

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДНР
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТЕЗИСЫ

ДОКЛАДОВ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Донецк 2021

ББК Б1₂431
Т299
УДК 51(07)+53(07)

Тезисы докладов научной конференции студентов факультета математики и информационных технологий: Сб. науч. и науч.–метод. работ //Донецк: ДонНУ, 2021. – 48 с.

Рассматриваются актуальные проблемы фундаментальной и прикладной математики, методики преподавания математики, прикладной информатики.

Редактор к.ф.–м.н. Щепин Н.Н.

83055, г. Донецк, ул. Университетская, 24, Гл. корпус, комн. 801

Утверждено к печати Ученым Советом факультета математики и информационных технологий Донецкого национального университета

©Донецкий национальный университет
©Коллектив авторов

УДК 517.5

ПОЛНОТА НЕКОТОРЫХ СИСТЕМ ФУНКЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С
ЭКСПОНЕНТАМИ

Апалькова Л.С.

Волчков Вит.В.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В работе получен новый результат о полноте системы функций, связанной с экспонентами.

Пусть r – фиксированное положительное число, \mathcal{Z} – множество всех комплексных нулей целой функции $(rz)^{-1} \sin(rz) - 1$, θ – функция Хевисайда.

Теорема 1. Пусть $f \in C[-r, r]$ и выполнены следующие условия:

$$\int_{-r}^r (e^{i\lambda(x+r)} - 2ri\lambda\theta(x)e^{i\lambda x} - 1) f(x) dx = 0, \quad \lambda \in \mathcal{Z}, \quad \lambda \neq 0,$$

$$\int_{-r}^r ((x+r)^2 - 4rx\theta(x)) f(x) dx = 0,$$

$$\int_{-r}^r (2r\theta(x) - x - r) f(x) dx = 0.$$

Тогда $f \equiv 0$.

Отметим, что ни одно из интегральных условий в теореме 1 убрать нельзя. Доказательство теоремы 1 основано на результатах о полноте некоторых биортогональных систем [1].

Литература

1. Volchkov V.V., Volchkov Vit.V. « Harmonic analysis of mean periodic functions on symmetric spaces and the Heisenberg group », New York: Springer 2009.– 672 p.

АПРИОРНЫЕ ОЦЕНКИ ДЛЯ СИСТЕМ МИНИМАЛЬНЫХ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ В ПРОСТРАНСТВЕ С
РАВНОМЕРНОЙ НОРМОЙ

Бобракова Н.В.

Лиманский Д.В.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Рассмотрим линейное пространство $L(P)$ минимальных дифференциальных операторов с постоянными коэффициентами $Q(D)$, подчиненных данному дифференциальному оператору $P(D)$ в пространстве $L^\infty(\mathbb{R}^n)$, т. е. удовлетворяющих априорной оценке

$$\|Q(D)f\|_{L^\infty(\mathbb{R}^n)} \leq C[\|P(D)f\|_{L^\infty(\mathbb{R}^n)} + \|f\|_{L^\infty(\mathbb{R}^n)}], \quad (1)$$

где $C > 0$ не зависит от выбора $f \in C_0^\infty(\mathbb{R}^n)$; $D_j = -i \frac{\partial}{\partial x_j}$; $D = (D_1 \dots D_n)$.

Де Лю и Миркил [1] доказали, что априорная оценка (1) эквивалентна алгебраическому тождеству

$$Q(\xi) = M(\xi)P(\xi) + N(\xi), \quad \xi \in \mathbb{R}^n, \quad (2)$$

где $Q(\xi)$ и $P(\xi)$ — многочлены, являющиеся символами операторов $Q(D)$ и $P(D)$ соответственно; $M(\xi)$ и $N(\xi)$ — мультипликаторы в $L^\infty(\mathbb{R}^n)$, т. е. преобразования Фурье–Стилтьеса конечных борелевских мер в \mathbb{R}^n [2].

Ввиду эквивалентности априорной оценки (1) соотношению (2), получение конкретных видов мультипликаторов в $L^\infty(\mathbb{R}^n)$ важно для исследования структуры пространства $L(P)$.

Обозначим через \mathcal{M}_n пространство мультипликаторов в $L^\infty(\mathbb{R}^n)$. Известно, что $(\xi_1 + i)^{-1} \in \mathcal{M}_2$, причем эта функция порождается конечной мерой с плотностью $-i\mathcal{X}_+(t_1)e^{t_1} \otimes \delta(t_2)$, где $\mathcal{X}_+(t)$ — функция Хевисайда и $\delta(t)$ — мера Дирака на прямой. Отправляясь от этого примера, в работе показано, что функция $(\lambda\xi_1 + \mu\xi_2 + \alpha)^{-1} \in \mathcal{M}_2$, где $\lambda, \mu \in \mathbb{R}$, $\lambda^2 + \mu^2 \neq 0$, $\alpha \in \mathbb{C} \setminus \mathbb{R}$, причем порождающая ее конечная мера имеет плотность

$$-i \frac{\text{Im } \alpha}{\lambda^2 + \mu^2} \mathcal{X}_+(\text{Im } \alpha(\lambda t_1 + \mu t_2)) \exp(i \text{Re } \alpha - \text{Im } \alpha) \frac{t_1 \lambda + t_2 \mu}{\lambda^2 + \mu^2} \otimes \delta(-\mu t_1 + \lambda t_2). \quad (3)$$

Вывод формулы (3) вытекает из свойства инвариантности пространства \mathcal{M}_n относительно преобразований сдвига, растяжения, отражения и поворота относительно нуля (см. [2]).

Литература

1. De Leeuw K. A priori estimates for differential operators in L^∞ norm / K. de Leeuw, H. Mirkil // Illinois J. Math. - 1964. - V. 8. - № 3. - P. 112-124.
2. Лиманский Д.В. Эллиптические и слабо коэрцитивные системы операторов в пространствах Соболева / Д.В. Лиманский, М.М. Маламуд // Матем. сборник. - 2008. - Т. 199. - № 11. - С. 75-112.

ТЕОРЕМА ЕДИНСТВЕННОСТИ ДЛЯ ВЗВЕШЕННОГО УРАВНЕНИЯ СВЁРТКИ

Гришина К. В.

Волчков Вит. В.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В работе изучаются взвешенные уравнения свертки на ограниченных областях комплексной плоскости \mathbb{C} . Получена новая теорема единственности для уравнения свёртки, связанного с искаженным сферическим средним.

Пусть $R > 0, r \in (0, R), \mu \in C([r(r - R), r(R - r)]), f \in C(B_R)$, где $B_R = \{z \in \mathbb{C}: |z| < R\}$. Определим искажённую (взвешенную) свёртку (искажённое сферическое среднее) равенством

$$(f * \sigma_{r,\mu})(z) = \int_{|w|=r} f(z - w) \mu(\operatorname{Im}(z\bar{w})) \frac{|dw|}{2\pi r}, \quad z \in B_{R-r}.$$

Основным результатом работы является следующая теорема.

Теорема 1. Пусть $f \in C(B_R)$, f – радиальная функция, $f = 0$ в B_r . Пусть также $\mu \in C^1([r(r - R), r(R - r)]), \mu(0) \neq 0$ и функция $\frac{\mu_0(x)}{x}$ ограничена на интервале $(0, r(R - r))$. Тогда, если $f * \sigma_{r,\mu} = 0$ в B_{R-r} , то $f = 0$ в B_R .

Доказательство теоремы 1 основано на изучении свойств обобщенного интегрального уравнения Абеля. Относительно других теорем единственности для решений уравнения свёртки см. [1] – [3].

Литература

1. Volchkov V.V. «Integral geometry and convolution equations», Dordrecht: Kluwer, 2003. – 454 p.
2. Volchkov V.V., Volchkov Vit.V. «Harmonic analysis of mean periodic functions on symmetric spaces and the Heisenberg group», New York: Springer 2009. – 672 p.
3. Volchkov V.V., Volchkov Vit.V. «Offbeat integral geometry on symmetric spaces», Basel: Birkhäuser, 2013. – 592 p.

ТЕОРЕМА ТИПА МОРЕРЫ С ФИКСИРОВАННЫМИ КОНТУРАМИ

Жеребова Т.В.
Волчков Вит.В.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В работе получен аналог классического интегрального условия голоморфности непрерывных функций.

Обозначим через $P_v^\mu(x)$ функцию Лежандра 1-го рода на $(-1; 1)$. Пусть $r \in (0; \pi)$. Известно, что уравнение $P_v^{-1}(\cos r) = 0$ имеет бесконечно много корней v , все они вещественные, симметричны относительно точки $v = -\frac{1}{2}$, и $P_v^{-1}(\cos r) > 0 \forall v \in [-2; 1]$. Обозначим $N(r) = \{v > 1: P_v^{-1}(\cos r) = 0\}$. Если $r_1, r_2 \in (0; \pi)$, то $N(r_1, r_2) \stackrel{\text{def}}{=} N(r_1) \cap N(r_2)$. Пусть $PSU(2)$ – группа дробно-линейных отображений вида $\tau^*z = \frac{az - \bar{c}}{cz + \bar{a}}$, где $|a|^2 + |c|^2 = 1, a, c \in \mathbb{C}$. Обозначим $K_r \stackrel{\text{def}}{=} \{z \in \mathbb{C}: |z| \leq \operatorname{tg}\left(\frac{r}{2}\right)\}$ – замкнутый круг радиуса $\operatorname{tg}\left(\frac{r}{2}\right)$ с центром в нуле, $\tau^*(K_r)$ – образ круга K_r при отображении τ^* .

Теорема 1. Пусть $r_1, r_2 \in (0; \pi), r_1 + r_2 < \pi, N(r_1, r_2) = \emptyset$. Пусть $f \in C(\mathbb{C})$ и $\int_{\partial(\tau_1^*(K_{r_1}))} f(z) dz = \int_{\partial(\tau_2^*(K_{r_2}))} f(z) dz = 0$ для всех множеств вида $\tau_1^*(K_{r_1})$ и $\tau_2^*(K_{r_2})$, где $\tau_1^*(K_{r_1}) \subset \mathbb{C}, \tau_2^*(K_{r_2}) \subset \mathbb{C}$. Тогда функция f является целой.

Относительно других результатов подобного типа см. [1].

Литература

1. Volchkov V.V. «Integral geometry and convolution equations», Dordrecht: Kluwer, 2003, 454 p.

ОТОБРАЖЕНИЯ СО СВОЙСТВОМ СОХРАНЕНИЯ МЕРЫ НА \mathbb{S}^2

Корнеева Ю.А.
Волчков Вит.В.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Отображения, сохраняющие меру, играют важную роль в различных разделах математики и приложениях. В работе получена теорема об

отображениях, сохраняющих меру, связанная с множествами Помпейю на сфере.

Пусть $\mathbb{S}^2 = \{x = (x_1, x_2, x_3) \in \mathbb{R}^3: |x| = 1\}$. Обозначим через θ_1, θ_2 сферические координаты точки $x = (x_1, x_2, x_3) \in \mathbb{S}^2$

($0 \leq \theta_1 \leq 2\pi, 0 \leq \theta_2 \leq \pi, x_1 = \sin \theta_2 \sin \theta_1, x_2 = \sin \theta_2 \cos \theta_1, x_3 = \cos \theta_2$

). Для $\alpha \in (0; \pi)$ определим двуугольник A_α раствора α равенством $A_\alpha = \{x = (x_1, x_2, x_3) \in \mathbb{S}^2: 0 \leq \theta_1 \leq \alpha, 0 \leq \theta_2 \leq \pi\}$. Любой другой двуугольник раствора α на \mathbb{S}^2 получается из указанного вращением сферы.

Теорема 1. Пусть f – диффеоморфизм сферы \mathbb{S}^2 , такой что $meas f(A) = meas A$ для любого двуугольника A фиксированного раствора α на \mathbb{S}^2 . Тогда $meas f(E) = meas E$ для любого измеримого по Лебегу множества $E \subset \mathbb{S}^2$.

