвима, чем когда-либо ранее, т.к. скорость развития технологий намного выше скорости разработки их защитных мер.

Разработка точной модели Интернет-червя даст представление о его поведении. Это позволит выявить слабые места в динамике сетевого червя, а также создать прогноз его распространения с целью оценки ущерба от деятельности червя. В эпидемиологических исследованиях, существует несколько детерминированных и стохастических моделей для распространения вирусных заболеваний, также, некоторые модели существуют и для моделирования распространения Интернет-червей, однако они не позволяют учитывать динамический характер развития эпидемического процесса вредоносного программного обеспечения.

В рамках данного исследования разработана мультиагентная модель распространения сетевого червя на примере червя Code Red, которая позволяет устранить недостатки детерминированных аналитических моделей.

Адекватность мультиагентной модели в большой степени зависит от количества агентов в системе. Использование больших популяций и детализация свойств агентов приводит к необходимости применения наиболее современных информационных средств и технологий, в частности – алгоритмов, оптимальных по количеству выполняемых машинных операций. При мультиагентном подходе процесс моделирования основывается на построении и обработке очереди событий, которые можно разделить на два типа:

1. Изменение состояния агента с точки зрения внешней среды (физическое положение агента);

2. Изменение внутреннего состояния агента. События этого типа возникают в результате взаимодействия агента с другими агентами, а также с внешней средой.

Задачей является поиск и использование такого набора свойств и методов агентов как объектов, который позволил бы в наибольшей степени использовать преимущества мультиагентного подхода.

В программном комплексе «Мультиагентная система распространения компьютерных червей в полносвязных гетерогенных сетях «MASWorm»» предлагается формальное описание построенной модели. Агент может быть рассмотрен как набор параметров:

$$a = \langle s, s_t, c, l \rangle, \quad a \in A, s \in S, c \in C, \quad (1)$$

где s_t – время пребывания агента в состоянии s ; A – количество агентов; S – количество возможных состояний; l – продолжительность жизни; C – множество ячеек рабочей области.

Множество состояний агента определено предварительно и является постоянным. В разработанной модели мы определяем множество состояний как:

$$S = \{Susceptible, Antidotal, Infected, Detected, Recovered\}. \quad (2)$$

где *Susceptible* – агент здоров. Это состояние агентов, которые восприимчивы к заражению определенным червем, *Antidotal* – агент здоров. Агенты в этом состоянии имеют установленное антивирусное программное обеспечение, поэтому не могут быть заражены, *Infected* – агент инфицирован и может быть переносчиком вируса на другие хосты, *Detected* – заражение агента выявлено антивирусным программным обеспечением и изолировано из сети, *Recovered* – агент излечен и более не восприимчив к данному типу червя.

Анализ разработанной мультиагентной модели показал, что существуют два фактора, влияющие на распространение сетевого червя Code Red: динамические меры противодействия, предпринятые Интернет-провайдером и пользователями, и замедление скорости распространения сетевого червя, поскольку стремительное размножение червя Code Red вызвало замедления и проблемы с некоторыми маршрутизаторами. Учитывая динамические аспекты человеческих контрмер и переменную скорость инфицирования, нами получена более точная модель распространения сетевого червя, в сравнении с детерминированными аналитическими моделями. Результаты моделирования, а также численное решение показывают, что построенная мультиагентная модель в высокой степени совпадает с наблюдаемыми реальными данными червя Code Red. В частности, это объясняет снижение попыток сканирования хостов в течение нескольких последних часов распространения червя, ни одна из предыдущих детерминированных моделей не способна объяснить данное явление.

UDC 004:93

PATTERN DETECTION AND RECOGNITION ALGORITHMS FOR
RADAR IMAGE ANALYSIS

Gorovyi Ievgen, Sharapov Dmytro
IT-Jim, Kharkiv, Ukraine

Artificial intelligence (AI) is very popular term around the globe. It combines a number of methodologies allowing to accomplish various tasks which are commonly performed by humans. A vision-based AI has a special place. Its goal is to make machines to process, analyze and understand visual information like humans do. Obviously, performance of AI methods for visual information analysis is directly related with efficiency of developed computer vision (CV) algorithms.

In the paper, we propose several solutions specifically developed for radar image analysis. It is demonstrated how CV algorithms are successfully utilized for extraction of information from images. In particular, for automatic real-time image stitching [1], road location and moving target tracking [2], automatic target recognition [3].

Radar image formation is typically accomplished in frame-by-frame basis. And the problem of automatic image stitching naturally arises. A common solution is based on compensation of relative platform orientation using navigation system and cross-correlation method. In the paper, we propose fully automatic solution based on local keypoint descriptors, In this case, both translation and rotation components are estimated and compensated.

Another important problem is moving target indication [2]. It is known that the moving objects appear as shifted and defocused in resulting SAR images [2]-[3]. One of possible solutions for moving target parameters estimation is based on the analysis of SAR images sequence. The challenge is that in the case of single-antenna radar system, the ambiguity “target velocity-target position” arises [2]. In order to solve this problem, we propose to extract an additional information from SAR image. For this purpose, specific road location procedure is developed. Extracted road coordinates and moving target locations are utilized together providing a precise estimate of true moving target velocity and position on the ground.

