

ISSN 1311-3321

**РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ „Ангел Кънчев“
UNIVERSITY OF RUSE „Angel Kanchev“**

Факултет „Природни науки и образование“

Faculty of Natural Sciences and Education

Секция „Математика и информатика“

Section „Mathematics and Informatics“

**СБОРНИК ДОКЛАДИ
на
СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ – СНС’12**

**СБОРНИК ДОКЛАДОВ
СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ СЕСИИ – СНС’12**

**PROCEEDINGS
of
the SCIENTIFIC STUDENT SESSION – SSS’12**

**Русе
Ruse
2012**

Сборникът включва докладите, изнесени на студентската научна сесия **CHC'12**, организирана и проведена във факултет “**Природни науки и образование**” на Русенски университет “Ангел Кънчев”.

Докладите са отпечатани във вида, предоставен от авторите им.

Доклады опубликованы в виде, предоставленном их авторами.

The papers have been printed as presented by the authors.

ISSN 1311-3321

Copyright ©

♦ СТУДЕНТСКАТА НАУЧНА СЕСИЯ се организира от АКАДЕМИЧНОТО РЪКОВОДСТВО и СТУДЕНТСКИЯ СЪВЕТ на РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ (РУ) с цел да се предостави възможност на студенти и докторанти да популяризират основните резултати от своята учебно-изследователска работа и да обменят опит.

♦ ОРГАНИЗАЦИОНЕН КОМИТЕТ:

• Съпредседатели:

проф. д.т.н. Христо Белоев – РЕКТОР на РУ
Александър Стойчев – ПРЕДСЕДАТЕЛ на СС

• Научни секретари:

проф. д-р Ангел Смрикаров –
Заместник-ректор на Русенския университет
ASmrikarov@ecs.uni-ruse.bg; 082-888 249
Мирослав Петков –
Заместник-председател на Студ. съвет
mirko_b88@abv.bg; 082-888 390

• Членове:

Факултет „Аграрно индустриален”
доц. д-р Калоян Стоянов
kes@uni-ruse.bg; 082-888 542
Камен Милушев
kamen.milushev@abv.bg

Факултет „Машинно технологичен”
доц. д-р Стоян Стоянов
sgstoyanov@uni-ruse.bg; 082-888 572
Виктория Каракорова
Vickie_best@abv.bg

Факултет „Електротехника, електроника, автоматика”
доц. д-р Теодор Илиев
tiliev@ecs.uni-ruse.bg; 082-888 839
Валентин Коларов
soly_@abv.bg

Факултет „Транспортен”
доц. д-р Валентин Иванов
vdivanov@uni-ruse.bg; 082-888 373
Селими Чолакова
the_green_eyess@abv.bg

Факултет „Бизнес и мениджмънт”

проф. д-р Диана Антонова
dantonova@uni-ruse.bg; 082 888 726
Виктория Гединач
vgedinach@uni-ruse.bg

Факултет „Юридически”

ас. д-р Антонина Димитрова
andimitrova@uni-ruse.bg; 082-888 719
Диляна Пеева
semeremida@dir.bg

Факултет „Природни науки и образование”

доц. д-р Емилия Великова
evelikova@uni-ruse.bg; 082/ 888 848
Ина Георгиева
georgievi_92@abv.bg

Факултет „Обществено здраве и здравни грижи”

доц. д-р Стефан Янев
snyanev@uni-ruse.bg; тел. 082-821 883
Александър Атанасов
raceface@abv.bg

Филиал Разград

доц. д-р Цветан Димитров
tz_dimitrow@abv.bg; 0887-631 645
Живка Иванова
ivanova_jivka@abv.bg

Филиал Силистра

гл.ас. Галина Лечева
lina_acad.bg@abv.bg; 0897-912 702
Илияна Михайлова
mihaylova_3009@abv.bg

СЪДЪРЖАНИЕ

МАЙСКИ ПРАЗНИЦИ във факултет „Природни науки и образование“ 7
доц. д-р Емилия Великова

СЕКЦИЯ
SECTION

„Математика и информатика“
„Mathematics and Informatics“

1.	Изучаване на Полиноми чрез продукта <i>Mathematica 7.1</i>.....	19
	автор: Marinela Mateeva	
	научен ръководител: доц. д-р Цецка Рашкова	
2.	Приложение на елементи от Аналитична геометрия в равнина при разпознаване на обект по геометрични признаки.....	24
	автор: Филип Тодоров	
	научен ръководител: гл. ас. д-р Милена Костова	
3.	Building a Solid Math Foundation.....	31
	автор: Esra Çelik	
4.	Математика в любовта.....	34
	автор: Симан Кемал	
	научен ръководител: ас. д-р Михаил Кирилов	
5.	Изучаване на Симетрични групи чрез продукта <i>Mathematica 7</i>.....	38
	автор: Сечтюл Белбер	
	научен ръководител: доц. д-р Цецка Рашкова	
6.	Зависимости между елементи в триъгълник.....	42
	автор: Мануела Николова	
	научен ръководител: доц. д-р Юрий Кандиларов	
7.	Цели и рационални изрази, уравнения и неравенства.....	48
	автор: Веселка Алекова	
	научен ръководител: доц. д-р Дочо Дочев	
8.	Information Security: Security of Personal Data.....	53
	автор: Ekaterina Pogrebtssova	
	научен ръководител: Assoc. Prof. Yana S. Mitrofanova, Ph.D.	
9.	Реализация алгоритма шифрования на основе эллиптических кривых с использованием технологии Java на платформе NetBeans...	58
	автори: Дмитрий Антонов, Александр Балакин	
	научен ръководител: доц. к.т.н. Сергей Бобровский	

10. **Разработка редактора для электронного каталога деталей и сборочных единиц**..... 65
автор: Юлия Фомичёва
научен ръководител: доц. к.т.н. Елена Малышева
11. **Development of the Flash-game "Desert Island"**..... 70
автори: Rimma Fedotova, Shabolkin Roman, Alena Mironova, Tanya Terekhova
научен ръководител: Assoc. Prof. Elena Malysheva, Ph.D.
12. **Оптимизация процессов оценки функционирования СМК вуза**..... 75
автори: доц. к.э.н. Ольга Филиппова, Александра Чекмарева
13. **Проектирование подсистемы «Абитуриент» информационной системы университета**..... 83
автор: Сергей Аверьянов
научен ръководител: доц. к.т.н. Елена Малышева
14. **Софтуер за възстановяване на данни от твърд диск**..... 87
автор: Айсел Къннъ
научен ръководител: ас. Виктория Рашкова
15. **Система за самооценка CAF**..... 93
автор: Бояна Димова
научен ръководител: доц. д-р Каталина Григорова
16. **Реализация на подход „Разработка чрез използване на модели“**..... 98
автори: Станислав Костадинов, Адриан Митев
научен ръководител: доц. д-р Цветомир Василев

МАЙСКИ ПРАЗНИЦИ

във факултет

„Природни науки и образование“

1. КРАТЪК ОТЧЕТ

- студентска научна сесия - СНС'12, секция „Литературознание и езикознание“; участие на докторанти и на студенти от специалност *Български език и история*; организатор – катедра „Български език, литература и изкуство“;
- СНС'12, секция „Педагогика и психология“; участие на докторанти и на студенти от специалности *Социална педагогика, Предучилищна и начална училищна педагогика, Начална училищна педагогика и чужд език* и на една студентка от университета в гр. Ескишехир, Турция; организатор – катедра „Педагогика, психология и история“;
- СНС'12, секция „Математика и информатика“; участие на студенти от специалности *Математика и информатика, Компютърни науки, Информационни технологии в бизнеса, България* и студенти от университет-партньори от *Русия* и *Турция*; организатори – катедра „Информатика и информационни технологии“ и катедра „Алгебра и геометрия“;
- СНС'12, секция „Физическо възпитание и спорт“; участие на студенти от специалности *Предучилищна и начална училищна педагогика и Начална училищна педагогика и чужд език*; организатор - катедра „Физическо възпитание и спорт“;
- Национална студентска олимпиада по математика; участници - студентите Венцислав Атанасов Атанасов (бронзов медал), Петър Филипов Пенев, Стоян Илиев Цветков, Борислав Иванов Мутев, Златан Атанасов Илиев, Васил Веселинов Козов от специалност *Компютърни системи и технологии* с ръководител гл. ас. Илияна Раева;
- Национална студентска олимпиада по информатика; участници - студентите Венцислав Русев, Георги Димитров, Иво Русев, Виктор Костадинов, Илиян Боев, Николай Колев от специалностите *Компютърни науки* и *Компютърни системи и технологии* и от магистърския курс *Софтуерно инженерство*; шесто място; ръководител доц. д-р Каталина Григорова;
- състезание „853“ по решаване на задачи, базирани на *GeoGebra* динамичен математически софтуер; участници – студенти от специалност *Математика и информатика*, и магистри от *Информационни технологии в обучението по математика и информатика, Информационни и образователни технологии*; организатори – катедра „Алгебра и геометрия“ и *Русенски ГеоГебра институт* – <http://ggir.uni-ruse.bg/>;
- състезание по Математическо ориентиране; участници - три отбора от специалност *Математика и информатика*; организатор – катедра „Алгебра и геометрия“;
- изложба на собствени картини на студенти от специалност *Начална училищна педагогика с чужд език, клуб „Палитра“ и клуб „Бленда“*;
- литературно четене „Четете и знайте“, посветено на 24 май, Ден на славянската писменост и на 250 годишнината от написването на *“История славянобългарска”*; участие на студенти от специалност *Български език и история*; организатор – катедра „Български език, литература и изкуство“;

- участие на студенти от специалност *Български език и история* в «Пътуващ семинар» до гр. Свищов във връзка със 115 г. от смъртта на Алеко Константинов; тема *Смехът и срамът в творчеството на Алеко Константинов*; организатор - катедра *Български език*, Филиал – Силистра;
- вечер на специалностите – срещи с бизнес партньорите и потребителите на кадри, специалисти, учени, изследователи; представяне на опыта, лекции, тематични игри и състезания.

2. ГАЛЕРИЯ

- студентска научна сесия - СНС'12, секция „*Литературознание и езикознание*“; участие на докторанти и на студенти от специалност *Български език и история*; организатор – катедра „*Български език, литература и изкуство*“



- студентска научна сесия - СНС'12, секция „*Педагогика и психология*“; участие на докторанти и на студенти от специалности *Социална педагогика, Предучилищна и начална училищна педагогика, Начална училищна педагогика и чужд език* и на една студентка от университета в гр. Ескишехир, Турция; организатор – катедра „*Педагогика, психология и история*“



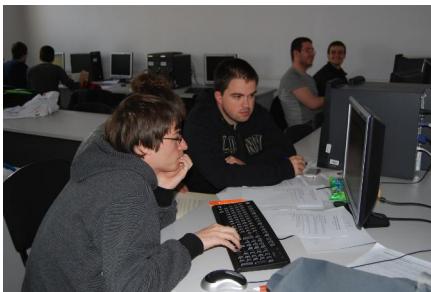
- студентска научна сесия - СНС'12, секция „*Математика и информатика*“; участие на студенти от специалностите *Математика и информатика*, *Компютърни науки*, *Информационни технологии в бизнеса*, *България* и студенти от университетите-партньори от *Русия* и *Турция*; организатори – катедра „*Информатика и информационни технологии*“ и катедра „*Алгебра и геометрия*“



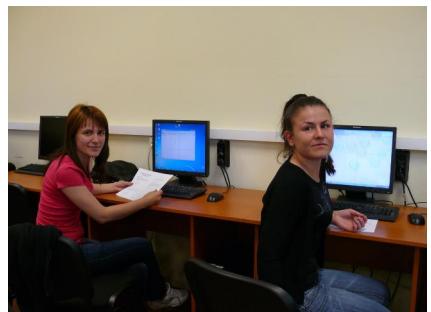
- Национална студентска олимпиада по математика; участници - студентите Венцислав Атанасов Атанасов (бронзов медал), Петър Филипов Пенев, Стоян Илиев Цветков, Борислав Иванов Мутев, Златан Атанасов Илиев, Васил Веселинов Козов от специалност *Компютърни системи и технологии* с ръководител гл. ас. Илияна Раева



- Национална студентска олимпиада по информатика; участници - студентите Венцислав Русев, Георги Димитров, Иво Русев, Виктор Костадинов, Илиян Боев, Николай Колев от специалностите *Компютърни науки* и *Компютърни системи и технологии* и от магистърския курс *Софтуерно инженерство*; шесто място; ръководител доц. д-р Каталина Григорова



- състезание „853“ по решаване на задачи, базирани на *GeoGebra* динамичен математически софтуер; участници – студенти от специалност *Математика и информатика*, и магистри от *Информационни технологии в обучението по математика и информатика, Информационни и образователни технологии*; организатори – катедра „Алгебра и геометрия“ и Русенски ГеоГебра институт – <http://ggir.uni-ruse.bg/>





- състезание по Математическо ориентиране; участници - три отбора от специалност *Математика и информатика*; организатор – катедра „Алгебра и геометрия“



- изложба на собствени картини на студенти от специалност *Начална училищна педагогика с чужд език*, клуб „Палитра“ и клуб „Бленда“;

За пореден път клуб за изобразителни изкуства "Палитра" се присъедини към благотворителната инициатива на *Студентски дружества и клубове* в подкрепа на студенти-сираци и такива в неравностойно социално положение. За първи път тази година към клуба се присъединиха и членовете на новосформирания клуб по фотография "Бленда". На четиринаесетото изложение на земеделска техника в периода 17-19.05.2012 г. беше подредена съвместна изложба-базар, средствата от която бяха

разпределени на нуждаещи се студенти от Факултет Природни науки и образование. На изложбата беше предоставена и възможност на всеки, който желае, да се запознае отблизо с фрагмент от българските народни занаяти - извайване на глинен съд върху грънчарско колело. Включени бяха и други акции на място.



- литературно четене „Четете и знайте“, посветено на 24 май, Ден на славянската писменост и на 250 годишнината от написването на „История славянобългарска“; участие на студенти от специалност Български език и история

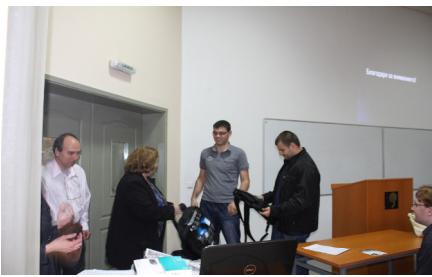


- Пътуващ семинар до гр. Свищов във връзка със 115 г. от смъртта на Алеко Константинов. Тема “*Смехът и срамът в творчеството на Алеко Константинов*”. Участници: преподаватели по Нова българска литература и студенти от специалностите „Български език и чужд език“ (Филиал - Силистра) и „Български език и история“ (факултет „Природни науки и образование“).