Относительно других результатов подобного типа см. [1].

Литература

1. Volchkov V.V. «Integral geometry and convolution equations», Dordrecht: Kluwer, 2003, 454 p.

УДК 517.948

АПРИОРНЫЕ ОЦЕНКИ ДЛЯ СИСТЕМ МИНИМАЛЬНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ В ПРОСТРАНСТВЕ КВАДРАТИЧНО СУММИРУЕМЫХ ФУНКЦИЙ

Краевская И.В.

Лиманский Д.В.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Пусть Ω – ограниченная область в \mathbb{R}^n . Рассмотрим линейное пространство $L(P)$ минимальных дифференциальных операторов с постоянными коэффициентами $Q(D)$, подчиненных данному дифференциальному оператору $P(D)$ в пространстве $L^2(\Omega)$, т. е. удовлетворяющих априорной оценке

$$\|Q(D)f\|_{L^2(\Omega)} \leq C \|P(D)f\|_{L^2(\Omega)}, \quad (1)$$

где $C > 0$ не зависит от выбора $f \in C_0^\infty(\Omega)$; $D_j = -i \frac{\partial}{\partial x_j}$; $D = (D_1 \dots D_n)$.

Л. Хёрмандер [1] доказал, что априорная оценка (1) равносильна алгебраическому неравенству

$$|Q(\xi)|^2 \leq C' \sum_\alpha |P^{(\alpha)}(\xi)|^2, \quad \xi \in \mathbb{R}^n, \quad (2)$$

где $Q(\xi)$ и $P(\xi)$ — многочлены, являющиеся символами операторов $Q(D)$ и $P(D)$ соответственно, а суммирование в правой части (2) ведется по всем частным производным многочлена $P(\xi)$.

Пространства $L(P)$ описаны в ряде случаев (см [2]). Например, для полинома $P(\xi)=\xi_1 \dots \xi_n$ с простыми нулями базисом пространства $L(P)$ являются мономы — всевозможные частные производные полинома $P(\xi)$. Предполагается, что аналогичный вывод справедлив для любого монома $P(\xi) = \xi^\alpha = \xi_1^{\alpha_1} \dots \xi_n^{\alpha_n}$.

В работе указанная выше гипотеза подтверждена в случае монома третьей степени $P(\xi)=\xi_1 \xi_2^2$, содержащего кратный нуль. Доказательство этого результата основано на использовании неравенства (2).

Литература

1. Хёрмандер Л. К теории общих дифференциальных операторов в частных производных / Л. Хёрмандер. — Москва: ИЛ, 1959. — 131 с.
2. Лиманский Д.В. Эллиптические и слабо коэрцитивные системы операторов в пространствах Соболева / Д.В. Лиманский, М.М. Маламуд // Матем. сборник. — 2008. - Т. 199. - № 11. - С. 75-112.

УДК 517.444

ОПЕРАТОРЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СВЕРТКИ НА \mathbb{R}^3

Краснощеких Г.В.

Волчков Вит.В.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Начиная с 30-х годов 20 века в работах Ж. Дельсарта, Ж.Л. Лионса, Б.М. Левитана, В.А. Марченко, Х. Тримеша, Т. Коорнвиндера и др. изучались операторы преобразования (ОП) для различных дифференциальных операторов A и B . В недавних работах В.В. Волчкова и Вит.В. Волчкова был построен новый класс ОП в случае, когда A и B являются операторами свёртки на различных пространствах (см. [1]). Один из таких операторов определяется равенством

$$\langle \mathfrak{A}(f), \psi \rangle = \frac{1}{2\pi^2} \int_0^\infty \lambda^2 \tilde{f}(\lambda) \int_{-\alpha}^\alpha \psi(t) \cos(\lambda t) dt d\lambda,$$

где $f \in \mathcal{E}'_{rad}(\mathbb{R}^3)$, $\psi \in \mathcal{D}(\mathbb{R}^1)$ (по поводу обозначений см. [1]). В работе изучены новые свойства оператора \mathfrak{A} . Пусть χ_r — индикатор шара радиуса r с центром в нуле на \mathbb{R}^3 , $\chi_{[-r,r]}$ — индикатор отрезка $[-r, r]$, $\delta_{\pm r}$ — дельта-функция в точках $\pm r$.

Теорема 1. Имеет место равенство:

$$\mathfrak{A}(\chi_r)(t) = \chi_{[-r,r]} - r\delta_{-r} - r\delta_r.$$

Доказательство теоремы 1 основано на некоторых свойствах функций Бесселя. В частности, важную роль играют разрывные интегралы Сони́на-Вебера-Шафхейтлина.

Литература

1. Volchkov V.V., Volchkov Vit.V. «Offbeat integral geometry on symmetric spaces», Basel: Birkhäuser, 2013, 592 p.

УДК 517.444

ПОВЕДЕНИЕ НА БЕСКОНЕЧНОСТИ РЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЙ
СВЕРТКИ

Онищенко Д.С.

Волчков Вит.В.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В работе рассматриваются аналоги свойства Лиувилля для решений уравнений свертки на вещественной оси.

Теорема 1.

Пусть $n \in \{0, 1, 2, \dots\}$, $\varphi(x) = (1 - x^2)^{-1/2} T_n(x) \chi_{[-1, 1]}(x)$, где

$T_n(x) = \cos(n \arccos x)$ – многочлен Чебышёва, $\chi_{[-1, 1]}$ – индикатор отрезка $[-1, 1]$. Пусть $f \in C(0; +\infty)$, $(f * \varphi)(x) = 0$ для любого $x > 1$ и справедливо равенство $\lim_{T \rightarrow +\infty} \int_{T-a}^{T+a} |f(t)| dt = 0$ при некотором $a > 1$. Тогда $f \equiv 0$.

Теорема 2. Пусть $n \in \{0, 1, 2, \dots\}$, $\varphi(x) = P_n(x) \chi_{[-1, 1]}(x)$, где

$P_n(x) = \frac{1}{2^n n!} \frac{d^n}{dx^n} (x^2 - 1)^n$ – многочлен Лежандра. Пусть $f \in C(0; +\infty)$, $(f * \varphi)(x) = 0$ для любого $x > 1$ и справедливо равенство $\lim_{T \rightarrow +\infty} \int_{T-a}^{T+a} |f(t)| dt = 0$ при некотором $a > 1$. Тогда $f \equiv 0$.

Эти теоремы были получены с помощью некоторых общих результатов В.В. Волчкова [1]. Отметим, что условие на рост функции f в теоремах 1, 2 нельзя заменить условием ограниченности интегралов $\int_{T-a}^{T+a} |f(t)| dt$.

Литература

1. Volchkov V.V., Volchkov Vit.V. «Offbeat integral geometry on symmetric spaces», Basel: Birkhäuser, 2013, 592 p.

КВАЗИАНАЛИТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ С НУЛЕВЫМИ ИНТЕГРАЛАМИ ПО КВАДРАТАМ

Тимофеева К.В.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Данная работа посвящена исследованию функций с нулевыми интегралами по единичным квадратам, которые удовлетворяют условию квазианалитичности.

Пусть \square^2 – евклидова плоскость, $B_R = \{x = (x_1, x_2) : \sqrt{x_1^2 + x_2^2} < R\}$. Для последовательности $\mu = \{M_q\}_{q=0}^{\infty}$ положительных чисел обозначим через $C^\mu(B_R)$ множество функций $f \in C^\infty(B_R)$, таких что

$$\sup_{x \in B_R} |\partial^\alpha f(x)| \leq M_{|\alpha|},$$

где ∂^α – оператор частного дифференцирования порядка $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2)$, $|\alpha| = \alpha_1 + \alpha_2$.

Теорема. Пусть $f \in C^\mu(B_R)$, $R > \frac{\sqrt{2}}{2}$ и имеет нулевые интегралы по всем замкнутым единичным квадратом, лежащим в B_R . Тогда, если

$$\sum_{j=1}^{\infty} \frac{1}{\inf_{q \geq j} M_q^{1/q}} = +\infty, \quad (1)$$

то $f = 0$ в B_R .

Отметим, что, если (1) не выполнено, то при $\frac{\sqrt{2}}{2} < R < \frac{\sqrt{5}}{2}$ существует ненулевая функция $f \in C^\mu(B_R)$ с указанными нулевыми интегралами. Если же $R \geq \frac{\sqrt{5}}{2}$, то утверждение теоремы верно и для $f \in L_{loc}(B_R)$ (см. [1, часть 4 раздел 2]).

Литература

1. Volchkov V.V. Integral geometry and convolution equations. – Dordrecht: Kluwer, 2003. – 454 p.

ОБОБЩЕНИЕ НЕРАВЕНСТВ, СВЯЗАННЫХ С КЛАССИЧЕСКИМИ
СРЕДНИМИ

Фролова Н.Ю.

Волчков Вит.В.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Работа посвящена уточнению некоторых классических неравенств с помощью коэффициента Шпехта [1]. Коэффициент Шпехта $S(h) \geq 1$ определяется равенством $S(h) = \frac{h^{\frac{1}{h-1}}}{e^{\ln h^{\frac{1}{h-1}}}}$, $h > 0$, $h \neq 1$.

Теорема 1. 1) Если $a, b, c > 0$, то

$$(a+b)(b+c)(a+c) \geq 8abc S\left(\sqrt{\frac{a}{b}}\right) S\left(\sqrt{\frac{b}{c}}\right) S\left(\sqrt{\frac{c}{a}}\right).$$

2) Для ненулевых чисел a, b, c имеет место неравенство

$$a^2 + b^2 + c^2 \geq |a||b|S\left(\left|\frac{a}{b}\right|\right) + |b||c|S\left(\left|\frac{b}{c}\right|\right) + |a||c|S\left(\left|\frac{c}{a}\right|\right).$$

3) Пусть $a, b, c > 0$. Тогда

$$ab + bc + ca \geq b\sqrt{ac} S\left(\sqrt{\frac{a}{c}}\right) + c\sqrt{ab} S\left(\sqrt{\frac{b}{a}}\right) + a\sqrt{bc} S\left(\sqrt{\frac{c}{b}}\right).$$

4) Пусть a, b, c – сторона треугольника. Тогда

$$abc \geq (a+b-c)(b+c-a)(c+a-b) \times S\left(\sqrt{\frac{a+b-c}{b+c-a}}\right) S\left(\sqrt{\frac{b+c-a}{c+a-b}}\right) S\left(\sqrt{\frac{c+a-b}{a+b-c}}\right).$$

Отметим, что вместо $S(h)$ в теореме 1 можно брать также некоторые другие функции.

Литература

1. Furuichi S. Refined Young inequalities with Specht's ratio // J. Egypt. Math. Soc., 2012, V. 20, P. 46–49.

«СЛАБЫЙ» ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СОВРЕМЕННОМ
МИРЕ. ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Шкурат Д.Е.
Машаров П.А.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В современном мире для решения различных задач начинают широко применять «слабый» искусственный интеллект (далее – ИИ) на основе искусственных нейронных сетей (далее – НС). В данном случае «слабый» ИИ – это интеллект, который не способен осознавать себя как отдельную личность, мыслить (в частности понимать собственные мысли), но может решать задачу или спектр задач, для которых был спланирован и создан. К таким задачам относится, например, генерация человеческого генома, выявление асимптоматических носителей COVID-19 и много другое.

Решение задачи с помощью НС имеет множество преимуществ по сравнению с попытками решить её без таковых (некоторые задачи тогда трудно или совсем неразрешими). Одними из самых главных являются: самообучение, адаптивность и отказоустойчивость.

В работе сделан обзор задач, для решения которых используются НС. Также предложен входной слой НС для предсказания концентрации метана в лавах. Математическая модель такой НС будет представлять из себя перцептрон.