Another hot topic of research is automatic target recognition (ATR). This direction is very popular in both civil and military applications [3]. We describe how two different machine learning techniques can be successfully applied for this problem: support vector machines (SVMs) and convolutional neural networks (CNNs).

References

1. I.M. Gorovyi, D.S. Sharapov and D.M. Vavriv. Frame-Based SAR Processing and Automatic Moving Targets Parameters Extraction., Proceedings of the 17th International Radar Symposium (IRS 2016), Krakow, Poland, May 10-12, 2016, pp.1-4 (2016)
2. Ievgen M. Gorovyi and Dmytro S. Sharapov .A Novel Algorithm for Estimation of Moving Target Parameters with Single-Antenna SAR., International Conference on Mathematical Methods in Electromagnetic Theory(MMET-2016), Lviv, Ukraine , July 5-7, pp. 188-191 (2016)
3. Ievgen M. Gorovyi, Dmytro S. Sharapov. Efficient Object Classification and Recognition in SAR Imagery., Proceedings of the 18th International Radar Symposium (IRS 2017), Prague, Czech Republic, June 28-30, 2017.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Turkina V.

The method of the trust evaluation in a coalition of the Internet of Things objects 4

Виноградный Е.А.

Актуальность решения задачи агрегирования и поиска контента социальных сетей 6

Вітіннік Д.С.

Застосування генетичного алгоритму для візуалізації діаграм класів 8

Гіль В.В.

Розробка та аналіз якості тестів для оцінки когнітивних здібностей студентів 10

Кравчук А.В.

Разработка многофункциональной биллинговой системы для оператора связи 11

Кукліна Д.С., Мосьпан Є.Р.

Використання web-систем для навчання 13

Левченко Д.В.

Разработка компьютерной игры жанра Shooter на базе Unreal Engine 4 14

Ліп'яніна Х.В.

Сучасний стан інформаційного забезпечення туристичної галузі 15

Мазорчук М.С.

Інформаційна технологія аналізу якості навчального процесу на основі результатів тестувань 17

Морозова О.І.

Застосування web-технологій в системах з функціями навчання та освіти 19

Падалко Г.А.

Розробка та дослідження ефективності інформаційної системи для вивчення іноземної мови 21

Прохоров О.В., Перепелиця М.В.

Розробка лабораторного макету системи контролю та управління тепличним господарством 22

Равлюк М.А.

Огляд та використання нереляційних баз даних при розробках систем контролю успішності студентів 24

Радченко Д.

Визначення факторів впливу на стан і життя пацієнтів в процесі лікування на основі статистичних даних 25

Роенко А.А.

Гибридная система навигации пользователя внутри зданий на основе bluetooth-маяков и сенсоров смартфона 26

Семенець А.С.

Огляд та дослідження основних засобів для побудови мережевих ігор 28

Сластин А.П.

Использование языка R для статистической обработки данных результатов медицинских исследований 29

Солоний В.І.

Розробка інформаційної системи визначення рівня безпеки об'єкта в залежності від його місця знаходження 30

Тарасенко Я.В.

Англійська мова як основний інструмент комп'ютерної лінгвістичної стеганографії 31

Цыба О.В.

Анализ асинхронных методов в языке программирования JavaScript 33

Чала О.В.

Визначення інтегральної оцінки відхилень траєкторій у журналі подій в інформаційних системах процесного управління 34

Человський С.В.

Розробка електронного навчально-методичного комплексу з предмета «Інформатика» 36

Шевцов Ю.А.

Анализ удобства использования инструментальных средств для работы с графикой 38

Шмелев Ю.Н., Владов С.И., Климова Я.Р.

Нейросетевая модель для диагностики состояния двигателя вертолета МИ-8МТВ 40

Яшина Е.С., Громов В.В.

Разработка приложения для игры в шахматы по сети 42

СЕКЦІЯ 2. ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА, СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

Базилевич К.А., Меняйлов Е.С.

Оптимальное распределения однородных объектов
с минимизацией затрат на перемещение 44

Бакулев А.С.

Численное решение прямой кинетической задачи
методами Розенброка и Мишельсена для жестких
систем дифференциальных уравнений 46

Барабаш О.В., Шевченко Г.В., Дахно Н.Б., Свинчук О.В.

Визначення оптимальної стратегії в умовах
неповної інформованості 48

Брысина И.В., Макаричев В.А.

Применение обобщенных Fур-функций в обработке данных 50

Васильченко Е.А., Скоб Ю.А.

Численная оценка тепловой нагрузки от продуктов горения газа 51

Гончаренко А.С.

Особенности реализации метода условного градиента
в задачах оптимизации на перестановочном многограннике 53

Коробчинский К.П., Томина И.С., Песчаный В.С.

Анализ методов сохранения объектов
конфигурационного пространства 55

Коробчинський К.П., Рудик В.М.