Представени бяха различни теми, свързани с творчеството на А. Константинов, както и интердисциплинарни наблюдения между литературата и изобразителното изкуство с основен художествен обект Бай Ганьо.



- вечер на специалностите – срещи с бизнес партньорите и потребителите на кадри, специалисти, учени, изследователи; представяне на опита, лекции, тематични игри и състезания.





**СЕКЦИЯ
SECTION**

**„Математика и информатика”
„Mathematics and Informatics”**

Изучаване на Полиноми чрез продукта *Mathematica* 7.1

автор: Marinela Mateeva
научен ръководител: доц. д-р Цецка Рашкова

Abstract: The talk is devoted to investigating some basic properties of polynomials in one variable using the system **Mathematica**. These properties include the division algorithm, finding the greatest common divisor and the least common multiplier, finding roots of polynomials, etc.

Key words: division algorithm, greatest common divisor, least common multiplier, roots of polynomials.

ВЪВЕДЕНИЕ

Системата за компютърна алгебра **Mathematica** притежава големи възможности за извършване на числени и символни пресмятания при различни видове задачи по математичен анализ, диференциална геометрия, при графични изображения и други.

В бакалавърския курс по Алгебра за специалност Математика и информатика в РУ "А. Кънчев" се изучават полиноми на една и повече променливи, чиито свойства се илюстрират ефективно чрез софтуерния продукт **Mathematica**. На някои такива приложения е посветен настоящият доклад.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Ще разгледаме накратко необходимите теоретични постановки.

- Строеж и съществуване на пръстена на полиномите

Нека K е комутативен пръстен с 1 и подпръстен в комутативен пръстен L със съвпадащи единици. Дефинираме за $u \in L$ множеството

$K[u] = \{f \in L : f = a_0 + a_1 u + \dots + a_n u^n, a_i \in K\}$ с естествените операции събиране и умножение. Един и същ елемент $K[u]$ може да се записва по два различни начина.

Определение 1: Ако $u \in L$ и е в сила представянето

$$0 = c_0 + c_1 u + \dots + c_n u^n, c_i \in K, c_n \neq 0,$$

то u се нарича алгебричен над K .

Например $u = \sqrt{2}$ е алгебричен над Z , тъй като $2 - u^2 = 0$.

Определение 2: Елементът $u \in L$ се нарича трансцендентен над K , ако всеки елемент на $K[u]$ има единствено представяне, т.е от $a_0 + a_1 u + \dots + a_n u^n = 0$ следва $a_0 = a_1 = \dots = a_n = 0$.

Определение 3: Нека u е трансцендентен на K . Пръстенът $K[u]$ се нарича пръстен на полиномите над K , а всеки негов елемент

$$f(u) = a_0 + a_1 u + a_2 u^2 + \dots + a_n u^n$$

се нарича полином на u с коефициенти $a_0, a_1, a_n \in K$.

Съществуването на такъв пръстен може да се проследи по следната схема:

Нека K е комутативен пръстен с 1. Разглеждаме множеството $L = \{f = (a_0, a_1, \dots, a_n, \dots)\}$ от редици с членове елементи от K , като само краен брой от тези членове са ненулеви. Дефинирайки по съответен начин операциите събиране и умножение, L се превръща в пръстен и чрез трансцендентния над K елемент $x = (0, 1, 0, \dots, 0, \dots)$ се достига до съвпадението $L = K[x]$

- Алгоритъм за деление на полиноми

В изложението по-нататък ще разгледаме полиноми над поле F .

Теорема 1: За всеки два полинома $f(x), \varphi(x)$ в $F[x]$ съществува единствена двойка полиноми $q(x)$ и $r(x)$ от $F[x]$ като $f(x) = \varphi(x)q(x) + r(x)$, $\deg r(x) < \deg \varphi(x)$ или $r(x) = 0$.

Пример 1: Намерете частното $q(x)$ и остатъка $r(x)$ от деление на полинома

$$f(x) = x^5 + x^4 - 2x^3 + 7x^2 - 4x + 5$$

c

$$\varphi(x) = x^3 + 2x^2 - x + 4 \text{ (от } Q(x))$$

Решение: Прилагаме алгоритъма за деление, получавайки последователно членовете на частното $q(x)$ и накрая и остатъка $r(x)$, а именно:

$$\begin{array}{r} x^5 + x^4 - 2x^3 + 7x^2 - 4x + 5 \\ \underline{-} \quad x^5 + 2x^4 - x^3 + 4x^2 \\ \hline -x^4 - x^3 + 3x^2 - 4x + 5 \end{array} \quad \begin{array}{l} |x^3 + 2x^2 - x + 4 \\ x^2 - x + 1 = q(x) \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -x^4 - x^3 + 3x^2 - 4x + 5 \\ \underline{-} \quad -x^4 - 2x^3 + x^2 - 4x \\ \hline x^3 + 2x^2 + 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^3 + 2x^2 + 5 \\ \underline{-} \quad x^3 + 2x^2 - x + 4 \\ \hline x + 1 = r(x) \end{array}$$

Чрез съответната команда на **Mathematica** получаваме същия резултат:
`PolynomialQuotientRemainder[x^5+x^4-2x^3+7x^2-4x+5, x^3+2x^2-x+4, x]`
`{1-x+x^2, 1+x}`

Пример 2: Разделете полиномите $3x^4 - 2x^2 - 1$ и $x - 1$.

Решение: Прилагаме схемата на Хорнер:

	3	0	-2	0	-1
1	3	3	1	1	0

Следователно $3x^4 - 2x^2 - 1 = (x - 1)(3x^3 + 3x^2 + x + 1)$.

Чрез съответната команда на **Mathematica** получаваме:
`PolynomialQuotientRemainder[3x^4-2x^2-1, x-1, x]`
`{1+x+3 x^2+3 x^3, 0}`

- Намиране най-голям общ делител

Определение 4: Полиномът $\varphi(x)$ дели полинома $f(x)$, ако съществува полином $q(x)$: $f(x) = \varphi(x)q(x)$, т.е. $r(x) = 0$.

Някои лесно проверяме свойства са следните:

- 1) Нека a и b са ненулеви елементи от F . Тогава $\varphi(x)/f(x) \leftrightarrow a\varphi(x)/bf(x)$.
- 2) Ако $f(x)/g(x)$ и $g(x)/h(x)$, то $f(x)/h(x)$.

3) Ако $\varphi(x)/f_i(x)$ за $i=1,\dots,n$, то $\varphi(x)/u_1(x)f_1(x)+\dots+u_n(x)f_n(x)$, каквото и да са полиномите $u_i(x) \in F[x]$.

4) Ако $f(x)/g(x)$ и $g(x)/f(x)$, то $g(x)=cf(x)$ за някое $0 \neq c \in F$.

Всички тези свойства могат да бъдат илюстрирани с горе използваната команда на **Mathematica** и подходящи полиноми. Така затвърдяването на свойствата е много по-успешно.

Определение 5: Нека $f(x)$ и $g(x)$ са ненулева двойка полиноми. Най-голям общ делител $d = d(x) = (f(x), g(x)) = \text{НОД}\{f(x), g(x)\}$ се нарича тяхен общ делител, който се дели на всеки друг тяхен общ делител. Полиномът $d(x)$ е определен с точност до ненулев множител от полето F .

Полиномите се наричат взаимно прости, ако $d(x)$ е от ненулева степен.

Чрез продукта **Mathematica** за намиране на най-голям общ делител на полиноми използваме командите:

`PolynomialGCD[poly1,poly2,...]`-дава най-големия общ делител на полиноми
`PolynomialGCD[poly1,poly2,...,Modulus->p]`-оценява по модул p намерения най-голям общ делител.

Пример 3: Намерете $d(x) = (f(x), g(x))$ за $f(x) = x^4 + x^3 - x^2 + x - 2$ и

$$g(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1.$$

Решение: Извършваме делението

$$\begin{array}{r} x^4 + x^3 - x^2 + x - 2 \\ \hline x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 / \begin{array}{r} x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1 \\ \hline 3x^3 - 3x^2 + 3x - 3 \end{array} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1 \\ \hline 2 / \begin{array}{r} x^4 - x^3 + x^2 - x \\ \hline -x^3 + x^2 - x + 1 \\ \hline -x^3 + x^2 - x + 1 \end{array} \\ \hline x - 1 = q(x) \end{array}$$

Следователно $d(x) = x^3 - x^2 + x - 1$.

Чрез `PolynomialGCD` в продукта **Mathematica** намираме НОД на двата полинома:

`PolynomialGCD [(x^4+x^3-x^2+x-2) , (x^4-2x^3+2x^2-2x+1)]`
`-1+x-x^2+x^3`

Чрез прилагане няколкократно на тази команда може да се намери и `НОД` на повече от два полинома използвайки

Определение 6: `НОД` на повече от два полинома, означен като

$\text{НОД}\{f_1(x), f_2(x), \dots, f_n(x)\}$,

се дефинира индуктивно като

$\text{НОД}\{\text{НОД}\{f_1(x), f_2(x), \dots, f_{n-1}(x)\}, f_n(x)\}$.

Ще посочим и два примера за $\text{НОД} = 1$ и $\text{НОД} \neq 1$.

1) `PolynomialGCD[-5+4 x-4 x^2+4 x^3+x^4, -3 x-2 x^2-2 x^3+x^4]`

$$2) \text{PolynomialGCD}[-4-x^2+x^3+3x^4+x^5, 32-32x^2-16x^3-6x^4+4x^5+11x^6+6x^7+x^8] \\ -4+3x^2+x^3$$

- Намиране най-малко общо кратно на два и повече полиноми

Определение 7: Нека $f(x)$ и $g(x)$ са два ненулеви полинома. Най-малко общо кратно $HOK\{f(x), g(x)\} = [f(x), g(x)] = m(x) = m$ се нарича тяхно общо кратно, т.e. $f(x)/m(x)$ и $g(x)/m(x)$, което дели всяко друго тяхно кратно.

Полиномът $m(x)$ е с точност до ненулев множител от F . Той може да се избере така, че $HOD\{f(x), g(x)\}HOK\{f(x), g(x)\} = f(x)g(x)$.

Пример 4: Да се намери НОК на двата полинома:

$$f(x) = x^4 + x^3 - x^2 + x - 2 \text{ и } g(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1.$$

Решение: Използвайки Пример 3 можем да запишем

$$\begin{aligned} HOK(f, g) &= \frac{f \cdot g}{HOD(f, g)} = \frac{g}{HOD(f, g)} \cdot f \\ &= \frac{x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1}{x^3 - x^2 + x - 1} \cdot (x^4 + x^3 - x^2 + x - 2) \\ &= (x-1)(x^4 + x^3 - x^2 + x - 2) = x^5 - 2x^3 + 2x^2 - 3x + 2 \end{aligned}$$

За намиране на НОК на тези полиноми чрез **Mathematica** използваме функцията **PolynomialLCM**:

$$\text{PolynomialLCM}[x^4+x^3-x^2+x-2, x^4-2x^3+2x^2-2x+1] \\ 2-3x^3+x^2-2x^2+x^5$$

- Неразложимост и корени на полиноми

Определение 8: Полиномът $p(x)$ от степен по-голяма от нула се нарича неразложим над поле F , когато няма други делители в $F[x]$, освен тривиалните ($a, qf(x)$ за $a \neq 0$). Разложим полином е полином от ненулева степен, който не е неразложим.

Всеки полином от ненулева степен с коефициенти от F се разлага в произведение на неразложими над F множители. Това разлагане е единственост с точност до реда на множителите, който могат да се различават с ненулева константа от F .

Теорема на Безу: Нека $f(x)$ и $x-\alpha$ са полиноми над F . Тогава $(x-\alpha)/f(x) \Leftrightarrow f(\alpha) = 0$ и α се нарича корен на полинома $f(x) \in F[x]$.

За намиране корени на полином $f(x)$ в **Mathematica** може да се използва функцията **Factor[f(x)]**.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разглежданите примери включват основни свойства на полиноми на една променлива. Следваща стъпка за изследване могат да бъдат полиноми на повече променливи, за което да се използват подходящи пакети на *Mathematica*.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гаврилов М.,И. Димовски. Съвременна алгебра на учители ч. I, ДИ "Народна просвета", София, 1979.
- [2] Гаврилов М.,И. Димовски. Съвременна алгебра на учители ч. II, ДИ "Народна просвета", София, 1982.
- [3] Рашкова Ц. Алгебра – теория и задачи. Русенски университет „Ангел Кънчев“-Русе , 2011.
- [4] Stephen Wolfram. Mathematica - A System for Doing Mathematics by Computer, 1991.

За контакти:

Маринела Матеева, специалност *Математика и информатика*, IV курс,
Факултет *Природни науки и образование*, Русенски университет “Ангел Кънчев”,
E-mail: mimche7o@abv.bg

доц. д-р Цецка Рашкова, катедра “Алгебра и геометрия”, Факултет *Природни науки и образование*, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 489,
E-mail: tctcka@ami.uni-ruse.bg; tsrashkova@uni-ruse.bg

Приложение на елементи от Аналитична геометрия в равнина при разпознаване на обект по геометрични признания

автор: Филип Тодоров
научен ръководител: гл. ас. д-р Милена Костова

Abstract: An application of elements of plane analytic geometry is presented to obtain the geometric attributes from image object. An algorithm of the process and software application in MATLAB environment are created to obtain the quantity values of the attributes. An interface with opportunities of recognize of aircraft depends on the values of the geometric attributes is developed.

Key words: analytic geometry, image, contour, geometric attributes, recognition.

ВЪВЕДЕНИЕ

Аналитичната геометрия е дял от математиката, която с помощта на алгебрични средства изследва геометричните обекти въз основа на въведени координати и координатни системи. Изградена е върху възможността, на геометричните обекти (точки, прости, криви, равнини, повърхнини) да се съпоставят числа, които ги отличават помежду им [9]. Така аналитичната геометрия дава инструментите, с които на геометрични обекти да се съпоставят алгебрични обекти (наредени двойки числа, уравнения) и да се изследват техните свойства. Основите на тази математическа дисциплина са поставени от Рене Декарт и Пиер дьо Ферма, а детайлно развитие получава от Леонард Ойлер. Терминът „аналитична геометрия“ е въведен от Исаак Нютон в негов труд от 1671 г. [9].