Литература

1. J. Laguarda, F. Hueto and B. Subirana, "COVID-19 Artificial Intelligence Diagnosis Using Only Cough Recordings," in *IEEE Open Journal of Engineering in Medicine and Biology*, vol. 1, pp. 275-281, 2020, doi: 10.1109/OJEMB.2020.3026928.
2. Tutak, Magdalena, and Jarosław Brodny. "Predicting Methane Concentration in Longwall Regions Using Artificial Neural Networks." *International journal of environmental research and public health* vol. 16,8 1406. 18 Apr. 2019, doi:10.3390/ijerph16081406
3. Yelmen B, Decelle A, Ongaro L, Marnetto D, Tallec C, Montinaro F, et al. (2021) Creating artificial human genomes using generative neural networks. *PLoS Genet* 17(2): e1009303. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1009303>

ИНТЕГРАЛЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ДЗЕТА-ФУНКЦИЮ

Ягмур Т.В.
Волчков В.В.

ГОУ ВПО “Донецкий национальный университет”

Данная работа посвящена поиску и исследованию формулы нахождения интегралов, содержащих дзета-функцию, на основании следующих теорем:

Теорема 1. Пусть ряд $f(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{n^s}$ для $f(s)$ абсолютно сходится при $\sigma > 1, |a_n| \leq A(n)$, где $A(n) > 0$ – монотонно возрастающая функция n и при $\sigma \rightarrow 1 + 0$

$$\sum_{n=1}^{\infty} |a_n| n^{-\sigma} = O((\sigma - 1)^{-\alpha}), \quad \alpha > 0.$$

Тогда при любых $b_0 \geq b > 1, T \geq 1, x = N + \frac{1}{2}$, имеет место формула

$$\varphi(x) = \sum_{n \leq x} a_n = \frac{1}{2\pi i} \int_{b-iT}^{b+iT} f(s) \frac{x^s}{s} ds + O\left(\frac{x^b}{T(b-1)^\alpha}\right) + O\left(\frac{x A(2x) \log x}{T}\right),$$

Где постоянная в знаке O зависит только от b_0 .

Теорема 2. Пусть $\sigma_a(n)$ означает сумму a -х степеней всех делителей числа n . Тогда

$$\zeta(s)\zeta(s-a) = \sum_{\mu=1}^{\infty} \frac{1}{\mu^s} \sum_{\nu=1}^{\infty} \frac{\nu^a}{\nu^s} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s} \sum_{\mu=n} \nu^a,$$

т.е.

$$\zeta(s)\zeta(s-a) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sigma_a(n)}{n^s} \quad (\sigma > \max\{1, \operatorname{Re} a + 1\}).$$

Литература

1. Карацуба А.Л. Основы аналитической теории чисел. 2-е изд. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983г., 240 с.
2. Тичмарш Е.К. Теория дзета-функции Римана. Издательство иностранной литературы. М.: 1953 г., 409 с.

АНАЛИЗ АКТУАРНОЙ СТОИМОСТИ ПЕНСИОННОГО РЕЗЕРВА В
ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПЕНСИОННОМ ФОНДЕ

Бартеньева О.А.

Дзундза А.И.

ГОУ ВПО “Донецкий национальный университет”

Стандартная пенсия, как правило, выплачивается, пожизненно начиная с установленного в правилах возраста. Предусматривается некоторый минимальный стаж. Размер пенсии в системах с установленными выплатами определяется в виде некоторого процента от среднего уровня заработной платы, определяющегося стажем участника. При этом нормативный уровень процента может быть постоянным или возрастающим в зависимости от продолжительности стажа. В правилах фонда фиксируется максимальный уровень пенсии (обычно в виде общей доли заработной платы, например не более 80%). Могут применяться и другие схемы, определяющие размер пенсии, особенности которых зависят от кадровой политики работодателей, финансовых возможностей фонда и т. д. [1].

В функционировании производственного пенсионного фонда достаточно важным является вопрос о создании пенсионного резерва, который должен обеспечивать обусловленные в контракте выплаты. Рассмотрим следующую задачу. Пусть в момент времени n существует точный баланс накопленных премий и будущих выплат для участников фонда. Но и в любой момент $t \in (n + l; w)$ для любого $l = 1; \dots, w - n$ резерв, строго говоря, должен соответствовать будущим выплатам пенсий, здесь w – предельный срок жизни, обычно $w \in [80; 90]$. Поэтому, в общем случае, без учета инвестирования накопленных средств, пенсионный резерв в любой момент времени $t = (x; w)$ должен определяться как разность современной стоимости будущих пенсионных выплат и современной стоимости будущих взносов (премий). Обозначим ${}_T R_x$ – пенсионный резерв в момент $x + T$ после заключения контракта клиентом в возрасте x лет ($0 \leq T < w - x$). Тогда если $T \in [0; m]$, то есть в периоде $[x; x + m]$: ${}_T R_x = {}_n a_{x+T} - {}_{x+m} P_{x+T} + b_x$. Последнее слагаемое учитывает тот факт, что оценка резерва производится в начале года и премия за этот год уже уплачена. Если же $T \in (m; n - x]$, то есть в периоде $(x + m; n]$, формула для вычисления резерва имеет вид ${}_T R_x = {}_n a_{x+T}$, и если $T \in (n - x; w - x]$, то ${}_T R_x = {}_w a_{x+T}$.

Актуарное оценивание основных параметров деятельности производственного пенсионного фонда является основой реализации задач реформирования пенсионного обеспечения, что даст возможность перейти

к более высоким стандартам материального обеспечения пенсионеров.

Литература

1. Четыркин Е.М. Актуарные расчеты в негосударственном пенсионном и медицинском страховании. – М.: «Дело» АНХ, 2009. –256 с.

УДК 519.21

**БАЙЕСОВСКИЙ ПОДХОД В ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ЭМПИРИЧЕСКИХ
МОДЕЛЯХ ДОВЕРИТЕЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ СТРАХОВОГО
ВЗНОСА**

Волков Д.Д.

Дзундза А.И.

ГОУ ВПО “Донецкий национальный университет”

Одной из важных проблем в страховании является проблема оценивания страхового взноса. В связи с этим, рассмотрим одну из моделей которая используется в данной работе. А именно модель вида Нормальное / Нормальное.

Апостериорное математическое ожидание распределения θ (после n лет наблюдений) имеет вид:

$$E[\theta|x] = \frac{\mu\sigma_1^2 + n\sigma_2^2\bar{x}}{\sigma_1^2 + n\sigma_2^2}.$$

Тогда байесовская оценка параметра θ для ожидаемого значения размера совокупных выплат по выбранному риску записывается в виде:

$$\theta^* = \frac{\mu\sigma_1^2 + n\sigma_2^2\bar{X}}{\sigma_1^2 + n\sigma_2^2}.$$

Полученная величина используется при оценке доверительного страхового взноса. Легко видеть, что θ^* является линейной функцией от статистических данных \bar{X} и от априорного среднего $E[\theta]$.

В работе также проанализирована эмпирическая модель Бюльмана-Штрауба, которая позволяет находить оценки неизвестных параметров для нахождения коэффициента доверия. С помощью этого коэффициента вычисляется частота требований выплат в расчете на единицу объема риска. Такой подход позволяет учитывать изменяющийся объем страхового портфеля. Таким образом, данная модель может эффективно использоваться на практике для определения доверительного страхового взноса.

Литература

1. Закс Ш. Теория статистических выводов. – М.: Мир, 1975. – 776 с.

2. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1984. – 248 с.

УДК 519.21

ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИТ-МОДЕЛИ В АВТОСТРАХОВАНИИ

Ковальчук И.С.

Шурко И.Л.

ГОУ ВПО “Донецкий национальный университет”

Logit-модель (модель бинарного выбора) применяется для предсказания вероятности некоторого события, при этом зависимая переменная выражается в виде бинарной (двоичной) переменной, а объясняющие переменные могут быть как количественными, так и качественными [1].

В страховой деятельности важно уметь предсказывать вероятность наступления страхового случая для установления тарифных ставок, премий, скидок и надбавок к ним, т.е. для обеспечения финансовой устойчивости компании.

В работе продемонстрированы возможности logit-модели для предсказания вероятности наступления страхового случая на основе имеющихся первичных данных о клиенте [2].

Факторами, на основе которых проведен анализ, стали: пол, возраст, стаж водителя, состояние машины (новая или б/у), район эксплуатации (город, трасса).

Получена логит-модель:

$$\hat{P}_i = \frac{1}{1 + e^{2,12 - 0,04X_1 - 0,031X_2 - 0,088X_3 - 0,655X_4 - 0,394X_5}} \cdot$$

Модель позволяет определить величину риска и далее, исходя из соответствующих градаций риска, страховая компания сможет грамотно установить страховые тарифы, чтобы обеспечить размер прибыли, создать страховые резервы, покрыть издержки на ведение дел и ожидаемые претензии.

Литература

1. Пасечник А.А., Пасечник Д.А., Лукаш Е.Н. Использование эконометрических моделей бинарного выбора для оценки вероятности банкротства российских банков // Молодой ученый. – 2011. – №10. – С. 137-148.
2. <https://autoins.ru/>.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РИСКОВ

Матюшина И.Р.

Шурко И.Л.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

На данный момент не существует единой системы страхования, которая учитывала бы все факторы, влияющие на здоровье человека. В связи с этим приоритетным направлением актуарных исследований является разработка методик и подходов получения наиболее адекватных реальности оценок вероятностей на основе доступной информации.

Информационной базой исследования являются подразделения Донецкой железной дороги. Согласно усовершенствованному методу расчета страховых тарифов в обязательном социальном страховании от несчастных случаев [1], интегральный показатель производственного риска для них достаточно высок.

С помощью статистических методов анализа временных рядов построен прогноз фактической убыточности страховщика при страховании производственных рисков [2].

Проведено исследование профзаболеваний двух служб сотрудников ЖД, работающих в условиях повышенной опасности, сделан сравнительный анализ полученных данных. В качестве инструментария использована многомерная пробит-модель. Результаты моделирования показывают, в какой мере на наличие заболеваний сердечно-сосудистой и легочной систем оказывают влияние пол, возраст, тип населенного пункта, ряд других факторов, среди которых особое внимание уделено курению. Это, в свою очередь, позволяет точнее оценить риски в медицинском страховании работников ЖД.

Литература

1. Гайнанов Д.А., Нагимов Р.М. Действующая и предлагаемая методики оценки страховых тарифов в социальном страховании // Вестник Башкирского университета. – 2011. – Т. 16, № 1. – С. 231–236.
2. Практикум по дисциплине «Статистический анализ временных рядов» / Г.К. Шурко, И.Л. Шурко, Е.А. Тюканько, М.И. Хмелина. – Донецк: ГОУ ВПО «ДонНУ», 2017. – 179 с.

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ НЕРАЗОРЕНИЯ СТРАХОВОЙ
КОМПАНИИ, ФУНКЦИОНИРУЮЩЕЙ НА (B,S) -РЫНКЕ, С ЦЕНОЙ
РИСКОВОГО АКТИВА, ПОДВЕРЖЕННОГО ВНУТРЕННЕМУ
ВОЗДЕЙСТВИЮ ЭРГОДИЧЕСКИМИ СЛУЧАЙНЫМИ ПРОЦЕССАМИ,
С УЧЕТОМ РАСХОДОВ НА РЕКЛАМУ

Никулина А.П.

Жмыхова Т.В.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В работе используется модель цены акции, эволюция которой описывается моделью:

$$S_\varepsilon(t) = S(0) \exp \left\{ \varepsilon^2 \int_0^{1/\varepsilon^2} \mu(\eta_x(\tau)) d\tau - \frac{1}{2} \varepsilon^2 \int_0^{1/\varepsilon^2} \sigma^2(\eta_x(\tau)) d\tau + \varepsilon \int_0^{1/\varepsilon^2} \sigma(\eta_x(\tau)) dW(\tau) \right\} \quad (1)$$

где $t > 0$, $W(t)$, $W_1(t)$ – стандартные винеровские процессы, $d\eta_x(t) = \beta(\eta_x(t)) dW_1(t)$, $\eta_x(0) = x$.