Перетворення структури даних в програмних
системах при рішенні задач оптимізації 57

Красильникова Е.И.

Методы генерации оптимальных планов на
основе теории планирования экспериментов 58

Меняйлов Е. С., Черныш С. В., Перец И.С., Безлюбченко А.В.

Информационная технология робастного оптимального
проектирования «Concept_Pro_St®» 59

Обидейко А.В.

Автоматизированная система учета финансов физического лица 60

Скрипка Б.Ю., Коробчинский К.П.

Использование параллельных вычислений в задачах
упаковки шаровых объектов в контейнер с применением
пакета IPOPT для решения задач оптимизации 61

Супенко П.К.

Применение симуляционного моделирования при
прогнозировании бизнес-процессов 63

Турий А.Н.

Использование статистических методов для моделирования эпидемического процесса кори 65

Чабан А.С.

Анализ применения методов выборок латинского гиперкуба и ЛП_т-последовательности 66

Шайтан А.Ф., Скоб Ю.А.

Численная оценка последствий загрязнения атмосферы токсичным веществом 68

СЕКЦІЯ 3. СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ, МЕТОДИ І ЗАСОБИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Chumachenko K.

Machine learning methods as a way of malware detection 70

Балицький В.В.

Експертна система оцінки та аналізу анкетування медичних працівників про прихильність до гігієни рук при виконанні професійних обов'язків 71

Волкова Д.А.

Автоматизированная система учета потребляемых продуктов 72

Гончаренко А.С.

Применение нечеткой логики при мультиагентном моделировании динамики распространения ВИЧ инфекции 73

Дахно Н.Б., Замрій І.В., Негоденко О.В., Шевченко Г.В.

Варіаційно-градієнтні методи в системах підтримки прийняття рішень 75

Дяченко І.Р.

Механізм оцінки коефіцієнту релевантності об'єктів нерухомості на основі точкового алгоритму машинного навчання 76

Заярна В.Д.

Застосування методу нечіткої кластеризації к-середніх в задачах розпізнавання стану пацієнтів в системах медичного моніторингу 78

Кривцов С.О., Базілевич К.О.

Дослідження паралельних генетичних алгоритмів 80

Крививець О.В.

Создание интеллектуального чат-бота на основе рекуррентной нейронной сети с распознаванием речи 81

Муха Я.О.

Використання міркувань на основі прецедентів в діагностиці зернозбиральних комбайнів 83

Пилецкий П.Е.

Применение нейронных сетей для прогнозирования эпидемических процессов 85

Смірнова А.Е.

Автоматизована система ухвалення рішень з голосового управління Android-пристроєм для людей з порушенням зору 87

Узлов Д.Ю., Струков В.М., Власов А.В.

Интеллектуальный анализ данных как методология криминального анализа в деятельности полиции 89

Четвертной С.А.

Актуальность разработки онтологической системы поддержки принятия решений по оценке инновационного потенциала на национальном уровне 91

Чуб О.І.

Упорядкування критичної інформації при побудові інформаційного середовища підтримки рішень 93

Чумаченко Д.И.

Применение интеллектуальных мультиагентных технологий для моделирования распространения вредоносного программного обеспечения в гетерогенных компьютерных сетях 95

Gorovyi I., Sharapov D.

Pattern detection and recognition algorithms for radar image analysis 97

Матеріали
I Міжнародної науково-практичної конференції
ІТ-професіоналів та аналітиків комп'ютерних систем,
присвяченої 50-річчю кафедри інформатики ХАІ
«**ProfIT Conference**»
(24 – 26 квітня 2018)

ТОВ «Планета-Принт»
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
серія ДК №4568 від 17.06.2013 р.
61002, м. Харків, вул. Багалія, 16



Підп. до друку 19.04.2018 р. Формат 60x84 1/16. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 4,33 Наклад 150 прим. Зам. № 19/0412018
Друк ФОП Заночкин Д.Л. м. Харків, вул. Плеханівська, 16

Генеральний партнер

ІТ компанія ZONE3000 вже більше 17 років надає клієнтам з багатьох країн такі послуги як доменна реєстрація, веб-хостинг, SSL сертифікати, DNS / Email-хостинг і багато іншого.

З 1999 року ми виростили з невеликої команди веб-розробників в ІТ-компанію з 800+ професіоналів, що займаються розробкою програмного забезпечення і технічною підтримкою Namecheap з офісами в найбільших містах Східної та Західної України: Харків, Дніпро, Львів.

За останні кілька років служба технічної підтримки (Customer Support) виростила з 1 відділу в 7, а кількість співробітників в цих відділах збільшилася до 500 + людей.

Найважливіше про роботу в Customer Support ZONE3000:

- Єдина вимога - знання граматики англійської мови на рівні Intermediate і вище
- Досвід роботи не потрібен
- Оплачуємо навчання по технічній частині
- Робота через тікети і чати, в деяких відділах і по телефону

Ми створили внутрішній проект English Crash Courses, мета якого - підтягнути англійську до рівня, який дозволить ефективно працювати на позиції Customer Support Specialist в нашій компанії.

Приєднуйся до нас!