Аналитичната геометрия намира приложение в различни научни направления. Представен е подход за определяне геометрични признания от изображение на обект с използване на основни зависимости от аналитична геометрия в равнина:

- Разстояние между две точки в равнина

$$F = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \quad (1)$$

- Координати на средна точка на отсечка в равнина

$$x_{cp} = \frac{x_1 + x_2}{2}, \quad y_{cp} = \frac{y_1 + y_2}{2} \quad (2)$$

- Ъглов коефициент на права в равнина

$$k = \operatorname{tg} \alpha = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1), \quad (3)$$

където $M_1(x_1, y_1)$, $M_2(x_2, y_2)$ са координати на точки от права в равнина [3].

СИНТЕЗ НА АЛГОРИТЪМ ЗА ИЗВЛИЧАНЕ НА ГЕОМЕТРИЧНИ ПРИЗНАЦИ ОТ ИЗОБРАЖЕНИЕТО НА ОБЕКТ

При задачи свързани с разпознаване на обекти чрез изображения получени по различни техники най-често се създава база от данни, съдържаща еталонни модели на разпознаваните обекти, с които се сравнява полученото изображение. Добри резултати са постигнати в някои разработки базиращи се на оценка степента на сходство на контурната линия на изобразения обект в сравнение с набор от еталонни модели на обекти с известна геометрия [7,8]. При тях се изисква центриране на обекта в кадъра, което води до извършване на допълнителни процедури. Избягането на този проблем може да се постигне с използване на геометрични признания на обектите [4,6].

За разпознаване на изображение на динамичен обект (самолет) е формиран следният вектор от геометрични признания:

- Отношение A на ширината към дължината на обекта, където ширината представлява разстоянието между най-отдалечените точки на крилата, а

дължината-разстоянието между най- отдалечените точки по фюзелажната ос

$$A = \frac{\text{Ширина криле}}{\text{Дължина фюзелажна ос}} \quad (4)$$

- Наклон α спрямо фюзелажната ос на правата свързваща геометричния център и най – отдалечената точка на едното крило

$$\alpha = \arctg \frac{\text{крило}}{\text{фюзелажна ос}}^0 \quad (5)$$

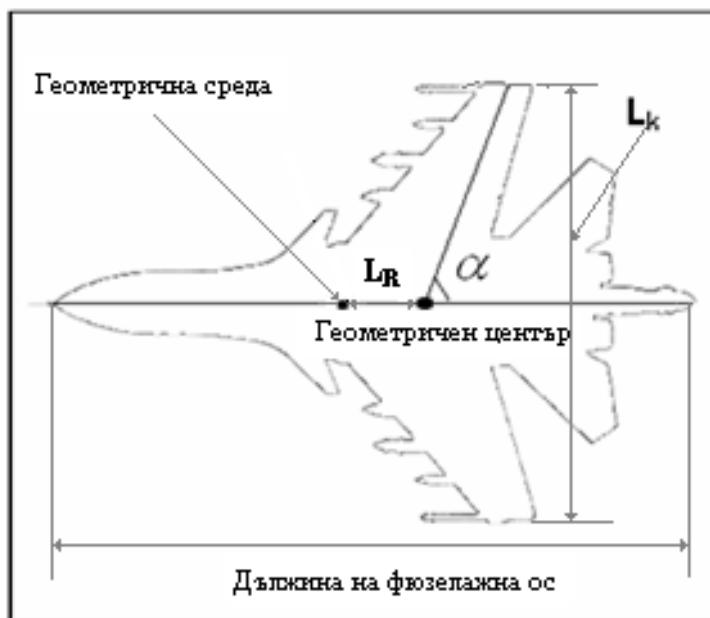
- Положение на геометричния център спрямо геометричната среда на фюзелажната ос. Изчислява се разликата – “геометрична среда – геометричен център” - L_R

$$L_R = \text{геометрична среда-геометричен център}; \quad (6)$$

- L_k -ширина на крилете на самолета

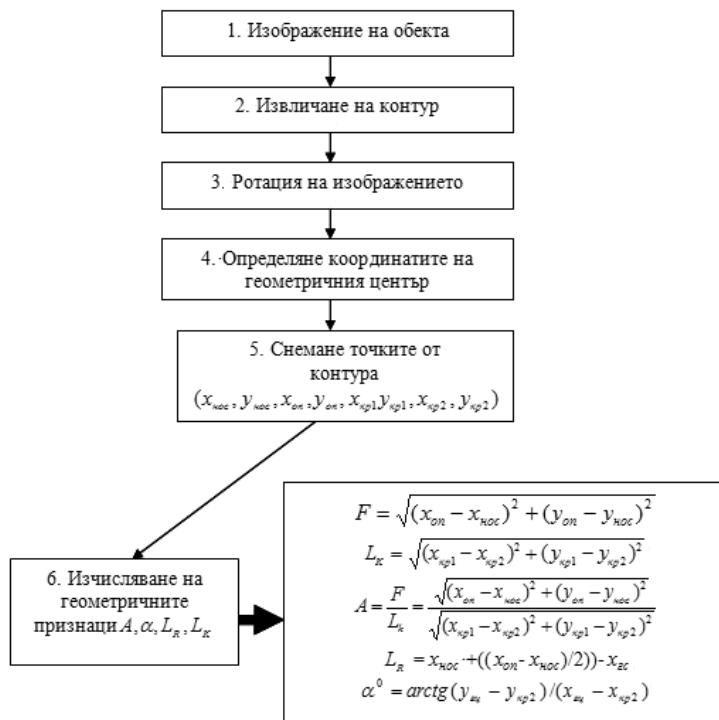
Определяне на геометричните признания изисква получаване на контур на съответното изображение и снемане координати на характерни точки от контура. Коректното снемане на признанията изисква ориентиране на изображението с фюзелажна ос успоредно на абсцисната ос.

Дефинираните признания, визуализирани върху силуeta на обект, са показани на фиг. 1.



Фигура 1. Схема на Su 34 и геометричните му характеристики

Алгоритъм за получаване геометрични признания на обект (самолет) е даден на фиг.2.



Фигура 2. Алгоритъм за определяне на геометричните признания

СОФТУЕРНА РЕАЛИЗАЦИЯ НА СИНТЕЗИРАНИЯ АЛГОРИТЪМ

Получаването на контура и снемането координатите на точките му се реализира съответно от MATLAB с функциите *edge* и *find* [1].

При ротация на изображението до положение успоредно на абцисната ос се определя ъгълът между най-дългата ос на обекта и абцисната ос, като се използва вградена функция от Matlab (IMFEATURE). Представено е част от софтуерното приложение на алгоритъма в среда Matlab:

```

Red=M;
Kol=N;
end
Max2=f11(1);
ko=1;
for i=2:r1
    if f11(i)>Max2
        ko=i;
    orient=getfield(stats,{ko,s1}, 'Orientation', {s1});

```

```
%Opredeliane koordinati na masovia centar
mx=fix(centerel1(1,1));
my=fix(centerel1(1,2));
hold on
plot(mx,my,'r*');

%Snemane koordinatite na tichkite ot kontura
[as,ad,v]=find(e);
eli=(max(size(as)));
elj=(max(size(ad)));
koord=[ad as];
xnos=min(koord(:,1));
ykr1=min(koord(:,2));
ykr2=max(koord(:,2));
for i=1:1:length(koord)
    if koord(i,2)==ykr1
        xkr1=koord(i,1);
    end
    if koord(i,2)==ykr2
        xkr2=koord(i,1);
    end
end
shirina=sqrt((xkr2-xkr1)*(xkr2-xkr1)+(ykr2-ykr1)*(ykr2-ykr1));
daljina=sqrt((xopashka-xnos)*(xopashka-xnos)+(yopashka-ynos)*(yopashka-ynos));
set(handles.text8,'string',num2str(daljina));
set(handles.text9,'string',num2str(shirina))

disp(['daljina : ',num2str(daljina)])
disp(['shirina : ',num2str(shirina)])
disp('=====')
=====
otnosh=shirina/daljina;
disp(['otnoshenie : ',num2str(otnosh)])]

alfa=((atan((my-ykr2)/(mx-xkr2)))*180/3.14);
if alfa<0
    alfa=alfa*(-1);
end
disp(['agal : ',num2str(alfa)])
set(handles.text10,'string',num2str(alfa))
    set(handles.text11,'string',num2str(otnosh))

geomsreda=(xopashka-xnos)/2;
razlika=geomsreda+xnos-mx;
if razlika<0
    razlika=razlika*(-1);
end
set(handles.text18,'string',num2str(razlika))

%=====
xnos=min(XYmasiv(:,1));
```

```

yenos=my;
xopashka=max(XYmacsiv(:,1));
yopashka=my;
hold on
plot(xnos,ynos,'r*',xopashka,yopashka,'r*',xkr1,ykr1,'r*',xkr2,ykr2,'r*');
shirina=sqrt((xkr2-xkr1)*(xkr2-xkr1)+(ykr2-ykr1)*(ykr2-ykr1));
daljina=sqrt((xopashka-xnos)*(xopashka-xnos)+(yopashka-yenos)*(yopashka-yenos));
set(handles.text8,'string',num2str(daljina));
set(handles.text9,'string',num2str(shirina));
otnosh=shirina/daljina;
alfa=((atan((my-ykr2)/(mx-xkr2)))*180/3.14);

```

Резултатът от работата на програмата за произволен обект е представен на фиг.3.

```

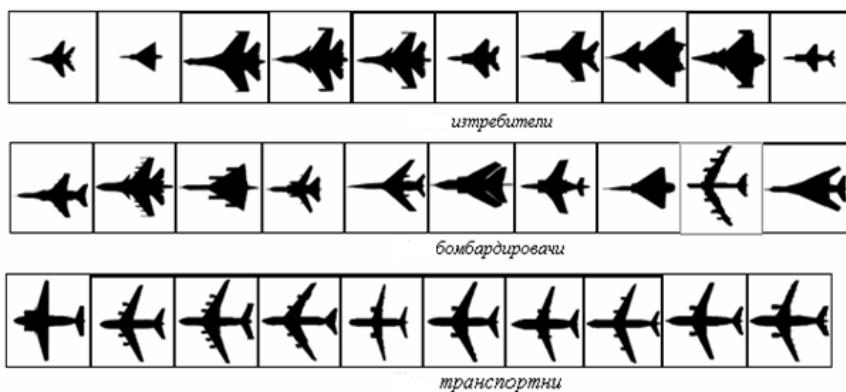
mx = 141
my = 133
xnos = 56
ynos = 133
хорашка = 193
упорашка = 133
xkr1 = 150
ykr1 = 83
xkr2 = 163
ykr2 = 183
daljina : 137
shirina : 100.8415
=====
отношение : 0.73607
агал : 66.2841
>>

```

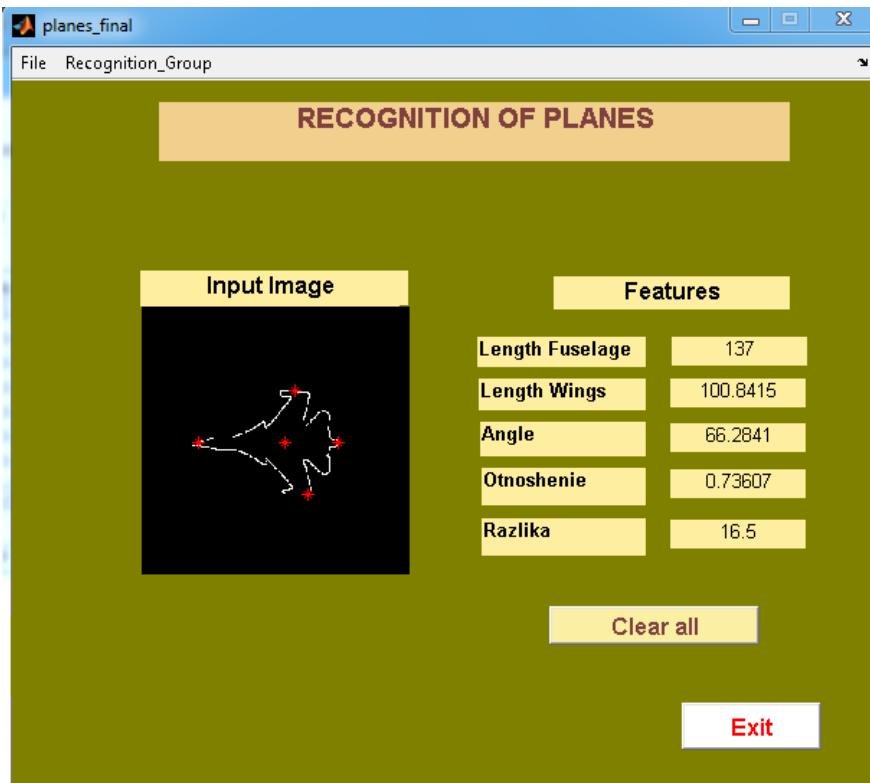
Фигура 3. Количествохарактеристики на геометрични признаки за произволен обект

ГРАФИЧЕН ПОТРЕБИТЕЛСКИ ИНТЕРФЕЙС ЗА ОПРЕДЕЛЕЯНЕ КОЛИЧЕСТВЕНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ДЕФИНИРАНИТЕ ГЕОМЕТРИЧНИ ПРИЗНАЦИ

Разработен е графичен потребителски интерфейс (фиг.5), който дава възможност за определяне количествените характеристики на въведените геометрични признаки на 30 самолета (фиг.4) [5]. При допълнителна разработка чрез интерфейса може да се извършва класификация на обектите в различни класове.