В частности была рассмотрена усредненная модель цены акции (1) страховой компании, функционирующей на (B,S) -рынке, где для фиксированных как 1-периодических ограниченных функций: $\mu(y)$ – коэффициента локальной доходности, $\sigma(y)$ – коэффициента волатильности были выбраны $\mu(y) = \int_0^1 \mu(y) \rho(y) dy$, $\overline{\sigma^2}(y) = \int_0^1 \sigma^2(y) \rho(y) dy$, $\rho(y)$ выписано в явном виде.

Для усредненной модели было получено балансовое уравнение, решением которого является вероятность неразорения страховой компании на конечном интервале времени $s \in [0, t]$ с учетом отчисления средств на рекламу:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \varphi^*(x, t)}{\partial t} + \delta x \frac{\partial \varphi^*(x, t)}{\partial x} + (c(1 + \psi_1(\delta)) + \lambda(1 + \psi_2(\delta))) \varphi^*(x, t) = \\ = c(1 + \psi_1(\delta)) \int_0^{+\infty} \varphi^*(x + y, t) dG(y) + \lambda(1 + \psi_2(\delta)) \int_0^{+\infty} \varphi^*(x - y, t) dF(y) \quad (2) \end{aligned}$$

Литература

1. Бондарев Б.В., Сосницкий О.Е. Стохастическое исчисление в задачах финансовой и актуарной математики. Оценка рисков в страховании: монография. – Донецк: ДонНУ. – 2013. – 227 с.
2. Бондарев Б.В., Болдырева В.О. Анализ рисков в страховании: монография. – Донецк: ООО «Восточный издательский дом». – 2014. – 136 с.

АНАЛИЗ АКТУАРНОЙ СТОИМОСТИ СТРАХОВОГО ПЕНСИОННОГО АННУИТЕТА

Сёмина А.А.

Дзундза А.И.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Проблема сбалансированности поступлений и выплат является одной из важнейших для страховых пенсионных фондов (СПФ), предусматривающих последовательное накопление резервов. В связи с этим в СПФ регулярно проводят актуарное оценивание. Под актуарной стоимостью аннуитета понимают сумму последовательных платежей, дисконтированных на некоторый момент, с учётом вероятностей их выплат. Актуарная стоимость аннуитета – важнейший показатель, с которым неминуемо приходится иметь дело в расчётах тарифов и резервов.

Пусть, например, лицом возраста x лет заключается контракт на получение им пенсии начиная с n ($n \geq x$) лет и до конца его жизни (предположим, что выплаты пенсий в размере S руб. производятся в начале каждого года, начиная с n -го, это так называемые выплаты пренумерандо). Стоимость такого аннуитета обозначим ${}_n a_x$. Она вычисляется так:

$${}_n a_x = S \sum_{k=0}^{w-n} {}_{n+k} P_x \frac{1}{(1+i)^{n-x+k}}. \quad (1)$$

Здесь w – предельный срок жизни, обычно $w \in [80; 90]$. Выплата суммы (1) должна быть обеспечена уплатами клиентом фонду брутто-премий. Нетто премия определяется как разность между брутто-ставкой и страховой надбавкой. Рассмотрим один из способов учета страховой надбавки. Пусть b – брутто премия; p – нетто премия; λ – коэффициент скидки и брутто-ставки, то есть: $p = b - \lambda b$ ($0 < \lambda < 1$) или $b = \alpha p$ ($\lambda > 1$), где $\lambda = 1 - \frac{1}{\alpha}$, тогда α трактуется как коэффициент нагрузки. Заметим, что надбавка может учитываться иначе: $b = \alpha p + \gamma$, где γ – некоторая абсолютная нагрузка. Ясно, что выплата брутто-премий тоже представляет собой страховой аннуитет. Основная цель актуарного оценивания – сбалансировать премии и выплаты.

Корректное актуарное оценивание тарифов и резервов СПФ способствует решению основных задач реформирования пенсионного обеспечения, что даст возможность перейти к более высоким стандартам материального обеспечения пенсионеров.

Литература

1. Четыркин Е.М. Актуарные расчеты в негосударственном пенсионном и медицинском страховании. – М.: «Дело» АНХ, 2009. – 256 с.
2. Бауэрс Н., Гербер Х., Джонс Н., Несбитт С., Хикман Дж. Актуарная математика. — М.: Янус-К, 2001. — 656 с.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА, ВЛИЯЮЩИХ НА ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТЬ СТРАХОВОЙ КОМПАНИИ

Тимакова В.В.

Шурко И.Л.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Для оценки платежеспособности страховой фирмы важен комплексный анализ взаимосвязей факторов риска в страховании, а также различных предпосылок и причин их кумуляции. Кумуляция страховых рисков представляет собой объективную опасность одновременного наступления неблагоприятных событий, которые в перспективе повлекут снижение прибыльности страховой компании.

Для установления корреляции между показателями, обеспечивающими благоприятные условия работы страховой компании, и факторами, непосредственно на них воздействующими, проведен факторный анализ. В ходе исследования детально интерпретированы латентные совокупные факторы и выявлены механизмы, способные минимизировать количество и степень зависимости переменных от обнаруженных источников риска [1].

Для отдельных факторов риска определена нагрузка по приведенной переменной, демонстрирующая относительную величину проекции величины на факторную ось координат. Факторные нагрузки в данном случае следует толковать как корреляции между соответствующими переменными и факторами. Высокая нагрузка по модулю свидетельствует о близости фактора к исходной переменной [2].

Проанализирована статистическая база исследования [3]: посредством метода экспертных оценок выявлены параметры, в большей степени влияющие на устойчивость финансового результата страховой компании, проведено имитационное моделирование методом Монте-Карло, рассчитаны доходы компании на будущий экономический период. В ходе проведения ретроспективного анализа выбрана имитационная модель с наиболее точными показателями для апробации. Выявление и диверсификация рисков с использованием инструментов кластерного анализа позволило выделить позитивную тенденцию в области добровольного медстрахования и определить регионы с максимально подходящими условиями для активного развития ДМС.

Литература

1. Комлева Н.В. Кумуляция рисков страховых компаний // Финансы. – 2012. – Вып. 1. – С. 92-98
2. Буреева Н.Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП «STATISTICA» / Н.Н. Буреева. – Нижний Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2007. – 112 с.
3. https://www.cbr.ru/insurance/reporting_stat/

АНАЛИЗ ФИНАНСОВО – ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Шумакова И.Д.

Гатун А.П.

ГОУ ВПО “Донецкий национальный университет”

Данная работа посвящена анализу финансово-экономической деятельности предприятия и страховой компании с использованием многомерных статистических методов.

На основании статистических данных количества удельного расхода топлива рассматривается эконометрическая модель хозяйственной деятельности предприятия, по которой необходимо определить прогнозное значение расхода и установить соответствие или не соответствие этого значения рассчитанным нормам расхода.

Заинтересованность предприятия состоит в необходимости определения возможности запуска нового проекта – расширения, в то время как интерес страховой компании обоснован желанием определения необходимости выплаты иска.

Для исследования рассматриваются следующие прогнозные модели:

1. тригонометрическая:

$$\hat{y}_t = \hat{\alpha}_0 + \sum_{j=1}^{\frac{m}{2}-1} \left(\hat{\alpha}_{2j-1} \cos\left(\frac{2\pi j}{m} t\right) + \hat{\alpha}_{2j} \sin\left(\frac{2\pi j}{m} t\right) \right) + \hat{\alpha}_{m-1} (-1)^t, \quad (1)$$

2. авторегрессионная $AR(p=3)$:

$$\hat{e}_t(AR(p)) = P - 1 e_{t-1} + p_2 e_{t-2} + p_3 e_{t-3}. \quad (2)$$

Литература

1. Тихомиров Н.П. Методы эконометрики и многомерного статистического анализа. – М.: Экономика, 2011. – 325 с.
2. Кремер Н.Ш. Эконометрика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления. – М.: ЮНИТИ, 2008. – 310 с.
3. Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов. – М.: Мир, 1976. – 756 с.

**Подсекция математического моделирования в задачах механики,
криптографии и компьютерной графики**

УДК 003.26

**СОЗДАНИЕ ХЭШ-ФУНКЦИИ И ГЕНЕРАЦИЯ ЭЦП НА ОСНОВЕ
КОМПОЗИЦИИ АФФИННОГО ШИФРА III ПОРЯДКА И ШИФРА НА
ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ**

Аурсалиди Ю.О

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Главный алгоритм, производимый над одним блоком, совершается из из четырех подциклов, по каждому подциклу на один подблок. В каждом из подциклов используются ряд операторов, который представляют собой набор нелинейных функций от трех переменных $g_i(b,c,d)$, операций циклического сдвига и суммирования. Далее инициализируем константы $A, B, C, D, E, a, b, c, d, e$, где $A=a, B=b, C=c, D=d, E=e$. Кроме того, для каждого этапа инициализируются константы K_1, K_2, K_3, K_4 , которые используются в тех же этапах соответственно индексу. После окончания обработки всего текста получаем хэш-код $h = (A \parallel B \parallel C \parallel D \parallel E)$. Таким образом, полученный хэш-код h является вектором из 20 целочисленных значений и является стойким к изменениям, малейшее изменение исходного текста значительно изменит хэш-код.

Для построения непосредственно ЭЦП к полученному хэш-коду применяется композиция 2-х шифров. Сначала полученных хэш шифруется с помощью аффинного шифра 3-го порядка. К криптотексту, который мы получили после шифрования аффинным шифром 3-го порядка, применяем шифр на эллиптических кривых. Пользователь A замаскировал сообщение P_m с помощью добавления к нему kP_b . Никто кроме этого пользователя, не знает значение k , никто не сможет убрать маску kP_b . Таким образом, мы разработали алгоритм хэш-функции и который с помощью композиции аффинного шифра 3-го порядка и шифра на эллиптических кривых строит ЭЦП под электронными документами. Созданный алгоритм является стойким к любым изменениям и имеет оптимальный размер не зависимо от размера исходного текста.

Литература

1. Коблиц Н. Курс теории чисел и криптографии / Н. Коблиц. // М.: СОЛОН-Р, 2001. – 254 с.
2. Столингс В. Криптография и защита сетей / В. Столингс. // М.: Вильямс, 2001. – 669 с.
3. Яценко В.В. Введение в криптографию / В.В. Яценко // СПб.:

Питер, 2001. – 288 с.

УДК 004.932

ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ В ПРИЛОЖЕНИЯХ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ БИБЛИОТЕКИ OPENCV

Виноградов С.О.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В данной работе реализована обработка изображений в приложениях дополненной реальности с использованием средств библиотеки OpenCV, с последующим экспериментальным исследованием показателей эффективности полученного метода обнаружения правонарушений.

Для выполнения поставленных целей и задач было реализовано программное обеспечение с возможностью распознавания транспортных средств в видеоряде для дальнейшей оценки вероятности нарушения правил дорожного движения и записи момента нарушения с регистрационными знаками ТС в базу данных.

В ходе работы реализован метод распознавания нарушений правил дорожного движения. Для анализа и обработки транспортных средств в видеоряде была применена библиотека OpenCV [1]. Для ускорения процесса обработки и анализа была использована библиотека numpy [2]. Были проведены численные эксперименты для различного количества видеокамер, расположенных под разными углами относительно полосы движения автомобилей, в результате которых определен наилучший угол расположения камеры для получения наивысшего результата обнаружения нарушений ПДД. С помощью полученных данных, произведен расчет процента удачного распознавания [3].

Проведя анализ полученных показателей, было установлено, что с помощью разработанного метода достигнут высокий показатель обнаружения правонарушений дорожного движения.

Полученные результаты позволяют увеличить безопасность водителя и пассажиров, уменьшить количество аварий и аварийных ситуаций, в местах использования данного метода и оборудования.

Литература

1. Laurent В.А. Обработка изображений и видео с помощью OpenCV 4 - на Python (Windows, Linux, Raspberry) / В.А. Laurent – СПб.: БХВ-Петербург, 2020. – 236 с.
2. Лутц М.К. Изучаем Python. Том 1 / М.К. Лутц. – М.: Вильямс, 2019. – 832 с.

3. Wiley P.O. Практическое введение в компьютерное зрение с OpenCV / P.O. Wiley – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 413 с.

УДК 539.3:534.1

ПОЛУЧЕНИЕ ДИСПЕРСИОННОГО СООТНОШЕНИЯ ДЛЯ
ЛОКАЛИЗОВАННЫХ ВОЛН ДЕФОРМАЦИЙ В ДВУХСЛОЙНОМ
ТРАНСВЕРСАЛЬНО-ИЗОТРОПНОМ ПЛАСТЕ С ФУНКЦИОНАЛЬНО-
ГРАДИЕНТНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Глухов А.А.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Исследование локализованных сейсмоакустических волн деформаций в геомассивах различного структурного строения продолжает оставаться актуальной задачей механики деформируемого тела. Особое значение результаты исследования таких закономерностей имеет для разработки и совершенствования технологий пластовой сейсмодиагностики, особенно востребованных в регионах подземной угледобычи. Новыми неисследованными аспектами в постановке задач данного типа являются учет анизотропии и неоднородности материалов горных пластов, как правило, обусловленной деформационными воздействиями высокого горного давления на глубинах залегания пластов. В этой связи, данная работа посвящена решению задачи получения трансцендентного дисперсионного уравнения, описывающего распространение локализованных волн деформаций в двухслойном трансверсально-изотропном пласте с функционально-градиентными компонентами. Исследуемая задача формулируется в пространственной постановке для двухслойного пакета, заключенного между упругими полупространствами. На плоскостях контакта слоев с полупространствами и между собой формулируются граничные условия идеального механического контакта. Упругие постоянные слоев и полупространств рассматриваются как функционально-градиентные с экспоненциальным законом зависимости от поперечной координаты по толщине составного тела. В процессе исследования вводятся представления для компонентов волновых упругих перемещений в гармонических локализованных волнах деформаций P-SV типа в каждой из составляющих рассматриваемого тела и реализуется аналитическое интегрирование систем дифференциальных уравнений второго порядка относительно амплитудных функций поперечной координаты во введенных представлениях волновых перемещений. Полученные выражения для амплитудных функций волновых перемещений используются в формулируемых граничных условиях, из которых в качестве следствия получена система линейных алгебраических уравнений двенадцатого порядка относительно коэффициентов в

выражениях указанных амплитудных функций. Искомое дисперсионное уравнение записано в форме равенства нулю функционального определителя данной системы, элементы которого являются функциями связываемых параметров частоты и волнового числа локализованных упругих волн.

УДК 004.85

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ

Гришина Д.С.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Машинное обучение – это область информатики, связанная с созданием и настройкой программного обеспечения для распознавания шаблонов данных, программисту не нужно явно указывать, как будут обрабатываться все аспекты, касающиеся распознавания [1, 2]. При этом компьютерные программы сами учатся расти и адаптироваться при подаче новых данных. Приведем основные способы машинного обучения. *Обучение с учителем.* Здесь используются две переменные x и y , где x представляет данные, подаваемые на вход модели, а y представляет результат, который должна вернуть модель. По этой причине переменную y еще называют меткой. Цель обучения с учителем – научить модель некоторой функции, которая использует x для аппроксимации y . *Обучение без учителя.* Задачи обучения без учителя отличаются от задач обучения с учителем отсутствием метки y . Следовательно, в задачах обучения без учителя у нас есть некоторые данные x , которые мы можем поместить в модель, но у нас нет результата y для прогнозирования. Наша цель при обучении без учителя состоит в том, чтобы наша модель обнаружила некую скрытую, лежащую в основе структуру наших данных. *Обучение с подкреплением.* К сфере обучения с подкреплением можно отнести такие задачи, в которых требуется, чтобы агент [3] выполнял последовательность действия в некотором окружении. Агент, например, может быть человеком или алгоритмом, играющим в видеоигру. Главное отличие обучения с подкреплением от обучения с учителем и без учителя состоит в том, что действия, предпринимаемые агентом, влияют на информацию, которую окружение передает агенту, то есть агент получает прямую обратную связь с результатами своих действий. В обучении с учителем и без учителя, модель никогда не влияет на исходные данные, она просто потребляет их.

Разработана полноценная игра, созданная в среде Unity, в которой реализованы игровые интеллектуальные агенты на основе обучения с подкреплением.

Литература

1. Бурков А. Машинное обучение без лишних слов. – СПб.: Питер, 2020. – 192 с.
2. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 400 с.
3. Гришина Д.С. Разработка игрового интеллектуального агента / Д.С. Гришина, О.П. Абрамова // Материалы V Международной научной конференции (Донецк, 17-18 ноября 2020 г.). – Т. 1. Ч. 2. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2020. – С. 205-207.

УДК 003.26

КОМПЬЮТЕРНО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МНОГОФАКТОРНАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ КУРСА КРИПТОВАЛЮТ

Зозуля А.А.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Существующие адаптивные модели, активно применяющиеся в области прогнозирования электронных и фиатных валют, не способны дать точный результат.

Имея статистические данные, можно построить прогноз, показывающий предположительные значения и динамику курса криптовалют с помощью существующего метода. Используя результаты работы как входные данные для нейросети, мы обучили модель путём сопоставления входных данных и фактических значений.

Программная реализация выполнена на языке JavaScript. Нейросеть имеет тензорную архитектуру, способ обучения с учителем, где в качестве учителя выступает существующая адаптивная модель прогнозирования. Доступный пользователю интерфейс реализован на языке HTML и CSS, реализованы графики и визуализирован процесс прогнозирования.

Литература

1. An Empirical Study on Modeling and Prediction of Bitcoin Prices With Bayesian Neural Networks Based on Blockchain Information [Электронный ресурс] // IEEE Xplore Digital Library, 2017. – Режим доступа: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8125674/>
2. Cai S. Deep Learning with JavaScript / S. Cai, S. Bileschi, D. Nielsen // Manning, 2020. – 560 p.
3. Cocco L. Using an artificial financial market for studying a cryptocurrency market / L. Cocco, G. Concas, M. Marchesi // Journal of Economic Interaction and Coordination. 2017 – No. 13 – P. 30-48

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФРЕЙМВОРКА REACT NATIVE

Коротеев С.С.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В настоящее время многие люди предпочитают заказывать еду на дом. Для этого существуют web-сайты. Так же для этих целей существуют мобильные приложения, с помощью которых заказ еды на дом становится доступным “в один клик”.

Данная работа посвящена созданию двух приложений, которые будут функционировать на базе операционной системы Android. Приложения создаются для кафе “NamiSushi”, которое занимается доставкой японской кухни на дом. Для разработки была выбрана технология React Native.

React Native – технология для быстрой и комфортной кроссплатформенной разработки под Android и IOS. Приложения с применением этой технологии пишутся на языке JavaScript или TypeScript. Эта основная причина выбора именно этой технологии.

Первое приложение представляет из себя пользовательский интерфейс для просмотра и заказа товаров. В этом приложении также существует возможность слежения за курьером во время доставки.

Второе приложение – для курьера. Оно отправляет данные о текущей геолокации заказчику на смартфон, где тот может увидеть местоположение курьера.

Связь между пользователем и курьером осуществляется через web-сокеты. При новом заказе, к курьеру прикрепляется заказ и данные о его геолокации отправляются на сервер с промежутком в 15 секунд. При получении новых данных о геолокации, сервер по web-сокетах оповещает клиента о смене местоположения курьера.

Реализована возможность просмотра товаров, заказов товаров, поиск и корзина пользователя.

Литература

1. Голощапов А.М. Google Android. Создание приложений для смартфонов и планшетных ПК. – СПб.: Изд-во БХВ, 2013. – 832 с.
2. Гриффит Д.У. Head First. Программирование для Android. – СПб.: Питер, 2016. – 704 с.
3. Дарвин Ф.Я. Android. Сборник рецептов. Задачи и решения для разработчиков приложений. – М.: Изд-во Вильямс, 2018. – 768с.
4. Марсикано К.А. Android. Программирование для профессионалов / К.А. Марсикано, К.Л. Стюарт, Б.Н. Филлипс. - СПб: Питер, 2017. – 688 с.

ПОСТРОЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЕРСИЙ НЕКОТОРЫХ АЛГОРИТМОВ НА ГРАФАХ

Кузьмина В.И.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В работе реализована разработка и реализация параллельных алгоритмов с последующим определением показателей ускорения и эффективности полученных алгоритмов.

В процессе выполнения поставленных целей и задач были созданы и проанализированы последовательные и параллельные реализации алгоритмов Флойда, Дж.Краскала и Дейкстры для нахождения кратчайших путей в взвешенном ориентированном графе.

Работа программных реализаций была проверена на 2, 3 и 4 процессорах при различной размерности сортируемого массива и различном числе вершин в графе. В результате выполнения программного кода была получена временная сложность каждого из алгоритмов при последовательном и параллельном выполнении программного кода. Используя полученные данные, были вычислены показатели эффективности и ускорения для каждого из рассматриваемых алгоритмов.

Исходя из полученных результатов был сделан вывод о том, что с увеличением количества элементов в массиве и с увеличением числа вершин в графе показатели ускорения и эффективности рассмотренных алгоритмов улучшаются.

Литература:

1. Алексеев В.Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений / В.Е. Алексеев, В.А. Таланов. – Интернет-Университет Информационных технологий / Бином. Лаборатория Знаний, 2006. – 320 с.
2. Качко Е.Г. Параллельное программирование. – Харьков: Изд-во Форт, 2011. – 528 с.
3. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ / Пер. с англ. Под ред. А. Шеня. – М.: МЦНМО, 2002. – 960 с.
4. Левин М.П. Параллельное программирование с использованием OpenMP: Учебное пособие – М.: БИНОМ, 2012. – 121 с.
5. Нескородев Р.Н. Организация параллельных вычислений при помощи технологии OpenMP: учебно-методическое пособие / Сост.: Р.Н. Нескородев. – Донецк: ДонНУ, 2017. – 80 с.

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ПО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ VUE.JS

Любашевская А.В

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Использование Интернета как платформы для создания веб-приложений, как средств для коммуникации, развлечения, образования и бизнеса резко изменило облик современной жизни, в частности в ее течение; внося также определенные особенности в рабочие и трудовые процессы.

Часть веб-приложений решают класс задач, связанных с аспектами методологии управления проектами и планирования задач. Это обосновано проблемой планирования и управления, которая была и остается актуальной на протяжении многих веков [1]

Для решения задачи проектирования и развертывания веб-приложения по управления проектами в корпоративном сегменте предлагается:

1. изучить общие подходы и проблемы в организации и управлении проектами;
2. проанализировать существующие программные решения;
3. разработать требования к веб-сервису;
4. разработать структуру веб-сервиса;
5. изучить модели проектирования веб-сервисов;
6. разработать архитектуру веб-сервиса с учетом составленных требований (MVC + Vue.js);
7. реализовать информационную систему для управления проектами.

Подразумевается использование канбан-системы управления проектами с Trello-подобным функционалом и интерфейсом. За основу информационной модели был взят проект управления асинхронными проектами «Gluster Volume».

Такая сложная система обработок событий связана с соблюдением в веб-сервисе модели управления проектами Kanban, где один этап проекта не завязан на других [2].

Литература

1. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®). 5-е изд. / Пер. с англ. – М.: Олимп-бизнес, 2016.
2. Аркатов А.Я. Критерии успешности инновационного проекта / А.Я. Аркатов, А.Н. Брежнев, В.Л. Курбатов // Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова. – 2012. – №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-uspeshnosti-innovatsionnogo-proekta> (дата обращения: 26.03.2021).