Фигура 4. Еталонни изображения



Фигура 5. Общ вид на графичен потребителски интерфейс за определяне количествени характеристики на геометрични признаки

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ануфриев, И., Ал. Смирнов, Е. Смирнова. MATLAB 7. Санкт Петербург, БХВ, 2005.
- [2] Василев, В. М. Алгоритъм за определяне на инвариантните характеристики на изображение, получено в радиолокационни системи с висока разделителна способност, БСУ „Съвременни технологии 07”, 5-6 юли, 2007.
- [3] Великова Е., В. Евтимова, Ю. Кандиларов, М. Костова. Ръководство за решаване на задачи по Висша математика 1 (първа част - Линейна алгебра и аналитична геометрия). Русе, Печатна база при РУ “А. Кънчев”, 2006, ISBN 954-712-351-3.
- [4] Костова М., В. Джуров. Признаци за разпознаване на радиолокационна цел. В: Сборник Научни доклади ЮНК ВАФ'2006, "45 години от полета на Юрий Гагарин", Шумен, 2006, стр. 142-147
- [5] Aerospase Journal Euroavia news, № 3,4,5, 2002
- [6] Kostova M.,V. Djurov. Classificators of Radioholographic Images of Aeroplanes with Application of Probability Neural Network and Fuzzy Logic. IN: Advanced Topics on Neural Networks Proceedings of the 9TH WSEAS International Conferenses on Neural Networks (NN' 08), Sofia, 2008, pp. 78-83, ISBN 978-960-6766-56-5.
- [7] Liu F., X.Jiadong: Research on Radar Targets Recodnition by Extracting 3-D Characteristic from ISAR Images, book Inteligent Information Procesing ,Friday , January 20, 2006 p.p.355-358.
- [8] Tsorng – Lin Chia, Shen-Ch.Tien, Yibin Lu. Recognize Aircraft in ISAR Images , Journal of Information Science and Engeneering, 2007, Vol 23, № 1, pp 299-313
- [9] www.math10.com.

За контакти:

Филип Владимиров Тодоров, студент II курс, специалност *Математика и информатика*, Факултет *Природни науки и образование*, Русенски университет „Ангел Кънчев”, E-mail: nevidimiat_91@abv.bg

гл. ас. д-р Милена Костова, катедра *Алгебра и геометрия*, Факултет *Природни науки и образование*, Русенски университет „Ангел Кънчев”, E-mail: mpk@mail.bg

Building a Solid Math Foundation

Author: Esra Çelik

Abstract. This article will discuss what is an adequately broad approach to teaching math and present how Time4 Learning, an online learning system, provides such a foundation for each grade.

Key words: solid math, learned skills, math strands

INTRODUCTIONS

A solid math foundation is vital for children to succeed. Without solid math skills, children will probably have a lot of trouble in school and afterwards.

Students with weak basic math skills find the subject increasingly confusing and difficult (and get poor grades). You might notice that your child starts to develop math anxiety. When a child develops a solid math foundation, you'll be amazed at how the stress caused by poor math skills disappears. You might even hear your child say that math is fun!

Building a solid foundation in math requires a systematic approach. Too many children do not get the broad introduction and ongoing practice that builds confidence and deep understanding. The primary mistakes that parents make in teaching/coaching math are:

- having too narrow a focus. Parents tend to overemphasize arithmetic and overlook the other math areas.
- reviewing math concepts out of sequence.

MATH CONTENT

A strong math **elementary math curriculum** teaches these five math strands (yes, there are many other ways of grouping these areas into as few as four and as many as eight different areas but we like this approach):

* Number Sense and Operations

Arithmetic and place value.

* Algebra

From the youngest age, learning to recognize patterns and sets ("pick the small red fish") creates the groundwork for working with unknowns and algebraic variables.

* Geometry and Spatial Sense

When children build on their knowledge of basic shapes, they increase their ability to reason spatially, read maps, visualize objects in space, and eventually use geometry to solve problems.

* Measurement

Learning how to measure and compare is an important life skill that encompasses the concepts of length, weight, temperature, capacity, time, and money.

* Data Analysis and Probability

Using charts, tables, and graphs will help children learn to share and organize information about the world around them.

What is Time4Learning?

www.Time4Learning.com is an online subscription site popular for **homeschooling, afterschool, and summer use**. As an example, let's survey how this

curriculum builds a broad math foundation through the shifting focus among these diverse math strands.

FOUNDATION BUILDING – PRE-SCHOOL AND KINDERGARTEN MATH

The preschool program combines language arts and preschool math into one integrated learning sequence. It starts with the basics such as following simple instructions given verbally by cartoon characters such as "Click on the Crayon". Once the children are interacting successfully, they will learn through a fun set of learning games the basic concepts such as similar and different, quantity, sequence, comparisons, and shapes. Notice that the focus is on learning about sets and features which is pre-algebra. The features and patterns get more complicated and basic geometry is introduced. Then at the end of preschool and in the **kindergarten math** program, the concepts of comparative quantity and greater and less than are introduced. The focus is not on the simple question of having the kids learn to count up to ten although it is taught.

The Basics of Arithmetic – First to Third Grade Math

Advancing to first grade children will turn their primary focus to numbers and operations. They will learn to add and subtract numbers to one hundred.

First grade math will include learning more about geometrical figures and objects, measurement of length, weight, capacity, time, and temperature, use of money, graphs and charts used for data analysis and prediction, and algebraic patterns.

In **second grade math** children will compare and order whole numbers to one thousand, they will group objects into hundreds, tens and ones, relating the groupings to a written numeral. In numbers up to 1000, the children should know the place value of any designated digit. Second grade math introduces fractions.

By the end of second grade and in the **third grade math** program, reinforcing math skills met in previous years, children will move on to a more rigorous structure. Third grade word problems can combine multiple skills in the same problem. Children will work with numbers through the hundred-thousands or more. They learn about decimals in the context of money and get experience with fractions up to 100. Third grade math opens them up to a greater understanding of measurement techniques, geometry and algebraic thinking. It will be a challenging year as they are presented with many new and complex concepts.

Not Just Arithmetic – Fourth and Fifth Grade Math

The major math strands for the **fourth grade math** curriculum are number sense and operations, algebra, geometry and spatial sense, measurement, and data analysis and probability. This year they are expected to know basic multiplication and division. They will recognize that two fractions are equivalent or non-equivalent and learn to add and subtract fractions using drawings, story problems and algorithms. During fourth grade, math students use a wide variety of tools and procedures to measure length, area, volume, and perimeter. They investigate angle measures, learning about the common angles of 45° , 90° , and 180° (straight angle). They'll learn to use these angles as reference for measurement of other angles.

During **fifth grade math**, students master the concepts and mechanics of multiplication and division including the commutative, associative and distributive properties. They are expected to learn to factor and recognize prime numbers to 100 and recognize squares. Fifth grade math students are taught to find factors of numbers including the rules of divisibility and to determine if they are prime or composite. They express whole numbers as products of prime factors and determine the greatest common factor or the least common multiple of two numbers up to 100 or more. In fifth grade they multiply by powers of 10, demonstrating patterns. They identify and apply rules of divisibility for 2, 3, 4, 5, 6, 9, and 10, and use models to identify perfect squares to 144.

Sixth to Eighth Grade Math – More sophisticated geometry, problems, and algebra

In **sixth grade math**, students build on what they learned in fifth grade math, which led them to the decimal base-10 number system, finding factors of numbers to 100, and multiplication of decimals to hundredths. They compare decimals to fractions, and add, subtract, multiply and divide decimals and fractions. It will be an exciting year full of new, complex math concepts.

During **seventh grade math** children learn about decimals, percents, exponents, scientific notation, ratios, and square roots. Seventh grade math opens them up to a greater understanding of measurement techniques, geometry and algebraic thinking.

In **eighth grade math**, students work with positive and negative numbers, exponents, and the order of operations, as well as scientific and standard notation. They learn more about working with whole numbers, fractions, mixed numbers, decimals, and integers.

SUMMARY

There are many successful approaches to curriculum from hands-on applied mathematics to strict standards-based education. However, all the best curriculum take a broad approach to the math curriculum and struggle to provide a coherent sequence with on going review and reinforcement of previously-learned skills and concepts. Time4Learning's **math curriculum** provides a good example of how to broadly develop skills through the elementary and middle school years.

REFERENCES

http://www.mathgoodies.com/articles/math_foundation.html

www.Time4Learning.com

Many books in Turkish langiage

ABOUT THE AUTHOR

Esra Çelik, Course *Primary School Education*, Eskisehir Osmangazi University, Eskisehir, Turkey, Erasmus student at the University of Rousse, 2011 ERA-MOB-32,
E-mail: e_celik@hotmail.com

Математика в любовта

автор: Синан Кемал
научен ръководител: ас. д-р Михаил Кирилов

Abstract: *Mathematics in Love: This article is devoted generally to a new mathematical approach for modeling the prediction of divorce or marital interaction using nonlinear difference equation developed by prof. John Gottman and Gottman institute.*

Key words: prediction of divorce, model of marital interaction.

ВЪВЕДЕНИЕ

Математика в любовта. На пръв поглед едното няма нищо общо с другото. Изненадващо се оказва, че математиката може да помогне на хората да повишат своите шансове за намиране и задържане на най-добрият партньор.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Двама мъже се срещнали по време на обедната си почивака в едно кафене на университет в щата Вашингтон, Сиатъл. Срещнали се с желанието да обсъждят важна и вълнуваща тема: как да използват математика за изучаване на семейния живот. Бъдейки уважаван професор по математика в Оксфордския Университет (Англия), Джеймс Мъри не разбирал съвсем какво иска от него американския му колега Джон Мордекай Готман, професор по психология, отдал на изучаването на този проблем много години, помагайки на много хора да запазят семейството си. Между другото Джеймс Мъри никога не бил имал проблем със своята жена – той 40 години живял щастливо със своята жена Шейла. Джон Готман бил настойчив в своите обяснения и доводи. Той е един от най-известните и успешни клинични психолози, има математическо образование и е психолог, автор и съавтор на 37 книги. Джон настоявал пред колегата си, че трябва да пробват. Към края на разговора и обедната почивка неочаквано и за себе си Джеймс Мур почувствал готовност да помогне на колегата си. Идеята не била толкова утопична и математиците се хванали за работа. Не минали и шест месеца и вече цялата катедра по приложна математика обсъждала уравненията на семейния живот. Те измислили математически модел, който с удивителна точност можел да предскаже какви бракове ще се разпаднат, и какви – няма... Невъзможното се случило: семейство уравнения можело да даде прогноза дали бракът ще бъде щастлив или не. Достатъчни били само 15 минути младоженците да са под наблюдение, обсъждайки жизнено важни въпроси катоекс, пари, възпитание на деца или отиване на почивка. Доктор Готман с години се опитвал да докаже, че решаващ фактор за развода се явява абсолютното нежелание на мъжа да уважава чувствата и желанията на жената. Готман и екипът от учени успели да получат фамилия от диференциални уравнения, описващи взаимоотношенията в брака[3]. Тези уравнения осигуряват параметри, които позволяват с удивителна точност (над 90 %) да се предскаже устойчивостта във връзката през следващите три години. Основното предимство на математическите модели е, че използвайки тези параметри, те могат не само да предсказват какво ще се случи с дадена връзка, но и да разберат какъв точно е резултатът от комуникацията между партньорите. С помощта на тези уравнения те успяват да разработят теория. Това е математиката на любовта.

Употребата на приложна математика към изучаването на брака е предсказана през 1968 г. от Фон Берталанфи [1], който написал много въздействаща книга - General System Theory. Мечтата на Фон Берталанфи била да се опише взаимодействието на различни единици чрез множество от стойности, които се

променят във времето, отбелязани с Q_1, Q_2, Q_3 и т.н. Може да се предположи, че всяка променлива Q е конкретна единица от системата, например майка, баща, син и нещо повече, че тези променливи измерват някаква характеристика на личността която се променя във времето, като броят на гневните лицеви изражения на личността. Всъщност, Q -тата са количествени променливи, които Фон Берталанфи никога не уточнил. Все пак той мислел, че системата ще е най-добре определена от множество от обикновени диференциални уравнения от следния вид:

$$\begin{aligned}\frac{dQ_1}{dt} &= f_1(Q_1, Q_2, Q_3, \dots) \\ \frac{dQ_2}{dt} &= f_2(Q_1, Q_2, Q_3, \dots) \\ &\vdots\end{aligned}$$

Частите в лявата страна на уравненията са производни по времето, т.е. нивата на промяна на количествените множества от стойности Q_1, Q_2, Q_3, \dots . Членовете в дясната страна на знака за равенство са функции f_1, f_2, \dots на Q – тата. Фон Берталанфи мислел, че функциите f_1, f_2, \dots ще са нелинейни. Уравненията, които той изbral нямат явни функции на времето в тях, с изключение на Q_1, Q_2, Q_3, \dots , които са функции на времето. Това са и типа уравнения, с които работи Готман. Фон Берталанфи описва системата от нелинейни уравнения като „невъзможна“ ([1] стр.5). Той се придържал към популярната тогава математически метод на приближаване на нелинейни функции чрез линейни приближения. Той не бил запознат сериозните математически разработки върху нелинейни диференциални уравнения, хаос и теория на фракталите, които станали популярни през 80-те години на 20-ти век. Всъщност в днешни дни моделирането на сложни детерминистични и стохастични системи чрез множества от нелинейни диференчни или диференциални уравнения стана много плодотворен метод, използван широко в различни области на науката, включително и в биологията.

Готман моделира социалните взаимоотношения като използва диференчни и диференциални уравнения [2]. Тези уравнения представляват в математическа форма механизъм на промяна във времето. Това не е статистически подход на моделиране, а предлага точен механизъм на промяната. Този метод се прилага с голям успех във физиката и биологията. Това е количествен подход, изискващ авторът на модела да е в състояние да запише в математическа форма и на основата на теория причините за промяна на зависимите променливи. Уравненията са предназначени за запис на точните нива на промяна през времето. Математическата техника, която най-добре описва промяната е областта на диференциалните уравнения. Тези уравнения често използват линейни членове или линейни приближения на нелинейни членове и водят до много добри резултати. В областта на диференциалните уравнения, линейните уравнения предполагат, че нивата на промяна следват обобщени линейни функции на промените, а не функции на криви линии. За нещастие, линейните модели са обикновено неустойчиви. През последните години става ясно, че повечето системи са сложни и е необходимо да се описват с нелинейни членове. Оказва се, че с прилагане на нелинейни членове в уравненията на промяната, много сложни процеси могат да се представят с малко параметри. Тези уравнения обаче, за разлика от линейните, обикновено са нерешими. По тази причина методите са наречени „качествени“ и се уповатьват на визуализиране. По тази причина са разработени числени и графически методи, като фазови портрети. Тези идеи за визуализиране на математически модели са много харесвани, защото подпомагат интуицията на учения, работещ над поле без

специално обособена математическа теория. Използването на графичните решения на нелинейни диференциални уравнения правят възможно да се говори за „качествен“ математически модел. След като уравнението на брачните взаимоотношения е написано възниква въпроса „Спрямо какви стойности е написана системата?“ Първоначално се дефинира „устойчиво състояние“ на системата, като такова, при което производните (от лявата страна на уравненията на Фон Берталанфи) са равни на нула. Това означава, че системата в устойчиво състояние не се променя. Следващият въпрос е кои устойчиви състояния са стабилни. Това означава ако системата леко се отклони от устойчиво състояние, тя да се върне към устойчивото състояние. Ако устойчивото състояние е нестабилно, то при малко отклонение от него, системата ще премине в друго състояние. Следващата стъпка е да се опише поведението на модела около всяко устойчиво състояние и при промяна на параметрите. Започва се с идентифициране на явлението което ще се моделира. След това се записват уравненията, необходими за построяване на модела. Това е трудна задача, която изисква познаване на математика. След това се намират „устойчивите състояния“ на модела и се определя дали те са стабилни или нестабилни. Следва изследване на поведението на модела около устойчивите състояния. Следващата стъпка е изследване на поведението на модела при промяна на параметрите му. Най накрая се проверява дали този модел върши работата, за която е построен, и ако не, той бива модифициран. При моделирането на брачните взаимоотношения се използват две уравнения, едно за мъжа и едно за жената.