ПОСТРОЕНИЕ ХЭШ-ФУНКЦИИ И СОЗДАНИЕ ЭЦП НА ОСНОВЕ КОМПОЗИЦИИ ШИФРОВ 4-Х КВАДРАТОВ И ШИФРА НА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ

Ляцук Е.А.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Алгоритм создания хэш-функции использует 5 логических функций $f_i(x,y,z)$ с операциями \oplus – XOR, \wedge – AND, \vee – OR, \neg – NOT, затем инициализируются 4 начальных значения хэш-функций, 64 константы K_i , 64 константы S_j – число, которое для каждого j обозначает количество битов для сдвига влево. Основным циклом совершается над каждым 512-битным блоком сообщения. После выполнения основного цикла значения хэш-функций складываются. Результатом является конкатенация значений результатов хэш-функций – 128-битная строка $H_0^{(N)} \parallel H_1^{(N)} \parallel H_2^{(N)} \parallel H_3^{(N)} \parallel H_4^{(N)}$. Любое изменение исходного текста приведет к существенному изменению хэш-кода.

К построенному хэш-коду применим композицию двух шифров, чтобы получить ЭЦП. Сначала применим шифр 4-х квадратов. Он использует 4 квадратных матрицы. Каждая биграмма сообщения заменяется другой по правилу. Первая буква отмечается в верхнем левом квадрате, вторая – в нижнем правом. Далее берутся две буквы в верхнем правом и в нижнем левом квадратах, так, чтобы они образовывали вершины прямоугольника. Последние две буквы являются криптотекстом. Далее к полученному тексту применяется метод на эллиптических кривых. Сторона A выбирает целое число n_A , затем вычисляет открытый ключ $P_A = n_A \times G$. Участник B выбирает ключ n_B и генерирует открытый ключ $P_B = n_B \times G$. Далее участник A вычисляет секретный ключ $k = n_A \times P_B$, а участник B – $k = n_B \times P_A$. Чтобы зашифровать исходное сообщение P_m , пользователь A выбирает случайное целое число n_A и вычисляет криптотекст C_m , который состоит из пары точек $C_m = C_{m1} + C_{m2} = \{kG, P_m + n_A P_B\}$. В данной работе разработан алгоритм создания хэш-кода и создания электронно-цифровой подписи с помощью композиции двух методов шифрования. Благодаря полученным результатам доказано, что любое изменение исходного текста приведет к существенному изменению хэш-кода. Вычислительно невозможно найти два сообщения с одинаковым хэш-значением.

Литература

1. Алферов А.П. Основы криптографии / А.П. Алферов, А.Ю. Зубов, А.С. Кузьмин, А.В. Черемушкин. – М.: Гелиос АРБ, 2005. – 480 с.

2. Рябко Б.Я. Криптография в информационном мире / Б.Я. Рябко, А.Н. Фионов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2018. – 305 с.
3. Шнайер Б. Прикладная криптография / Б. Шнайер. – М.: Триумф, 2012. – 815 с.

УДК 004.42

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ВЕБ-СЕРВИСА ПОДДЕРЖКИ ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА "ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА C++"

Мордасова А.А

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

К основным задачам образования в современных информационных условиях относятся разработка и внедрение целостных и интегративных подходов и методов познания мира, а также обеспечение доступа к образованию и непрерывного повышения культурного, образовательного и профессионального уровня без каких-либо ограничений. В последние десятилетия научное сообщество активно исследует ресурсы глобальной сети Интернет. Это дает им большие возможности, стирая временные и пространственные границы. Главным аспектом в современной системе образования считается создание условий для самостоятельной работы обучающегося с предоставлением свободного доступа к различным информационным ресурсам (веб-сервисам) [1]

Веб-сервис должен стать координатором внедрения инновационных и сетевых технологий в педагогический процесс не только как информационная и рекламная составляющая, но и как центральный элемент повседневной жизни субъектов образовательного процесса. Таким образом, создание образовательных сайтов для решения организационных вопросов и улучшения научно-методического обеспечения актуально для образовательного процесса, так как изменит отношение к процессу обучения и будет способствовать внедрению информационных технологий в образовании.

Исходя из поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

1. Исследовать предметную область;
2. Выбрать современные технологии для разработки сервиса;
4. Разработать интерфейс, удобный для пользователей, учитывающий основные особенности навигации [2].
5. Проработать интеллектуальную систему проработки контроля знаний студентов и разработать модель веб-сервиса.

Литература

1. Горбунова Е.Е. Дистанционные технологии в образовании / Е.Е. Горбунова, А.А. Бутюгина, Т.В. Полушкина // Актуальные вопросы современной экономики. – 2021. – №. 1. – С. 428-433
2. Панюкова С.В. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании / С.В. Панюкова – М.: 2010. – 168с.

УДК 004.89

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ОБУЧЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ МЕТОДОМ ОБУЧЕНИЯ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ

Москаленко Р.Д.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Обучение с подкреплением – это обучение тому, как агенту следует отображать ситуации в действия, чтобы максимизировать некоторый сигнал поощрения. Огромное преимущество данной парадигмы в том, что, в отличие от других методов машинного обучения, нет необходимости в начальных данных. На протяжении всего обучения агент сам исследует среду, получая опыт, основываясь на котором корректирует свои стратегии. Этим преимуществом объясняется актуальность исследований в данной отрасли.

Благодаря такому подходу, обучение с подкреплением – одна из самых перспективных отраслей машинного обучения. Пожалуй, самое популярное тому доказательство – программа AlphaGo Zero от компании DeepMind. В отличие от своей предыдущей версии – AlphaGo – что использует глубокое обучение на многоуровневых нейронных сетях, AlphaGo Zero показывает значительно лучшие результаты, основываясь на одном лишь обучении с подкреплением.

Идея обучения с подкреплением, вслед за рядом преимуществ порождает также и множество проблем. Данная работа посвящена разбору и анализу проблем, возникающих при применении обучения с подкреплением. Рассмотрена базовая теория, основные алгоритмы, типовая задача – многорукий бандит – демонстрирующая одну из основных проблем данной отрасли – разведка-эксплуатация. Также освещены множество других проблем данной отрасли, такие, как проблема составления функций вознаграждения, проблема, вообще говоря, неэффективности данного подхода, проблема переобучения.

Литература

1. Саттон Р.С., Барто Э.Дж. Обучение с подкреплением: Введение / пер. с англ. А.А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 552 с.

2. Аггарвал Ч. Нейронные сети и глубокое обучение: учебный курс / пер с англ. – СПб. : ООО «Диалектика», 2020. – 752 с.

УДК 004.424

ПОСТРОЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЕРСИЙ АЛГОРИТМОВ РЕШЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

Пачезеров Д.А.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В работе было реализовано распараллеливание алгоритмов при помощи технологии OpenMP, с последующим экспериментальным исследованием показателей ускорения и эффективности полученных алгоритмов.

Для выполнения поставленных целей и задач было проведено моделирование алгоритма Краскала для построения минимального основного дерева взвешенного связного неориентированного графа, алгоритма Джонсона для задачи о двух станках, задача о ранце.

В ходе работы разработаны последовательные и параллельные программные реализации данных алгоритмов. Для организации параллельных вычислений использованы различные процедуры, директивы, переменные библиотеки OpenMP.

Были проведены численные эксперименты для различного количества процессоров, в результате которых определена временная сложность вычислений. По полученным данным произведен расчет ускорения и эффективности параллельных алгоритмов.

Проанализировав полученные показатели, установлено, что при помощи разработанных параллельных реализаций можно достичь существенного ускорения алгоритмов относительно последовательной версии.

Полученные результаты позволяют увеличить скорость реализации вычислений оптимизационных задач, в которых применяются данные алгоритмы.

Литература

1. Воеводин В.В. Параллельные вычисления / В.В. Воеводин, Вл.В. Воеводин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.
2. Жалнин Р.В. Основы параллельного программирования с использованием технологий MPI и OpenMP: учебное пособие / Р.В. Жалнин, Е.Н. Панюшкина, Е.Е. Пескова, П.А. Шаманаев. – Саранск: Изд-во СВМО, 2013. – 78 с.
3. Качко Е.Г. Параллельное программирование: Учебное пособие / Е.Г. Качко. – Харьков: Изд-во «Форт», 2011. – 528 с.

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ SPA В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ

Судовский Е.С.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Single Page Application (SPA) — это веб-приложение или веб-сайт, использующий единственный HTML-документ как оболочку для всех веб-страниц и организующий взаимодействие с пользователем через динамически подгружаемые HTML, CSS, JavaScript, обычно посредством AJAX. Архитектура устроена таким образом, что при переходе на новую страницу, обновляется только часть контента. Для разработки SPA используется один из самых популярных языков программирования — JavaScript [1, 2]. Вне зависимости от структуры будущего веб-приложения, для этих целей хорошо подойдет React.js, Angular, Vue.js и другие frontend фреймворки/библиотеки. Их архитектура позволяет разрабатывать гибкие веб приложения.

Основные преимущества Single Page Application:

1. *Производительность*: так как SPA не обновляет всю страницу, а только нужную часть, это существенно повышает скорость работы.

2. *Высокая скорость разработки*: готовые библиотеки и фреймворки дают мощные инструменты для разработки веб приложений. Над проектом могут параллельно работать back-end и front-end разработчики.

3. *Мобильные приложения*: SPA позволяет легко разработать мобильное приложение на основе готового кода.

Недостатки Single Page Application:

1. *Плохая SEO оптимизация*; SPA работает на основе JavaScript и загружает информацию по запросу со стороны клиента. Поисковые системы с трудом могут имитировать данное поведение.

2. *Низкий уровень безопасности*.

Одностраничные веб приложения хорошо подходят для разработки динамических платформ. Основным недостатком, который сдерживает стремительный рост популярности SPA это плохая SEO оптимизация. Проекты, где SEO имеет важнейший приоритет, стоит использовать MPA (Multi Page Application).

Литература

1. Ташков П. Веб-мастеринг HTML, CSS, JavaScript, PHP, CMS, AJAX, раскрутка / П. Ташков. — М.: Книга по Требованию, 2012. — 512 с.
2. Гаевский А.Ю. 100% самоучитель. Создание Web-страниц и Web-сайтов. HTML и JavaScript / А.Ю. Гаевский, В.А. Романовский. — М.: Триумф, 2008. — 464 с.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ И МОДЕЛЬ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ СЕТИ МОБИЛЬНОГО ОПЕРАТОРА

Чабак Д.А.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Современное общество невозможно представить без мобильной связи. Данная работа посвящена исследованию проблемы определения приоритетности аварий базовых станций в сети мобильного оператора сотовой связи и построению системы поддержки принятия решений для внедрения в систему мониторинга с целью облегчения определения статуса аварии и распределения ремонтных бригад.

Актуальность работы заключается в отсутствии аналогов подобных систем и высокой потребностью автоматизации определения статуса аварии с исключением человеческого фактора.

За основу системы взята сеть Петри [1, 2], которая позволяет наиболее точно смоделировать сеть базовых станций, их взаимосвязь, а также множество и разнообразие факторов, влияющих на определение статуса аварии [3, 4].

В результате работы создано серверное приложение-модуль для системы мониторинга ARS на языке Java Spring, которое собирает статистику по базовым станциям, их нагруженности и расположению из базы данных Oracle, определяет статус аварии, учитывая доступные факторы и подробности проблемы с последующим выводом статуса в отдельной графе системы ARS.

На показания приложения опираются сотрудники отдела технической поддержки и ремонтные бригады оператора связи.

Литература

1. Ломазова И.А. Вложенные сети Петри: моделирование и анализ распределенных систем с объектной структурой / И.А. Ломазова. – М.: Научный мир, 2004. – 208 с.
2. Зайцев Д.А. Сети Петри и моделирование систем / Д.А.Зайцев. – Одесса: ОНАС им. А.С.Попова, 2007. – 42 с.
3. Башкин В.А. Эквивалентность ресурсов в сетях Петри / В.А. Башкин, И.А. Ломазова. – М.: Научный мир, 2008. – 208 с.
4. Тихвинский В.О. Сети мобильной связи LTE. Технологии и архитектура / В.О. Тихвинский. – Москва: Эко-Трендз, 2010. – 283 с.

РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ ДИСТАНЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО КУРСУ “КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА”

Ярошенко Д.Г.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Данная работа посвящена исследованию дистанционных систем обучения в положении опасной эпидемиологической ситуации. Рассмотрены различные системы дистанционного обучения, их преимущества и недостатки. Также предложено программное решение проблемы контроля учащихся на этапе контрольного тестирования по предмету.

Дистанционное обучение - взаимодействие учителя и учащихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты и реализуемое средствами Интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность.

Дистанционная форма обучения дает возможность создания систем массового непрерывного самообучения, всеобщего обмена информацией, вне зависимости от наличия временных и пространственных поясов. С помощью систем дистанционного обучения удобно планировать учебную нагрузку, совершать проверку выполнения тех или иных задач учащимися. Таким образом преподаватель может совершать расширенную и более основательную оценку обучающегося. Тематика занятий по компьютерной графике является интересной для учащихся, чтобы они развивали компетенции проработаны тщательно занятия и внедрены в Moodle в рамках курса «Школьный курс информатики».

Отсутствие постоянного контроля со стороны преподавателя существенный минус. Дистанционное обучение требует от учащегося сильной мотивации и жесткой самодисциплины во время прохождения курса, а также определенного рода честность во время прохождения контрольных точек.

Результатом моей работы можно считать частичный обход сложности отсутствия контроля. Разработанное приложение служит для автономного проведения контрольного тестирования, при этом происходит контроль периода выполнения работы, а также блокирует использование браузера. Все это способствует усилению контроля учащегося и прозрачность в оценивания.

Литература

1. Андреев А.А. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация / А.А. Андреев, В.И. Солдаткин – М.: Изд-во МЭСИ, 2000. – 350 с.

2. Смирнов С.А. Применение Moodle 2.3 для организации дистанционной поддержки образовательного процесса / С.А. Смирнов. – Эдитус, 2012. – 184 с.
3. Аллен М. E-Learning. Как сделать электронное обучение понятным, качественным и доступным / Майкл Аллен. - Альпина Паблишер, 2019. – 200 с.

Подсекция прикладной механики и компьютерных технологий

УДК 687.3.07

РАЗРАБОТКА WEB САЙТА РЕСТОРАНА

Бойчук А.О.

Щепин Н.Н.

ГОУ ВПО “Донецкий национальный университет”

На сегодняшний день практически каждая организация имеет собственный web-сайты. В условиях использования современных информационных технологий– это необходимый фактор существования, позволяющий расширить поле рекламной деятельности и привлечь тем самым дополнительных клиентов.

В данной работе был разработан функциональный и современный сайт ресторана. В соответствии с имеющимися сайтами-конкурентами и целевой аудиторией был проработан материал, произведен научно обоснованный выбор художественного оформления сайта и его реализация, проведена активная работа по созданию функциональности и привлекательности сайта.

Также была проведена детальная работа над структурой сайта, макетами web-страниц, навигацией по сайту. Макеты заполнены содержимым, в них внедрены графическое наполнение и дополнительные компоненты, обеспечивающие реализацию функциональных возможностей сайта.

УДК 687.3.07

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ХАРЦЫЗСКИЙ СТАЛЕПРОВОЛОЧНЫЙ-КАНАТНЫЙ ЗАВОД «СИЛУР»

Дворовенко М.А.

Щепин Н.Н.

ГОУ ВПО “Донецкий национальный университет”

В работе разработана и усовершенствована информационная система для ГП «Силур». Внедрение информационной системы на основе веб-сайта обеспечивает эффективную работу предприятия за счет автоматизации основных процессов при взаимодействии с клиентами.

При проектировании системы учтены особенности целевой аудитории, проанализированы принципы структурирования,

представления и потоки информации, выявлены требования к графическому интерфейсу системы. Были решены задачи, поставленные на первоначальном этапе: детально изучена предметная область; подобраны методы сегментации целевой аудитории; выбрана оптимальная стратегия создания информационной системы.

В аналитической части проекта определена сущность задачи, описаны основные свойства разработанной информационной системы, проведен анализ и сбор данных о предметной области.

В проектной части построена и описана информационная архитектура разрабатываемого проекта, разработана информационная модель, проанализированы и выбраны средства проектирования и разработки информационной системы.

В процессе создания информационной системы были построены: дерево диалога (сценарий работы с системой), структурная схема и комплекс составляющих компонентов проекта, подробно раскрывающих сущность машинной реализации задачи.

Представленная система внедрена в производственный процесс и может достойно конкурировать с аналогичными решениями в своей области.

УДК 519.688

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ С ФОРМИРОВАНИЕМ ОЦЕНКИ ИХ СЛОЖНОСТИ

Емелина К.С.

Шевцов Д.В.

ГОУ ВПО “Донецкий национальный университет”

В настоящее время программное обеспечение, призванное облегчить процесс планирования и анализа маршрута, способно лишь облегчить требуемые вычисления или уменьшить количество перебираемых вариантов, в отличие от систем, которые работают в городских условиях. Причиной этому служит более трудный процесс формализации допустимых для движения мест, учёт всевозможных препятствий на пути и специфический процесс подсчёта сложности маршрута.

Актуальность разработки автоматизированной системы построения туристических маршрутов подтверждается высокой популярностью как онлайн-сервисов, позволяющих планировать своё передвижение, так и специализированных программ для занимающихся спортивным туризмом. Процесс прокладывания маршрута традиционным способом по бумажной карте занимает достаточно много времени и требует последующей

обработки, время на которую растёт пропорционально со сложностью и длиной маршрута [1].

Принимая во внимание обозначенные выше проблемы и учитывая возможность использования API уже существующих систем для навигации целесообразно создать такую систему, которая позволит автоматизировать процесс создания и оценки сложности маршрута [2].

Принимая во внимание специфику задачи и имеющийся в наличии математический аппарат целесообразно для моделирования задачи использовать ненаправленный граф с вершинами V_{ik} , где i – тип вершины (1 – стоянка, 2—препятствие и так далее), а k – подтип (например, для $i=2$ существуют $k=1$ – перевал, $k=2$ – река, и так далее).

Таким образом, разработанная автоматизированная система предоставляет автоматизацию основных процессов при планировании маршрута, позволяет быстро оценить его сложность, что делает данный программный продукт востребованным, поскольку это существенно снижает затраты времени при планировании.

Литература

1. Павловская, Т.А. С#. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для вузов / Т.А. Павловская. - СПб.: Питер, 2013. - 432 с.
2. Гуриков, С.Р. Введение в программирование на языке Visual C#: Уч. пос / С.Р. Гуриков. - М.: Форум, 2013. - 448 с.

УДК 687.3.07

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА

Кисиль А.Р.

Щепин Н.Н.

ГОУ ВПО “Донецкий национальный университет”

В работе реализована информационная система для частного предприятия, предоставляющего услуги доставки автозапчастей. Предложенный подход позволил реализовать требуемый заказчиком функционал системы, а именно:

- непосредственную связь с клиентами, обеспечивающую своевременное информирование и поддерживающую рекламу предприятия;
- возможность получить актуальную информацию о наличии и заказе требуемого товара для клиента;
- хранение информации в единой базе данных, с возможностью администрирования данных владельцем предприятия;

- сведение к минимуму рисков умышленного и случайного нанесения вреда организационным и информационным ресурсам системы.

По требованию, согласованному с заказчиком, разработка приложения проводилась на основе фреймворка bootstrap, а также библиотек jQuery и, в частности, CMS OpenCart.

При построении информационной системы были решены следующие задачи:

- изучена методология оптимизации работы сайта;
- рассмотрены методы и способы редизайна макетов веб-ресурса для более легкого восприятия пользователем;
- рассмотрены конкурентно способные варианты реализации на других MVC;
- реализован и представлен интерфейс взаимодействия между пользователем и базой данных через мессенджер по причине оптимизации трафика на стороне пользователя;
- оптимизирована работа базы данных;

Построенная система достаточно универсальна и может быть использована в качестве шаблона для создания информационных систем на различных предприятиях крупного и малого бизнеса в сфере торговли.

УДК 687.3.07

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОСТАНЦИИ

Маренков В.В.

Щепин Н.Н.

ГОУ ВПО “Донецкий национальный университет”

Развитие средств вычислительной техники и информационных технологий обеспечило возможности для создания и широкого применения информационных систем. В современном мире главным инструментом для хранения и обработки данных являются базы данных, благодаря которым и другим средствам автоматизации, бизнес - аналитики современной организации могут использовать обрабатываемые данные для повышения эффективности работы, гибкости и масштабируемости при принятии решений.

Основной целью настоящей работы являлось создание информационной системы автостанции. По согласованию с заказчиком, данная система должна позволить различным группам пользователей получить актуальную информацию о расписании и маршрутах движения автобусов, ценах на билеты, а также предоставлять дополнительную информацию и сервисы. С помощью данного ресурса пользователь должен иметь возможность спланировать свою поездку не выходя из дома, имея только доступ в сеть Интернет.

При разработке информационной системы были использованы такие инструменты как HTML, CSS, JavaScript, CMS WordPress. Созданы дополнительные плагины, реализующие выполнение дополнительных функций системы.

Построенная система может быть использована в качестве шаблона для создания информационных систем предприятий, специализирующихся на пассажирских перевозках.

Литература

1. Варфоломеева А.О., Информационные системы предприятия: Учебное пособие. / А.О. Варфоломеева, А.В. Коряковский, В.П. Романов. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 283 с. ISBN 978-5-16-0147291.
2. Васильков, А.В., Информационные системы и их безопасность: Учебное пособие / А.В. Васильков, А.А. Васильков, И.А. Васильков: Форум, 2017. - 528 с. ISBN 978-5-91134-360-6.
3. Гарднер Л., Разработка веб-сайтов для мобильных устройств. / Л. Гарднер, Д. Григсби. – Спб.: Питер, 2015. – 448 с. ISBN 978-5-496-00610-1.

УДК 004.032.6

СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИГР

Бондаренко Н.С.

Перепелов И.С.

ГОУ ВПО “Донецкий национальный университет”

Введение. Современные игры имеют впечатляющие характеристики в плане использования графики и вычислительных мощностей. С развитием алгоритмов обучения искусственных нейронных сетей (ИНС) и аппаратной части компьютеров, стали возможны более продвинутые способы применения искусственного интеллекта при реализации игр.

Цель работы состоит в теоретическом рассмотрении различных способов применения искусственных нейронных сетей в игровой сфере.

Способы применения. Как известно, нейронные сети имеют свойство обучаться. Существует несколько способов обучения нейронной сети: первый – обучение с учителем (наблюдаемый [1]). В [2] описано, что данный способ наиболее эффективно использовать в случае, когда имеются достоверные конечные данные, а также в случае, когда необходимо научить сеть распознавать сигналы или объекты. Второй способ – обучение без учителя (ненаблюдаемый [1]). Этот способ обычно используется в случае, когда конечная цель заранее неизвестна. Он подходит для задач, которые предполагают поиск новых знаний. Также, существуют такие способы обучения как обучение с частичным

привлечением учителя и обучение с подкреплением. Последний способ хорошо подходит для реализации шашек или шахмат с использованием нейронной сети в качестве противника игрока.

Одним из применений является обучение игрока. Это предполагает постепенное улучшение навыков игры. Для начала, игрок обучает нейронную сеть. Она подстраивается под конкретного пользователя, и потом постепенно улучшает свои навыки по мере развития игрока.

Литература

1. Нейронные сети: прогнозирование электрической нагрузки и потерь мощности в электрических сетях. От романтики к прагматике: монография / В.З. Манусов, С.В. Родыгина. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. – 303 с. (Серия «Монографии НГТУ»).
2. Практическое применение методов кластеризации, классификации и аппроксимации на основе нейронных сетей: Монография / Д.А. Баяк, О.А. Баяк, Д.В. Березин [и др.]. – М.: Прометей, 2020. – 448 с.