Целта на моделирането е да се раздробят на компоненти с теоретичен смисъл поточковите графи на позитивните и негативните поведения за всеки интервал. Прави се опит за определяне на възможностите на тези данни да предсказват разпадането на брака чрез динамиката на взаимодействията. По тази причина се започва със зависима променлива за мъжа и за жената, като променливите са разделени на компоненти, които представлят: 1) функция на междуличностно взаимодействие от единия партньор на другия; 2) членове, съдържащи параметри, отнасящи се до собствената динамика на партньора. Това разделяне на зависимата променлива на повлияно и неповлияно поведение представя част от теорията как зависимата променлива може да бъде разделена на части, което предлага механизъм за успешно предсказване на стабилността на брака или на бъдещия разрив. Функция на взаимодействието се използва за да се опише взаимодействието в двойката. Кое знание за брачните взаимоотношения би помогнало да се запише в математическа форма функцията на взаимодействието? Готман твърди, че един постоянен резултат е получен от множество лаборатории, изследвали конфликтите в брака чрез метод на наблюдение. Оказва се, че негативното взаимодействие е по-добре съпоставимо с брачното удовлетворение и по-добър признак за продължителността на връзката отколкото позитивното взаимодействие. Това означава, че може да се очаква, че теоретичната форма на функцията на взаимодействието ще е билинейна с по-стръмен наклон над областта на негативните взаимодействия отколкото над областта на позитивните взаимодействия. За теоретична функция на взаимодействието е избрана стъпкова функция с два параметъра, отчитащи „координатите“ по всяка от двете оси. Добавени са още два параметъра, показатели на позитивност и негативност. Тези показатели показват колко голям трябва да стане негативизма на съпругът, за да започне да има взаимодействие върху съпругата, както и необходимото ниво на позитивизъм от страна на съпругът, за да има положително взаимодействие върху съпругата. Съществуващите изследвания на брачните взаимоотношения довеждат до включването на още един важен параметър, емоционалната инерция (позитивна или негативна) на всеки партньор. Емоционалната инерция представлява склонността на всеки човек да остава в едно и също състояние за определен период

от време. Друг параметър, който е добавен след 4 години работа върху модела, това е константа, представяща началните стойности на разговор. Произведен параметър на тези начални стойности и емоционалните инерции на двамата е точка на не-въздействие, представляваща средното ниво на позитивизъм минус негативизъм, при положение, че не са повлияни от другия партньор.

Описание на модела:

За улеснение се допуска, че резултатът на всеки партньор се определя само от собствения и от партньорския предходен резултат, което стеснява моделите до специфични математически модели. Допуска се, че жената говори първа. С W_t и H_t се отбелязва резултатът съответно на съпругата и съпруга след период t . Тогава редицата от резултати се представя чрез двойката диференчни уравнения

$$\begin{cases} W_{t+1} = f(W_t, H_t) \\ H_{t+1} = g(W_{t+1}, H_t) \end{cases}$$

Окончателният математически модел, до който достига Готман е следният:

$$\begin{cases} W_{t+1} = I_{HW}(H_t) + r_1 W_t + a \\ H_{t+1} = I_{WH}(W_{t+1}) + r_2 H_t + b \end{cases}$$

където с $I_{AB}(A_t)$ е означена функцията на въздействие на състоянието на A след период t върху състоянието на B , r_i определят нивата, при които личността се връща към точка на не-въздействие, а a и b са константи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оказва се, че математиката може да бъде много полезна в любовта.

Новата идеология в създаването на сайтове за запознанства се заключава върху това да не се дава на мъжете или жените пълна свобода и да не им се позволява да роят в многобройните профили, за да преценят кой им подхожда по възраст или социално положение. Съвременната система за търсene трябва да изчисли коя именно партньорка ще е идеалната жена или, съответно, кой партньор ще се окаже идеалният мъж от гледна точка на теорията, разработена в Готмановия институт или в друго подобно учреждение.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] von Bertalanffy, L. *General system theory*. New York: Braziller. 1968.
- [2] Gottman, J. M. The roles of conflict engagement, escalation, or avoidance in marital interaction: A longitudinal view of five types of couples. *Journal of Consulting and Clinical psychology*, 1993, 61, 6–15.
- [3] Gottman, J., C. Swanson, K. Swanson. A General Systems Theory of Marriage: Nonlinear Difference Equation Modeling of Marital Interaction. *Personality and Social Psychology Review*, 2002, Vol. 6, No. 4, 326–340.

За контакти:

Синан Ридван Кемал, специалност *Математика и информатика*, IV курс, Факултет *Природни науки и образование* Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 0899 307387

ас. д-р Михаил Кирилов, катедра “Алгебра и геометрия”, Факултет *Природни науки и образование*, Русенски университет “Ангел Кънчев”,
E-mail: michael_kirilov@mail.bg

Изучаване на Симетрични групи чрез продукта *Mathematica* 7

автор: Сечгюл Белбер
научен ръководител: доц. д-р Цецка Рашкова

Abstract: The idea of the article is to illustrate the usage of the Computer Algebra System **Mathematica** in Symmetric Group examples concerning representation of permutations as a product of cycles, finding the inverse permutation and determining the signature of a permutation.

Key words: permutations, cycles, inverse permutation, signature of permutation.

ВЪВДЕНИЕ

Системата за компютърна алгебра **Mathematica 7** притежава големи възможности за извършване на числени и символни пресмятания от областта та математичния анализ, алгебрата, геометрията, както и при създаването на двумерни и тримерни графики.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Ще покажем част от възможностите на **Mathematica 7**, илюстриращи свойствата на Симетричната група, изучавана в курса по Алгебра на специалност Математика и информатика.

Ще започнем с определение за Симетрични групи.

Определение 1: Нека G е непразно множество ($G \neq \emptyset$). G наричаме група относно бинарната операция $*$, ако са изпълнени следните условия:

1. $(a * b) * c = a * (b * c)$ - асоциативност на операцията
2. $\exists e : a * e = e * a = a, \forall a \in G$ - съществуване на неутрален елемент
3. $\forall a \in G \exists b \in G : a * b = b * a = e$ - съществуване на противоположен

елемент

Записът $(G, *)$ означава, че G е група относно операцията $*$.

Пример 1: Да разгледаме уравнението $x^3 = 1$. Негови корени са

$$x_1 = 1, \quad x_2 = \frac{-1 - i\sqrt{3}}{2} \quad \text{и} \quad x_3 = \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2}.$$

Множеството $G = \{x_1^0 = 1, x_2, x_2^2 = x_3\}$ удовлетворява условията на Определение 1 и от тук следва, че G е група.

Един важен пример на група е Симетричната група:

Нека X е множество, а S_x е множеството на взаимно еднозначните изображения на X в себе си. Тези изображения образуват група относно операцията суперпозиция на изображения.

Определение 2: Ако $X = \{1, 2, \dots, n\}$, то S_x се означава с S_n и се нарича симетрична група от степен n .

Всеки елемент $\alpha \in S_n$ се записва във вида $\begin{pmatrix} 1 & 2 & \dots & n \\ a_1 & a_2 & \dots & a_n \end{pmatrix}$, където

$(a_1 \ a_2 \ \dots \ a_n)$ е произволна пермутация (наредба) на числата $1, 2, \dots, n$.

Обратният елемент $a^{-1} = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & \dots & a_n \\ 1 & 2 & \dots & n \end{pmatrix}$ се записва в приетия вид с

възходяща наредба в първия ред.

Ще покажем как една пермутация се задава в продукта **Mathematica 7**. Това се осъществява с команда **Permutations[list]**, която генерира списък на всички възможни пермутации на елементите в списъка.

Пример 2: Задаване на пермутация от 3 елемента

```
Permutations[{1,2,3}]
{{1,2,3},{1,3,2},{2,1,3},{2,3,1},{3,1,2},{3,2,1}}
```

Пример 3: Задаване на пермутация от 4 елемента

```
Permutations[{1,2,3,4}]
{{1,2,3,4},{1,2,4,3},{1,3,2,4},{1,3,4,2},{1,4,2,3},{1,4,3,2},{2,1,3,4},
{2,1,4,3},{2,3,1,4},
{2,3,4,1},{2,4,1,3},{2,4,3,1},{3,1,2,4},{3,1,4,2},{3,2,1,4},{3,2,4,1},
{3,4,1,2},{3,4,2,1},{4,1,2,3},{4,1,3,2},{4,2,1,3},{4,2,3,1},{4,3,1,2},
{4,3,2,1}}
```

Пример 4: Да се намери обратният елемент на

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 3 & 7 & 5 & 8 & 1 & 6 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

Обратният елемент е $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 5 & 7 & 1 & 8 & 3 & 6 & 2 & 4 \end{pmatrix}$.

Чрез команда **InversePermutation** в продукта **Mathematica 7** се намира обратният на $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 3 & 7 & 5 & 8 & 1 & 6 & 2 & 4 \end{pmatrix}$. Той се представя по следния начин:

```
InversePermutation[{3,7,5,8,1,6,2,4}]
{5,7,1,8,3,6,2,4}
```

Задава се само вторият ред на съответната пермутация.

Определение 3: Пермутация $\gamma = (i_1 i_2 \dots i_k)$ се нарича цикъл с дължина k , ако съществуват k числа i_1, i_2, \dots, i_k измежду $1, 2, \dots, n$ такива, че

$$\gamma(i_1) = i_2, \gamma(i_2) = i_3, \dots, \gamma(i_{k-1}) = i_k \text{ и } \gamma(i_k) = i_1, \quad (1)$$

където $\gamma(i) = i$ за всички останали $n - k$ числа.

Забележка 1: Редът на всеки цикъл съвпада с дължината му. В случая $\gamma^k = e$.

Ще покажем как една пермутация се представя като произведение от цикли с помощта на команда **ToCycles[p]** в продукта **Mathematica 7**. **ToCycles[p]** дава циклична структура на пермутацията p като списък на циклични пермутации.

Пример 5: Цикли с дължина 3, 2 и 1.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 3 & 7 & 5 & 8 & 1 & 6 & 2 & 4 \end{pmatrix} = (3, 5, 1)(7, 2)(8, 4)(6)$$

Чрез команда **ToCycles** в продукта **Mathematica 7** представяме пермутацията като произведение от цикли:

```
ToCycles[{3,7,5,8,1,6,2,4}]
{{3,5,1},{7,2},{8,4},{6}}
```

Пример 6: Цикли с дължина 4 и 3.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 3 & 4 & 5 & 7 & 6 & 1 & 2 \end{pmatrix} = (3, 5, 6, 1)(4, 7, 2)$$

Представянето на **Mathematica 7** в този случай е:

```
ToCycles[{3, 4, 5, 7, 6, 1, 2}]
{{3, 5, 6, 1}, {4, 7, 2}}
```

Определение 4: Цикъл с дължина 2 се нарича транспозиция.

Определение 5: Всяка пермутация се разлага в произведение на транспозиции. Едно възможно разлагане на произволен цикъл е

$$(i_1, i_2, \dots, i_k) = (i_1 \ i_k)(i_1 \ i_{k-1}) \dots (i_1 \ i_3)(i_1 \ i_2). \quad (2)$$

Пример 7: Представяне на пермутацията като произведение от транспозиции.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 3 & 2 & 6 & 1 & 4 \end{pmatrix} = (5, 1)(3, 2)(6, 4)$$

```
ToCycles[{5, 3, 2, 6, 1, 4}]
{{5, 1}, {3, 2}, {6, 4}}
```

Пример 8: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 2 & 1 & 4 & 3 & 6 & 5 \end{pmatrix} = (2, 1)(4, 3)(6, 5)$

В продукта **Mathematica 7** записът изглежда по този начин:

```
ToCycles[{2, 1, 4, 3, 6, 5}]
{{2, 1}, {4, 3}, {6, 5}}
```

Пример 9: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 2 & 1 & 4 & 3 & 6 & 5 & 8 & 7 \end{pmatrix} = (2, 1)(4, 3)(6, 5)(8, 7)$

Съответното представяне на **Mathematica 7** е:

```
ToCycles[{2, 1, 4, 3, 6, 5, 8, 7}]
{{2, 1}, {4, 3}, {6, 5}, {8, 7}}
```

Определение 6: Една пермутация се нарича четна, ако се представя в произведение на четен брой транспозиции и нечетна, ако се представя в произведение на нечетен брой транспозиции.

Чрез командата **Signature[list]** в продукта **Mathematica 7** можем да проверим дали една пермутация е четна или нечетна. Ще разгледаме горните два примера. За тях получаваме съответно:

Пример 10:

```
Signature[{2, 1, 4, 3, 6, 5}]
-1
```

Пример 11:

```
Signature[{2, 1, 4, 3, 6, 5, 8, 7}]
1
```

Важността на симетричната група е свързана с факта, че всяка група от ред n може да се разглежда като наредба на номерираните ѝ с $1, 2, \dots, n$ нейни елементи. В сила е доказаната от Артур Кейли (1821-1895) теорема.

Теорема на Артур Кейли (1854г.). Нека (G, \cdot) е крайна група. Тя е изоморфна на подгрупа на групата от всички пермутации на групата G .

Доказателство: Нека $\alpha \in G$. Дефинираме изображение $\rho_\alpha : G \rightarrow G$ по правилото $\rho_\alpha(g) = \alpha g$ за всеки елемент $g \in G$.

Изображението ρ_α е взаимно еднозначно изображение на G в G , тъй като а) за всяко $h \in G$ е в сила $\rho_\alpha(\alpha^{-1}h) = h$;

б) ако $\rho_\alpha(g_1) = \rho_\alpha(g_2)$, т.е. $\alpha g_1 = \alpha g_2$, то $\alpha^{-1}\alpha g_1 = \alpha^{-1}\alpha g_2$, т.е. $g_1 = g_2$.

Множеството $S = \{\rho_\alpha : \alpha \in G\}$ е подгрупа в групата на всички пермутации на G , тъй както:

а) множеството S е затворено относно суперпозиция на изображения (за всяко ρ_α и ρ_β е в сила равенството $\rho_\alpha \rho_\beta(g) = \rho_\alpha(\beta g) = \alpha \beta g = \rho_{\alpha \beta}(g)$) и суперпозицията на взаимно еднозначни изображения е асоциативна операция;

б) в S има единичен елемент ρ_e , където e е единичният елемент на G ;

в) всеки елемент има обратен $((\rho_\alpha)^{-1} = \rho_{\alpha^{-1}})$.

За изображението $\theta : G \rightarrow S$, дефинирано като $\theta(\alpha) = \rho_\alpha$ е в сила

а) то е изображение върху;

б) то е взаимно еднозначно, тъй като $\theta(\alpha) = \theta(\beta)$ означава $\rho_\beta = \rho_\alpha$ т.е. $\alpha g = \beta g$ за всяко $g \in G$, т.е. $\alpha = \beta$;

в) то е хомоморфизъм, тъй като $\theta(\alpha\beta) = \rho_{\alpha\beta} = \rho_\alpha \rho_\beta = \theta(\alpha)\theta(\beta)$.

Следователно изображението θ е изоморфизъм и теоремата е доказана.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Продуктът **Mathematica 7** има големи възможности за илюстрацията основните свойства на Симетричната група, а доказаната теорема посочва стратегическото й място в цялостната теория на групите.

Такива илюстрации с подходящи примери дават възможност за много добро затвърждане на изучавания материал. Освен това чрез **Mathematica 7** могат да се подгответ тематични модули за разширяване получено вече знание, както и въвеждане на нови знания.

Идеята е по нататък да разгледаме и други групи, както и други важни алгебрични приложения на продукта **Mathematica 7** с цел илюстрация на неговите огромни възможности при използването му в обучението по университетски алгебричен курс, както и адаптацията му за училищен курс по алгебра.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гавrilov M., И. Димовски. Съвременна алгебра на учители ч. I, ДИ "Народна просвета", София, 1979.
- [2] Гавrilov M., И. Димовски. Съвременна алгебра на учители ч. II, ДИ "Народна просвета", София, 1982.
- [3] Рашкова Ц. Алгебра . Русенски университет „Ангел Кънчев"-Русе 2011г.
- [4] Stephen Wolfram. Mathematica - A System for Doing Mathematics by Computer, Addison-Wesley, 1991.

За контакти:

Сечгюл Белбер, специалност *Математика и информатика*, IV курс, Факултет *Природни науки и образование*, РУ "А.Кънчев", E-mail: seci_89@abv.bg.

доц. д-р Цецка Рашкова, катедра "Алгебра и геометрия", Факултет *Природни науки и образование*, РУ "Ангел Кънчев", тел.: 082-888 489,
E-mails: tcetcka@ami.uni-ruse.bg; tsrashkova@uni-ruse.bg

Зависимости между елементи в триъгълник

автор: Мануела Николова
научен ръководител: доц. д-р Юрий Кандиларов

Abstract: *Relations between elements in a triangle:* The idea of the article is to illustrate a simple method for describing trigonometric identities which are symmetric polynomials of trigonometric functions of angles on a triangle.

Key words: trigonometric identities, symmetric polynomials

ВЪВЕДЕНИЕ

Често при решаването на различни геометрични задачи възникват тригонометрични тъждества и неравенства, чието доказателство понякога е много трудно. Такива са например отношенията:

$$\cos \alpha + \cos \beta + \cos \gamma \leq \frac{3}{2}$$

$$\cot \alpha \cot \beta + \cot \beta \cot \gamma + \cot \gamma \cot \alpha = 1,$$

където α, β и γ са ъгли на триъгълник.

В литературата са известни различни методи за доказване на зависимости между елементите в триъгълник [1], [3-5].

В настоящата статия е разгледан един несложен метод за извеждане на тригонометрични тъждества, които представляват симетрични многочлени на тригонометрични функции от ъгли на триъгълник [2]. Резултатите могат да бъдат развити и за доказване на аналогични неравенства.

Методът се състои в следното. Първо съставяме кубично уравнение, корените на което са интересуващи ни функции на ъглите на триъгълника. След това с помощта на формулите на Виет получаваме тъждества, в които тригонометричните функции са изразени чрез полупериметъра, радиуса на описаната и радиуса на вписаната окръжност в произволен триъгълник (обозначени съответно чрез p , R , r).

ТЪЖДЕСТВА В ТРИЪГЪЛНИК

1. Симетрични полиноми

Основен обект на нашето изучаване ще бъдат симетричните полиноми, променливи в които се явяват кои да е три величини от триъгълника. Например, сумата на квадратите на дължините на страните, произведенията на синусите и косинусите на ъглите на триъгълника и др. Изразът $(x - y)^2 + (y - z)^2 + (z - x)^2$ е симетричен, а изразът $x + y - z$ не се явява такъв, тъй като при прозволна смяна на местата на променливите от първият израз неговият вид не се променя, но при смяна на местата на променливите от вторият израз неговият вид се променя.

Основните симетрични полиноми на три променливи са следните:

$$x + y + z = \sigma_1; \quad (1)$$

$$xy + yz + zx = \sigma_2; \quad (2)$$

$$xyz = \sigma_3. \quad (3)$$

Може да се покаже, че всеки друг симетричен полином от променливите x, y, z може да се изрази чрез $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$. Например,

$$x^2 + y^2 + z^2 = \sigma_1^2 - 2\sigma_2; \quad (4)$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = \sigma_1^2 - 3\sigma_1\sigma_2 + 3\sigma_3; \quad (5)$$

$$(x + y)(y + z)(z + x) = \sigma_1\sigma_2 - \sigma_3. \quad (6)$$

Използвайки тези съотношения, лесно получаваме следните равенства:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{\sigma_1}{\sigma_3}; \quad (7)$$

$$\frac{1}{xy} + \frac{1}{yz} + \frac{1}{zx} = \frac{\sigma_2}{\sigma_3}; \quad (8)$$

$$\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} + \frac{1}{z^2} = \frac{\sigma_2^2 - 2\sigma_1\sigma_3}{\sigma_2^2}; \quad (9)$$

$$\frac{x+y}{z} + \frac{y+z}{x} + \frac{z+x}{y} = \frac{\sigma_1\sigma_2 - 3\sigma_3}{\sigma_2}. \quad (10)$$

Като основен инструмент за получаване на простите полиноми $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ ще служи известната теорема на Виет: ако величините x, y, z са корени на кубичното уравнение:

$$a_0x^3 + a_1x^2 + a_2x + a_3 = 0 \quad (a_0 \neq 0);$$

то за тях са в сила следните зависимости:

$$x + y + z = -\frac{a_1}{a_0};$$

$$xy + yz + zx = \frac{a_2}{a_0};$$

$$xyz = -\frac{a_3}{a_0}.$$

2. Уравнение за страните на триъгълника

Ще покажем, че дължините на страните a, b, c на триъгълника ABC се явяват корени на следното уравнение:

$$x^3 - 2px^2 + (p^2 + r^2 + 4Rr)x - 4pRr = 0. \quad (11)$$

За целта ще разгледаме следните две съотношения:

$$a = 2R\sin\alpha = 4R\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2},$$

$$p - a = r\cotg\frac{\alpha}{2},$$

първото от които е синусова теорема, а второто произтича от правилата за вътрешно вписана окръжност в триъгълник. Почленно умножаваме и делим тези съотношения и получаваме

$$\sin^2\frac{\alpha}{2} = \frac{ar}{4R(p-a)},$$

$$\cos^2\frac{\alpha}{2} = \frac{a(p-a)}{4Rr}.$$

Оттам

$$\frac{ar}{4R(p-a)} + \frac{a(p-a)}{4Rr} = \sin^2\frac{\alpha}{2} + \cos^2\frac{\alpha}{2} = 1,$$

и след опрощаване получаваме

$$a^3 - 2pa^2 + (p^2 + r^2 + 4Rr)a - 4pRr = 0. \quad (12)$$

Аналигично се доказва, че величините b, c също са решения на уравнение (11).

3. Тъждества за страните на триъгълника

С помощта на теоремата на Виет за уравнение (11) получаваме следните отношения за дължините на страните на триъгълника:

$$a + b + c = 2p;$$

$$ab + bc + ca = p^2 + r^2 + 4Rr;$$

$$abc = 4pRr.$$

След това, с помощта на формули от (4) – (10) за уравнение (11) можем да получим нови по-сложни и интересни равенства:

$$a^2 + b^2 + c^2 = 2(p^2 - r^2 - 4Rr);$$

$$a^3 + b^3 + c^3 = 2p(p^2 - 3r^2 - 6Rr);$$

$$(a+b)(b+c)(c+a) = 2p(p^2 + r^2 + 2Rr);$$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = \frac{1}{4R} \left(\frac{p}{r} + \frac{r}{p} \right) + \frac{1}{p};$$

$$\frac{1}{ab} + \frac{1}{bc} + \frac{1}{ca} = \frac{1}{2Rr};$$

$$\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} = \left(\frac{p^2 + 4Rr + r^2}{4pRr} \right)^2 - \frac{1}{Rr};$$

$$\frac{a+b}{c} + \frac{b+c}{a} + \frac{c+a}{b} = \frac{p^2 + r^2 - 2Rr}{2Rr}.$$

С помощта на простите полиноми $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ се получават подобни тъждества, но в настоящата разработка ще се ограничим до отношенията от вида (1) – (10).

4. Тъждества за синусите на ъглите на триъгълника

Заместваме в тъждествата за страните a, b, c на триъгълника от точка 3 с $a = 2R\sin\alpha, b = 2R\sin\beta, c = 2R\sin\gamma$ и получаваме аналогични отношения за синусите на ъглите α, β, γ на триъгълника.

За първото от тъждествата за страните на триъгълника от точка 3, което е $a + b + c = 2p$, след заместване с горепосочените стойности за a, b и c получаваме

$$2R\sin\alpha + 2R\sin\beta + 2R\sin\gamma = 2p, \text{ откъдето следва:}$$

$$2R(\sin\alpha + \sin\beta + \sin\gamma) = 2p \Rightarrow \sin\alpha + \sin\beta + \sin\gamma = \frac{2p}{2R} = \frac{p}{R}.$$

По същия начин заместваме за останалите тъждества от точка 3 и получаваме следните тъждества за синусите на ъглите α, β, γ на триъгълника:

$$\sin\alpha\sin\beta + \sin\beta\sin\gamma + \sin\gamma\sin\alpha = \frac{1}{4R^2}(p^2 + r^2 + 4Rr);$$

$$\sin\alpha\sin\beta\sin\gamma = \frac{pr}{2R^2};$$

$$\sin^2\alpha + \sin^2\beta + \sin^2\gamma = \frac{1}{2R^2}(p^2 - r^2 - 4Rr);$$

$$\sin^2\alpha + \sin^2\beta + \sin^2\gamma = \frac{p}{4R^2}(p^2 - 3r^2 - 6Rr);$$

$$(\sin\alpha + \sin\beta)(\sin\beta + \sin\gamma)(\sin\gamma + \sin\alpha) = \frac{p}{4R^3}(p^2 + r^2 + 2Rr);$$

$$\frac{1}{\sin\alpha} + \frac{1}{\sin\beta} + \frac{1}{\sin\gamma} = \frac{p^2 + r^2 + 4Rr}{2pr};$$

$$\frac{1}{\sin\alpha\sin\beta} + \frac{1}{\sin\beta\sin\gamma} + \frac{1}{\sin\gamma\sin\alpha} = \frac{2R}{r};$$

$$\frac{1}{\sin^2\alpha} + \frac{1}{\sin^2\beta} + \frac{1}{\sin^2\gamma} = \frac{(p^2 + r^2 + 4Rr)^2 - 16p^2Rr}{4p^2r^2};$$

$$\frac{\sin\alpha + \sin\beta}{\sin\gamma} + \frac{\sin\beta + \sin\gamma}{\sin\alpha} + \frac{\sin\gamma + \sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{p^2 + r^2 - 2Rr}{2Rr}.$$

5. Тъждества за косинусите на ъглите на триъгълника

Използвайки отношенията $a = 2R \sin \alpha$ и $p - a = r \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ получаваме следното равенство $p - 2R \sin \alpha = r \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$. Изразяваме функциите $\sin \alpha$ и $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ чрез $\cos \alpha$ и получаваме следващото равенство:

$$2R\sqrt{(1-\cos \alpha)(1+\cos \alpha)} + r \sqrt{\frac{1+\cos \alpha}{1-\cos \alpha}} = p.$$

Повдигаме двете страни на това равенство на квадрат и след опростяване намираме:

$$4R^2 \cos^3 \alpha - 4R(R+r) \cos^2 \alpha + (p^2 + r^2 - 4R^2) \cos \alpha + (2R+r)^2 - p^2 = 0$$

Аналогично се показва, че $\cos \beta$ и $\cos \gamma$ удовлетворяват уравнението $4R^2 x^3 - 4R(R+r)x^2 + (p^2 + r^2 - 4R^2)x + (2R+r)^2 - p^2 = 0$ (13)

Прилагайки формули от (1) – (10) за уравнение (13) получаваме серия от тъждества за косинусите на ъглите:

$$\begin{aligned} \cos \alpha + \cos \beta + \cos \gamma &= \frac{R+r}{R}; \\ \cos \alpha \cos \beta + \cos \beta \cos \gamma + \cos \gamma \cos \alpha &= \frac{p^2 + r^2 - 4R^2}{4R^2}; \\ \cos \alpha \cos \beta \cos \gamma &= \frac{1}{4R^2}(p^2 - (2R+r)^2); \\ \cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma &= \frac{1}{2R^2}(4Rr + 6R^2 + r^2 - p^2); \\ \cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma &= \frac{1}{4R^2}((2R+r)^2 - 3p^2r) - 1; \\ (\cos \alpha + \cos \beta)(\cos \beta + \cos \gamma)(\cos \gamma + \cos \alpha) &= \frac{1}{4R^2}(2Rr^2 + r^3 + p^2r); \quad (14) \\ \frac{1}{\cos \alpha} + \frac{1}{\cos \beta} + \frac{1}{\cos \gamma} &= \frac{p^2 + r^2 - 4R^2}{p^2 - (2R+r)^2}; \\ \frac{1}{\cos \alpha \cos \beta} + \frac{1}{\cos \beta \cos \gamma} + \frac{1}{\cos \gamma \cos \alpha} &= \frac{4R(R+r)}{p^2 - (2R+r)^2}; \\ \frac{1}{\cos^2 \alpha} + \frac{1}{\cos^2 \beta} + \frac{1}{\cos^2 \gamma} &= \frac{(p^2 + r^2 - 4R^2)^2 - 8R(R+r)(p^2 - (2R+r)^2)}{(p^2 - (2R+r)^2)^2}; \\ \frac{\cos \alpha + \cos \beta}{\cos \gamma} + \frac{\cos \beta + \cos \gamma}{\cos \alpha} + \frac{\cos \gamma + \cos \alpha}{\cos \beta} &= \frac{(R+r)(p^2 + r^2 - 4R^2)}{R(p^2 - (2R+r)^2)} - 3. \end{aligned}$$