УДК 539.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ПЛОСКОГО НАПРЯЖЁННОГО СОСТОЯНИЯ В ИЗОТРОПНОЙ ПЛАСТИНЕ

Бондаренко Н.С.

Ткачев Н.Ю.

ГОУ ВПО “Донецкий национальный университет”

Рассмотрим изотропную пластину толщины $2h$ в прямоугольной декартовой системе координат x_1, x_2 , определенной с точностью до полутолщины пластины h . Уравнения равновесия в перемещениях имеют вид

$$\begin{cases} \left(\frac{\partial^2}{\partial x_1^2} + \frac{1-\vartheta}{2} \frac{\partial^2}{\partial x_2^2} \right) U_1 + \frac{1+\vartheta}{2} \frac{\partial^2 U_2}{\partial x_1 \partial x_2} = -\frac{F_1}{B_0}, \\ \frac{1+\vartheta}{2} \frac{\partial^2 U_1}{\partial x_1 \partial x_2} + \left(\frac{\partial^2}{\partial x_2^2} + \frac{1-\vartheta}{2} \frac{\partial^2}{\partial x_1^2} \right) U_2 = -\frac{F_2}{B_0}, \end{cases} \quad (1)$$

где $B_0 = \frac{2}{1-\vartheta^2}$; ϑ – коэффициент Пуассона; U_1, U_2 – перемещения точек срединной плоскости; F_1, F_2 – компоненты вектора объемной силы.

Фундаментальное решение системы (1) имеет такой механический смысл – это решение задачи о действии сосредоточенной силы на пластину. Правые части уравнений системы (1) представим в виде:

$$F_i = F_i^* \delta(x_1, x_2) \quad (i = \overline{1,2}), \quad (2)$$

где $\delta(x_1, x_2)$ – двумерная дельта-функция Дирака; $F_i^* = const$.

В результате применения двумерного интегрального преобразования Фурье и методики обращения, основанной на применении специальных функций, получены компоненты вектора перемещений:

$$U_1 = \frac{1}{8\pi B_0(1-\vartheta)} \{2(\vartheta - 3)F_1^* \ln \frac{\gamma r}{2} + (1 + \vartheta)(F_1^* \cos(2\varphi) + F_2^* \sin(2\varphi))\};$$
$$U_2 = \frac{1}{8\pi B_0(1-\vartheta)} \{2(\vartheta - 3)F_2^* \ln \frac{\gamma r}{2} + (1 + \vartheta)(F_1^* \sin(2\varphi) - F_2^* \cos(2\varphi))\}, (3)$$

где $\ln \gamma = C = 0,5772\dots$ – константа Эйлера; (r, φ) – координаты точки в полярной системе координат.

Средствами Maple построены графики перемещений (3) для алюминия ($\vartheta = 0,343$), железа ($\vartheta = 0,280$) и никеля ($\vartheta = 0,309$).

Выводы. В данной работе проведены исследования влияния деформационных свойств изотропных материалов на перемещения.

Литература

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины «Математические модели тонкостенных элементов конструкций» для студентов направления подготовки «Прикладная математика и информатика» / Н. С. Бондаренко, А. С. Гольцев. – Донецк, ГОУ ВПО «ДонНУ», 2016. – 36 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОДСЕКЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

<i>Апалькова Л.С., Волчков Вит.В.</i> ПОЛНОТА НЕКОТОРЫХ СИСТЕМ ФУНКЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ЭКСПОНЕНТАМИ	3
<i>Бобракова Н.В., Лиманский Д.В.</i> АПРИОРНЫЕ ОЦЕНКИ ДЛЯ СИСТЕМ МИНИМАЛЬНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ В ПРОСТРАНСТВЕ С РАВНОМЕРНОЙ НОРМОЙ	4
<i>Гришина К.В., Волчков Вит.В.</i> ТЕОРЕМА ЕДИНСТВЕННОСТИ ДЛЯ ВЗВЕШЕННОГО УРАВНЕНИЯ СВЁРТКИ	5
<i>Жеребова Т.В., Волчков Вит.В.</i> ТЕОРЕМА ТИПА МОРЕРЫ С ФИКСИРОВАННЫМИ КОНТУРАМИ	6
<i>Корнеева Ю.А., Волчков Вит.В.</i> ОТОБРАЖЕНИЯ СО СВОЙСТВОМ СОХРАНЕНИЯ МЕРЫ НА \mathbb{S}^2	6
<i>Краевская И.В., Лиманский Д.В.</i> АПРИОРНЫЕ ОЦЕНКИ ДЛЯ СИСТЕМ МИНИМАЛЬНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ В ПРОСТРАНСТВЕ КВАДРАТИЧНО СУММИРУЕМЫХ ФУНКЦИЙ	7
<i>Краснощеких Г.В., Волчков Вит.В.</i> ОПЕРАТОРЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СВЕРТКИ НА \mathbb{R}^3	8
<i>Онищенко Д.С., Волчков Вит.В.</i> ПОВЕДЕНИЕ НА БЕСКОНЕЧНОСТИ РЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЙ СВЕРТКИ	9
<i>Тимофеева К.В.</i> КВАЗИАНАЛИТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ С НУЛЕВЫМИ ИНТЕГРАЛАМИ ПО КВАДРАТАМ	10
<i>Фролова Н.Ю., Волчков Вит.В.</i> ОБОБЩЕНИЕ НЕРАВЕНСТВ, СВЯЗАННЫХ С КЛАССИЧЕСКИМИ СРЕДНИМИ	11
<i>Шкурят Д.Е., Машиаров П.А.</i> «СЛАБЫЙ» ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ	12
<i>Ягмур Т.В., Волчков В.В.</i> ИНТЕГРАЛЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ДЗЕТА-ФУНКЦИЮ	13

ПОДСЕКЦИЯ АКТУАРНОЙ И ФИНАНСОВОЙ МАТЕМАТИКИ

<i>Бартеньева О.А., Дзундза А.И.</i> АНАЛИЗ АКТУАРНОЙ СТОИМОСТИ ПЕНСИОННОГО РЕЗЕРВА В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПЕНСИОННОМ ФОНДЕ	14
<i>Волков Д.Д., Дзундза А.И.</i> БАЙЕСОВСКИЙ ПОДХОД В ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ЭМПИРИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ ДОВЕРИТЕЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ СТРАХОВОГО ВЗНОСА	15
<i>Ковальчук И.С., Шурко И.Л.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИТ-МОДЕЛИ В АВТОСТРАХОВАНИИ	16
<i>Матюшина И.Р., Шурко И.Л.</i> СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РИСКОВ	17

<i>Никулина А.П., Жмыхова Т.В.</i>	ОЦЕНКА	ВЕРОЯТНОСТИ	
НЕРАЗОРЕНИЯ СТРАХОВОЙ КОМПАНИИ, ФУНКЦИОНИРУЮЩЕЙ			
НА (B,S)-РЫНКЕ, С ЦЕНОЙ РИСКОВОГО АКТИВА,			
ПОДВЕРЖЕННОГО ВНУТРЕННЕМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ			
ЭРГОДИЧЕСКИМИ СЛУЧАЙНЫМИ ПРОЦЕССАМИ, С УЧЕТОМ			
РАСХОДОВ НА РЕКЛАМУ			
			18
<i>Сёмина А.А., Дзундза А.И.</i>	АНАЛИЗ	АКТУАРНОЙ	СТОИМОСТИ
СТРАХОВОГО ПЕНСИОННОГО АННУИТЕТА			
			19
<i>Тимакова В.В., Шурко И.Л.</i>	СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ		
РИСКА, ВЛИЯЮЩИХ НА ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТЬ СТРАХОВОЙ			
КОМПАНИИ			
			20
<i>Шумакова И.Д., Гатун А.П.</i>	АНАЛИЗ	ФИНАНСОВО –	
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ			
			21

ПОДСЕКЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ МЕХАНИКИ, КРИПТОГРАФИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

<i>Аурсалиди Ю.О.</i>	СОЗДАНИЕ ХЭШ-ФУНКЦИИ И ГЕНЕРАЦИЯ ЭЦП НА		
ОСНОВЕ КОМПОЗИЦИИ АФФИННОГО ШИФРА III ПОРЯДКА И			
ШИФРА НА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ			
			22
<i>Виноградов С.О.</i>	ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ В ПРИЛОЖЕНИЯХ		
ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ			
БИБЛИОТЕКИ OPENCV			
			23
<i>Глухов А.А.</i>	ПОЛУЧЕНИЕ ДИСПЕРСИОННОГО СООТНОШЕНИЯ ДЛЯ		
ЛОКАЛИЗОВАННЫХ ВОЛН ДЕФОРМАЦИЙ В ДВУХСЛОЙНОМ			
ТРАНСВЕРСАЛЬНО-ИЗОТРОПНОМ ПЛАСТЕ С ФУНКЦИОНАЛЬНО-			
ГРАДИЕНТНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ			
			24
<i>Гришина Д.С.</i>	МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ		
			25
<i>Зозуля А.А.</i>	КОМПЬЮТЕРНО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ		
МНОГОФАКТОРНАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ			
КУРСА КРИПТОВАЛЮТ			
			26
<i>Коротеев С.С.</i>	РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ С		
ПРИМЕНЕНИЕМ ФРЕЙМВОРКА REACT NATIVE			
			27
<i>Кузьмина В.И.</i>	ПОСТРОЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ		
ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЕРСИЙ НЕКОТРЫХ АЛГОРИТОМОВ НА ГРАФАХ			
			28
<i>Любашевская А.В</i>	РАЗРАБОТКА	ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ	ПО
УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ VUE.JS			
			29
<i>Лящук Е.А.</i>	ПОСТРОЕНИЕ ХЭШ-ФУНКЦИИ И СОЗДАНИЕ ЭЦП НА		
ОСНОВЕ КОМПОЗИЦИИ ШИФРОВ 4-Х КВАДРАТОВ И ШИФРА НА			
ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ			
			30
<i>Мордасова А.А.</i>	РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ВЕБ-СЕРВИСА		
ПОДДЕРЖКИ ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА "ПРОГРАММИРОВАНИЕ			
НА C++"			
			31

<i>Москаленко Р.Д.</i>	АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ОБУЧЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ МЕТОДОМ ОБУЧЕНИЯ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ	32
<i>Пачезеров Д.А.</i>	ПОСТРОЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЕРСИЙ АЛГОРИТМОВ РЕШЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ	33
<i>Судовский Е.С.</i>	ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ SPA В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ	34
<i>Чабак Д.А.</i>	СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ И МОДЕЛЬ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ СЕТИ МОБИЛЬНОГО ОПЕРАТОРА	35
<i>Ярошенко Д.Г.</i>	РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ ДИСТАНЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО КУРСУ “КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА”	36

ПОДСЕКЦИЯ ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

<i>Бойчук А.О., Щепин Н.Н.</i>	РАЗРАБОТКА WEB САЙТА РЕСТОРАНА	38
<i>Дворовенко М.А., Щепин Н.Н.</i>	ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ХАРЦЫЗСКИЙ СТАЛЕПРОВОЛОЧНЫЙ-КАНАТНЫЙ ЗАВОД «СИЛУР»	38
<i>Емелина К.С., Шевцов Д.В.</i>	РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ С ФОРМИРОВАНИЕМ ОЦЕНКИ ИХ СЛОЖНОСТИ	39
<i>Кисиль А.Р., Щепин Н.Н.</i>	РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА	40
<i>Маренков В.В., Щепин Н.Н.</i>	РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОСТАНЦИИ	41
<i>Бондаренко Н.С., Перепелов И.С.</i>	СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИГР	42
<i>Бондаренко Н.С., Ткачев Н.Ю.</i>	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ПЛОСКОГО НАПРЯЖЁННОГО СОСТОЯНИЯ В ИЗОТРОПНОЙ ПЛАСТИНЕ	43

ТЕЗИСЫ

**ДОКЛАДОВ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

Редактор к.ф.-м. н. Щепин Н.Н.