Също така можем да отбележим и следното отношение:

$$\begin{aligned} (\sin \alpha + \sin \beta)(\sin \beta + \sin \gamma)(\sin \gamma + \sin \alpha) &= \frac{\frac{p}{4R^2}(p^2 + r^2 + 2Rr)}{(\cos \alpha + \cos \beta)(\cos \beta + \cos \gamma)(\cos \gamma + \cos \alpha)} = \frac{\frac{p}{4R^2}(p^2 + r^2 + 2Rr)}{\frac{1}{4R^2}(2Rr^2 + r^3 + p^2r)} = \frac{\frac{1}{4R^2}r(2Rr + r^2 + p^2)}{\frac{1}{4R^2}r(2Rr + r^2 + p^2)} \\ &= \frac{\frac{p}{4R^2}}{\frac{r}{4R^2}} = \frac{p}{r}. \end{aligned}$$

Както можем да забележим, за получаване на горното равенство използваме тъждество (14) от точка 5 и следното тъждество, което получихме в точка 4, а то е:

$$(\sin \alpha + \sin \beta)(\sin \beta + \sin \gamma)(\sin \gamma + \sin \alpha) = \frac{p}{4R^2}(p^2 + r^2 + 2Rr).$$

6. Тъждества за котангенсите на ъглите на триъгълника.

Отново използвайки отношенията $a = 2R \sin \alpha$ и $p - a = r \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ получаваме следното равенство $2R \sin \alpha + r \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = p$. От това равенство, след изразяване на функциите $\sin \alpha$ и $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ чрез $\operatorname{ctg} \alpha$, получаваме

$$\frac{2R}{\sqrt{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}} + r \sqrt{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha} = p - r \operatorname{ctg} \alpha.$$

Повдигайки двете страни на това равенство на квадрат, след опростяване получаваме следното уравнение:

$$2pr \operatorname{ctg}^2 \alpha - (p^2 - r^2 - 4Rr) \operatorname{ctg}^2 \alpha + 2pr \operatorname{ctg} \alpha + (2R + r)^2 - p^2 = 0.$$

Аналогично показваме, че величините $\operatorname{ctg} \beta$ и $\operatorname{ctg} \gamma$ се явяват корени на следното уравнение:

$$2prx^3 - (p^2 - r^2 - 4Rr)x^2 + 2prx + (2R + r)^2 - p^2 = 0. \quad (15)$$

Тогава използвайки формули от (1) – (10) за уравнение (15) получаваме следните тъждества:

$$\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \gamma = \frac{1}{2pr} (p^2 - r^2 - 4Rr);$$

$$\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \beta \operatorname{ctg} \gamma + \operatorname{ctg} \gamma \operatorname{ctg} \alpha = 1;$$

$$\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta \operatorname{ctg} \gamma = \frac{1}{2pr} (p^2 - (2R + r)^2);$$

$$\operatorname{ctg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \beta + \operatorname{ctg}^2 \gamma = \frac{1}{4p^2 r^2} (p^2 - r^2 - 4Rr)^2 - 2;$$

$$\operatorname{ctg}^3 \alpha + \operatorname{ctg}^3 \beta + \operatorname{ctg}^3 \gamma = \frac{1}{8p^3 r^3} [(p^2 - r^2 - 4Rr)^3 - 48p^2 R^2 r^2];$$

$$(\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta)(\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \gamma)(\operatorname{ctg} \gamma + \operatorname{ctg} \alpha) = \frac{2R^2}{pr};$$

$$\frac{1}{\operatorname{ctg} \alpha} + \frac{1}{\operatorname{ctg} \beta} + \frac{1}{\operatorname{ctg} \gamma} = \frac{2pr}{p^2 - (2R + r)^2};$$

$$\frac{1}{\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta} + \frac{1}{\operatorname{ctg} \beta \operatorname{ctg} \gamma} + \frac{1}{\operatorname{ctg} \gamma \operatorname{ctg} \alpha} = \frac{p^2 - r^2 - 4Rr}{p^2 - (2R + r)^2};$$

$$\frac{1}{\operatorname{ctg}^2 \alpha} + \frac{1}{\operatorname{ctg}^2 \beta} + \frac{1}{\operatorname{ctg}^2 \gamma} = \frac{4p^2 r^2 - 2(p^2 - r^2 - 4Rr)(p^2 - (2R + r)^2)}{(p^2 - (2R + r)^2)^2};$$

$$\frac{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}{\operatorname{ctg} \gamma} + \frac{\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \gamma}{\operatorname{ctg} \alpha} + \frac{\operatorname{ctg} \gamma + \operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{ctg} \beta} = \frac{p^2 - r^2 - 4Rr}{p^2 - (2R + r)^2} - 3.$$

7. Тъждества за тангенсите на ъглите на триъгълника.

Ако в уравнение (15) направим смяна на променливата $x = \frac{1}{y}$, след опростяване получаваме уравнението

$$(p^2 - (2R + r)^2)y^3 - 2pry^2 + (p^2 - 4Rr - r^2)y - 2pr = 0,$$

Като вземем под внимание тъждеството $\operatorname{ctg} \varphi = \frac{1}{\operatorname{tg} \varphi}$, стигаме до извода, че уравнението има корени $\operatorname{tg} \alpha, \operatorname{tg} \beta, \operatorname{tg} \gamma$. Тогава за горепосоченото уравнение прилагаме формули от (1) до (10) и получаваме:

$$\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \gamma = \frac{2pr}{p^2 - (2R + r)^2};$$

$$\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \beta \cdot \operatorname{tg} \gamma + \operatorname{tg} \gamma \cdot \operatorname{tg} \alpha = \frac{p^2 - 4Rr - r^2}{p^2 - (2R + r)^2};$$

$$\begin{aligned} \operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\beta \cdot \operatorname{tg}\gamma &= \frac{2pr}{p^2 - (2R+r)^2}; \\ \operatorname{tg}^2\alpha + \operatorname{tg}^2\beta + \operatorname{tg}^2\gamma &= \frac{4p^2r^2 - 2(p^2 - 4Rr - r^2)(p^2 - (2R+r)^2)}{(p^2 - (2R+r)^2)^2}; \\ \operatorname{tg}^2\alpha + \operatorname{tg}^2\beta + \operatorname{tg}^2\gamma &= \frac{8pr(p^2r^2 - 3R^2(p^2 - (2R+r)^2))}{(p^2 - (2R+r)^2)^2}; \\ (\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta)(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma)(\operatorname{tg}\gamma + \operatorname{tg}\alpha) &= \frac{8pR^2r}{(p^2 - (2R+r)^2)^2}; \\ \frac{1}{\operatorname{tg}\alpha} + \frac{1}{\operatorname{tg}\beta} + \frac{1}{\operatorname{tg}\gamma} &= \frac{p^2 - 4Rr - r^2}{4pr}; \\ \frac{1}{\operatorname{tg}\alpha \operatorname{tg}\beta} + \frac{1}{\operatorname{tg}\beta \operatorname{tg}\gamma} + \frac{1}{\operatorname{tg}\gamma \operatorname{tg}\alpha} &= 1; \\ \frac{1}{\operatorname{tg}^2\alpha} + \frac{1}{\operatorname{tg}^2\beta} + \frac{1}{\operatorname{tg}^2\gamma} &= \frac{(p^2 - 4Rr - r^2)^2}{4p^2r^2} - 2; \\ \frac{\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta}{\operatorname{tg}\gamma} + \frac{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma}{\operatorname{tg}\alpha} + \frac{\operatorname{tg}\gamma + \operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\beta} &= \frac{p^2 - 4Rr - r^2}{(p^2 - (2R+r)^2)^2} - 3. \end{aligned}$$

В резултат от първото и третото тъждество получаваме следното известно тъждество:

$$\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma = \operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\beta \cdot \operatorname{tg}\gamma.$$

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Великова, Е. Алгоритми за доказване на неравенства за триъгълника, РУ „А.Кънчев”, 2006, стр. 109, ISBN -10:954-712-350-5.
- [2] Мейдман, М., С. Солтан, Тождества в треугольнике, Кишинев 1982.
- [3] Подготовка за олимпиади, под редакцията на С. Гроздев, София, СМБ, 2002.
- [4] Соловьев, Ю. П., Неравенства, Москва 2005.
- [5] Hajja, M. A Method for Establishing Certain Trigonometric Inequalities, JIPAM V 8 (1) 2007.

За контакти:

Мануела Николова, специалност *Математика и информатика*, IV курс,
Факултет *Природни науки и образование*, Русенски университет „Ангел Кънчев“,
E-mail: manuelanikol@abv.bg

доц. д-р Юрий Кандиларов, катедра *Алгебра и геометрия*, Факултет *Природни науки и образование*, Русенски университет „Ангел Кънчев“,
E-mail: ukandilarov@uni-ruse.bg

Цели и рационални изрази, уравнения и неравенства

автор: Веселка Алекова

научен ръководител: доц. д-р Дочев

Abstract: In this article will examine from a theoretical perspective integer and rational expressions, equations and inequalities.

Key words: expressions, equations, inequalities

ВЪВЕДЕНИЕ

Разглеждаме от теоретична гледна точка алгебрични изрази и тъждествено равни алгебрични изрази, уравнения и системи от уравнения, неравенства и системи от неравенства.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Алгебрични изрази. Тъждествено равни алгебрични изрази

1. Основни понятия.

Да разглеждаме изразите $a.b^2+c$, $\frac{ba+b}{a-5}$, $\frac{3}{5}x+\sqrt[3]{y}$, където $a, b, c, x, y \in \mathbb{R}$. В тези изрази символите са записани определен брой операции, които се извършват с дадени числа, означени с букви и цифри.

Определение 1. Съвкупност от числа, означени с цифри и букви, с които са извършени определен брой операции (събиране, изваждане, умножение, деление, степенуване и коренуване) в определен ред, наричаме **алгебричен израз**.

Определение 2. Алгебричен израз, в който буквите не са подложени на операцията коренуване, наричаме **рационален**; в противен случай изразът наричаме **ирационален**.

Определение 3. Рационален израз, в който участва операцията деление с буква наричаме **дробен рационален израз**, в противен случай израза наричаме **цял рационален израз, полином или многочлен**.

2. Тъждествено равни алгебрични изрази

Определение 4. Два алгебрични израза $f(a, b, \dots, c)$ и $g(a, b, \dots, c)$ наричаме **тъждествено равни**, ако дефиниционните им множества съвпадат и приемат равни числови стойности за всеки допустим числов набор.

В такъв случай означаваме $f(a, b, \dots, c) = g(a, b, \dots, c)$.

Определение 5. Ако f и g са тъждествено равни алгебрични изрази, т.е.

$f = g$, то равенството наричаме **тъждество**.

При тъждествено преобразуване на алгебрични изрази често използваме следните формули за съкратено умножение:

$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

$$(a \pm b)^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$$

$$(a^3 \pm b^3) = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$$

$$(a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ac$$

$$a^n \pm b^n = (a \pm b)(a^{n-1} \mp a^{n-2}b + \dots + ab^{n-2} \mp b^{n-1}) \quad (n - \text{нечетно число}).$$

Уравнения. Решаване на линейни и квадратни уравнения с едно неизвестно

1. Уравнения. Основни понятия и твърдения

Ще разгледаме алгебрични изрази с една буква, която традиционно при уравненията е буквата x . Нека да разгледаме двата алгебрични израза $f_1(x)$ и $f_2(x)$ в общата част D на дефиниционните им множества D_1 и D_2 . Може да се постави въпросът: при какви стойности на x от множеството D , $f_1(x)$ и $f_2(x)$ имат равни числови стойности? Когато за два алгебрични израза $f_1(x)$ и $f_2(x)$ се поставя този въпрос и те се свържат със знака “ $=$ ”, полученото по този начин съотношение наричаме уравнение.

Определение 1. Ако $f_1(x)$ и $f_2(x)$ са два алгебрични израза в дефиниционни множества D_1 и D_2 , то равенството:

$$f_1(x) = f_2(x), \quad x \in D = D_1 \cap D_2 \text{ наричаме уравнение с едно неизвестно.}$$

Буквата x наричаме неизвестно на уравнението, $f_1(x)$ – лява страна на уравнението, $f_2(x)$ – дясна страна на уравнението.

Определение 2. Всяко число $x_0 \in D$, за което $f_1(x_0) = f_2(x_0)$, наричаме корен или решение на уравнението.

Определение 3. Две уравнения наричаме еквивалентни (равносилни), ако съвпадат дефиниционните им множества и множествата от решенията им. Еквивалентността на уравненията $f_1(x) = f_2(x)$, $x \in D$ и $\varphi_1(x) = \varphi_2(x)$, $x \in D$ ще записваме по следния начин: $f_1(x) = f_2(x) \Leftrightarrow \varphi_1(x) = \varphi_2(x)$.

От определението за еквивалентност непосредствено следва, че:

$$\text{a)} \quad f_1(x) = f_2(x) \Leftrightarrow f_1(x) = f_2(x), \quad x \in D;$$

$$\text{б)} \quad \text{ако } f_1(x) = f_2(x) \Leftrightarrow \varphi_1(x) = \varphi_2(x), \text{ то } \varphi_1(x) = \varphi_2(x) \Leftrightarrow f_1(x) = f_2(x), \quad x \in D;$$

$$\text{в)} \quad \text{ако } f_1(x) = f_2(x) \Leftrightarrow \varphi_1(x) = \varphi_2(x), \text{ и } \varphi_1(x) = \varphi_2(x) \Leftrightarrow \psi_1(x) = \psi_2(x), \text{ то}$$

$$f_1(x) = f_2(x) \Leftrightarrow \psi_1(x) = \psi_2(x), \quad x \in D.$$

Това означава, че еквивалентността на уравненията е релация на еквивалентност.

2. Решаване на линейното уравнение $ax + b = c$

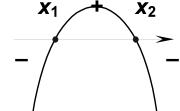
$$f(x) = ax + b = 0$$

Коефициенти	$a \neq 0$	$a = 0$	
		$b \neq 0$	$b = 0$
Уравнение	$ax = -b \mid :a$	$0 \cdot x = b$	$0 \cdot x = 0$
Решение (корен)	$x = -\frac{b}{a}$ един корен (единствено решение)	$x \in \emptyset$ няма решение	всяко $x \in R$ е решение, т.е. безбройно много решения

$$(ax + b)(cx + d) = 0 \Rightarrow ax + b = 0 \Rightarrow x_1 = -\frac{b}{a}; \quad cx + d = 0 \Rightarrow x_2 = -\frac{d}{c}$$

3. Решаване на квадратно уравнение от вида $ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$

Брой и вид на корените на квадратното уравнение $f(x) = ax^2 + bx + c = 0$ и знак на графиката на функцията $y = f(x)$

D	$D > 0$	$D = 0$	$D < 0$
Брой на корените	2	1	0
Вид на корените	реални и различни	реални и равни (двукратни)	нереални
Знак на графиката на $y = f(x) = ax^2 + bx + c$	$a > 0$  $a < 0$ 	$+ \quad - \quad +$ $x_1 \quad x_2$ $x_1 = x_2$ $- \quad - \quad -$ $x_1 = x_2$ $- \quad - \quad -$	$+ \quad + \quad +$ $x_1 = x_2$ $- \quad - \quad -$ $x \in \emptyset$
Корени (решения)	$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	$x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}$	$x \in \emptyset$

4. Решаване на пълни и непълни квадратни уравнения

Вид на уравнението	Пълно квадратно уравнение			Непълно квадратно уравнение		
Кофициенти	$a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0$			$a \neq 0, b \neq 0, c = 0$	$a \neq 0, b = 0, c \neq 0$	$a \neq 0, b = 0, c = 0$
Общ вид	$ax^2 + bx + c = 0$			$ax^2 + bx = 0$ $x(ax + b) = 0$	$ax^2 = 0$ $ax^2 = -c$ $x^2 = -c/a$	$ax^2 = 0$ $x^2 = 0$
	$D > 0$	$D = 0$	$D < 0$	$x_1 = 0$	$-\frac{c}{a} > 0$ $x_2 = \frac{-b}{a}$ $x_1,2 = \pm \sqrt{\frac{-c}{a}}$	$-\frac{c}{a} < 0$ $x \in \emptyset$ $x_1 = x_2 = 0$
Решения	$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$	$x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}$	$x \in \emptyset$			

5. Ако $a = 0 \Rightarrow bx + c = 0$ – линейно уравнение с решение $x = -c/b, b \neq 0$

Системи от уравнения. Еквивалентни системи

1. Основни понятия

Важни задачи в математиката и нейните приложения се свеждат до решаване на така наречените системи от уравнения.

Определение 1. Ако $f_1(x_1, x_2, \dots, x_n)$ и $f_2(x_1, x_2, \dots, x_n)$ са два алгебрични израза, в които участват n неизвестни, с дефиниционни множества D_1 и D_2 , то съждителната функция (1) $f_1(x_1, x_2, \dots, x_n) = f_2(x_1, x_2, \dots, x_n)$, с дефиниционно множество $D = D_1 \cap D_2$, наричаме уравнение с n неизвестни.

Теорема. При извършване на елементарни преобразувания на уравненията в една система получаваме система, която е еквивалентна на дадената система.

Неравенства. Решаване на линейни и квадратни неравенства с едно неизвестно

1. Неравенства. Основни понятия и твърдения

Определение 1. Ако $f_1(x)$ и $f_2(x)$ са два алгебрични израза с дефиниционни множества D_1 и D_2 то съждителната функция $f_1(x) < f_2(x)$, $x \in D = D_1 \cap D_2$ наричаме **неравенство с едно неизвестно**.

Определение 2. Всяко число $x_0 \in D$, за което $f_1(x_0) < f_2(x_0)$ наричаме **решение на неравенството**.

2. Решаване на линейни неравенства с едно неизвестно

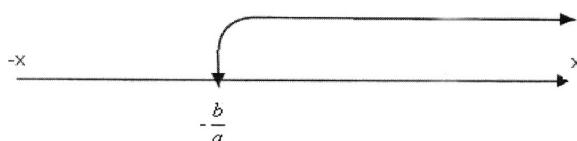
Разглеждаме неравенството (1) $ax + b > 0$, $x \in R$, където $a, b \in R$. То е еквивалентно на неравенството: (2) $ax > -b$, $x \in R$. В зависимост от стойността на коефициента a имаме няколко случая:

a) $a > 0$ - тогава (2) е еквивалентно на неравенството (3) $x > -\frac{b}{a}$, $x \in R$. То се

получава от (2), като умножим двете страни на (2) с числото $\frac{1}{a} > 0$. Множеството от

решения на (3) са всички реални числа по-големи от $-\frac{b}{a}$ и записваме: $x \in (-\frac{b}{a}; +\infty)$.

На числова ос този интервал се изобразява така:

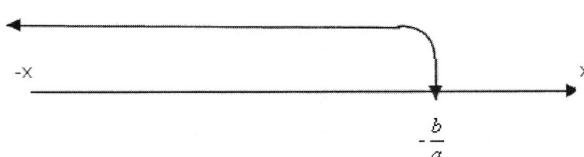


b) $a < 0$. Тогава (2) е еквивалентно на неравенството (4) $x < -\frac{b}{a}$, $x \in R$. Тук (2)

се умножава с числото $\frac{1}{a} < 0$ и по тази причина сменяме посоката на неравенството.

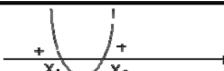
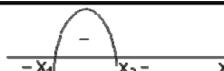
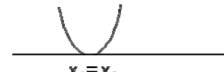
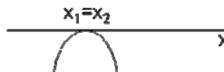
Множеството от решения на (4) са всички реални числа по-малки от $-\frac{b}{a}$ и

записваме: $x \in (-\infty; -\frac{b}{a})$. На числова ос този интервал се изобразява така:



в) $a = 0$. Ако $b \geq 0$, всяко реално число е решение на неравенството, т.e. $x \in (-\infty; +\infty)$. Ако $b < 0$, то $-b > 0$ и неравенството няма решение. Аналогично се решават и неравенствата: $ax + b < 0$, $ax + b \geq 0$, $ax + b \leq 0$, $x \in R$.

3. Решаване на квадратни неравенства с едно неизвестно

	Отворена нагоре $a > 0$	Отворена надолу $a < 0$
$D > 0$ два корена, x_1 и x_2 . $x_1 \neq x_2$		
$D = 0$ един корен, $x_1 = x_2$		
$D < 0$ няма корени		

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гаврилов М. и др. Съвременна алгебра за учители, част 1, София, 1979.
[2] Паскалев Г., Работа в кръжока по математика, Просвета, София, 1984г.

За контакти:

Веселка Алекова, специалност *Математика и информатика*, IV курс, Факултет
Природни науки и образование, Русенски университет „Ангел Кънчев“

доц. д-р Дочо Дочев, катедра *Алгебра и геометрия*, Факултет *Природни науки и образование*, Русенски университет „Ангел Кънчев“

Information Security: Security of Personal Data

Author: Ekaterina Pogrebtssova
Supervisor: Assoc. Prof. Yana S. Mitrofanova, Ph.D.

Abstract: This paper presents a general overview of information security in the field of personal data protection and its core concepts. The article defines an existing requirements to personal data protection in the Russian Federation, performs an analysis of laws relating to personal data protection. Furthermore within the framework of analysis laws relating to personal data protection in the Russian Federation has been compared with international laws and standard.

Key words: Information security, personal data, protecting the Confidentiality of Personally Identifiable Information

What is information?

Information comprises the meanings and interpretations that people place upon facts, or data. The value of information springs from the ways it is interpreted and applied to make products, to provide services, and so on.

Many modern writers look at organizations in terms of the use they make of information. For instance, one particularly successful model of business is based on the assets that a firm owns. Assets have traditionally meant tangible things like money, property, plant, systems; but business analysts have increasingly recognized that information is itself an asset, crucial to adding value.

Nowadays information underpins competitive advantage. Therefore the use of information in both the for-profit and not-for-profit sectors is increasingly the subject of legislation and regulation, in recognition of the damage its misuse can have on individuals.

What is information security?

Seen in the way we have just defined it, information is a valuable asset. Information security means protecting information and information systems from unauthorized access, use, disclosure, disruption, modification, perusal, inspection, recording or destruction.

Governments, military, corporations, financial institutions, hospitals, and private businesses amass a great deal of confidential information about their employees, customers, products, research, and financial status. Most of this information is now collected, processed and stored on electronic computers and transmitted across networks to other computers.

Should confidential information about a business' customers or finances or new product line fall into the hands of a competitor, such a breach of security could lead to negative consequences. Protecting confidential information is a business requirement, and in many cases also an ethical and legal requirement. The field of information security, especially personal data protection, has grown and evolved significantly in recent years.

Applicable Data Protection (Privacy) Legislation in Russia

1) Convention for the Protection of Individuals with regard to Automatic Processing of Personal Data, signed and ratified [1] by the Russian Federation on December, 19 2005;

2) The Law of the Russian Federation "On Personal Data" as of 27.07.2006 No. 152-FZ, regulating the processing of personal data by means of automation equipment. It is the operator who is required to comply with that Act;

3) The "Regulations on securing personal data being processed in personal data systems" enacted by the Russian Government Regulation as of 17.11.2007 No. 781. The Regulations contain mandatory security regulations to be complied with when processing and storing personal data;

4) The Federal law "On Advertisement" as of 13.03.2006 No. 38-FZ. This regulates marketing communications sent inter alia by electronic means including e-mail, SMS etc.;

5) The Russian Code on Administrative Infractions dated 30.12.2001 No.195-FZ. This regulates issues of responsibility for commission of administrative offences in connection with processing of personal data or distribution of marketing communications.

Summary of the terms used in the legislation

1) Personal data is any information related to identified or identifiable on the basis of such information individual (personal data subject), including his last name, given name, patronymic, date, month, year and place of birth, address, family, social, property status, education, profession, income, other information;

2) Sensitive personal data means personal data relating to:

- race or ethnic origin;
- political opinions;
- religious beliefs;
- health condition;
- sexual life.

3) Processing is anything that can be done to or with personal data, including obtaining, organizing, accumulating, holding, adjusting (updating, modifying), using, disclosing (including transfer), impersonating, blocking or destroying such data;

4) Operator is an entity which organises and/or performs data processing, as well as determines the purposes and manner of data processing. In most cases both mother company and an entity which manages the relevant facility or service offered will be operators;

5) Personal data system is a data system which includes personal data recorded in the data base as well as information technologies and technical equipment which make possible processing of such data.

Rights of individuals

The legislation gives certain rights to personal data subjects in respect of personal data held about them. These include:

1) a right of access to information relating to operator and to the processed personal data;

2) a right to demand cessation of processing, blocking or modifying of the personal data which have been illegally obtained, are inadequate or outdated;

3) a right to demand immediate cessation of processing for the purposes of direct marketing.

Jurisdiction

Scope of application of Russian Data Protection legislation: Russian laws apply when the operator uses his own or third-party data processing equipment located in Russia. As well as in cases where the data has been already transferred outside Russia, but there has been a violation of personal data subject's rights prior to or during such transfer. If the data is transferred outside Russia duly, it will be subsequently regulated by the laws of country of destination and implications of Russian law will not apply thereto.

In most cases, the Federal Service on Telecommunications only has jurisdiction in relation to data held or processed in Russia. Nevertheless the legal implications of the Russian legislation on data protection will apply in respect of the data already transferred outside Russia in case the rights of individuals, whose personal data has been collected and processed using equipment located in Russia, have been violated prior to or during such transfer (e.g. an operator transferred personal data to a country where personal data don't enjoy adequate protection without prior written consent of a data subject). In that case the Federal Service on Telecommunications may file law suits against operators to

protect the rights of the personal data subjects and impose respective fines for violation of the data protection legislation.

Actions to Consider

Personal data operators must also appoint a person responsible for organization of personal data protection and provide the data protection authority with the abovementioned information prior to 1 January 2013.

Personal data operators must also perform the following actions on a regular basis:

- identify threats to the safety of personal data when processing them in personal data information systems;
- apply organizational and technical measures for maintenance of the safety of personal data when processing them in personal data information systems;
- apply means of information protection approved by the respective authorities;
- evaluate the effectiveness of the measures aimed at the safety of personal data before putting personal data information systems into operation;
- register personal data media;
- discover facts of unauthorized access to the personal data and take counter steps;
- recover personal data modified or destroyed as a result of unauthorized access;
- establish rules for access to the personal data being processed in personal data information systems and register all actions performed with personal data in such information systems; and
- control the measures aimed at maintaining the safety of personal data and the protection level of personal data information systems.

International Standards on Data Protection and privacy

Over the last two decades, a growing number of countries have enacted comprehensive privacy and data protection legislation. Many of these countries have modeled their laws on the European Union's Data Protection Directive. The European Union's Member States have enacted their own laws with specific requirements for processing and transferring personal data. Additionally, many of these laws specifically regulate the gathering of information in the workplace. The ability to monitor in the workplace may depend upon a number of laws, not just the privacy and data protection legislation.

1974	the USA	The Privacy Act of 1974
1978	France	Data Protection Act of 1978
1980	the USA	Privacy Protection Act of 1980
1983	Canada	The Privacy Act
1992	Hungary	Act LXIII of 1992 on the Protection of Personal Data and the Publicity of Data of Public Interests
1992	Switzerland	The Federal Law on Data Protection of 1992
1993	New Zealand	Privacy Act, Privacy Amendment Act
1994	Korea	Act on Personal Information Protection of Public Agencies Act on Information and Communication Network Usage

Figure 1. First steps on Data Protection and privacy

Differences	Russia	United Kingdom
OVERVIEW	Privacy and data protection are new issues for Russia. The legislation is modeled on the EU Data Protection Directive but does not meet all of its requirements.	Active Information Commissioner, large staff but limited enforcement powers.
ENACTED	2006	There is a long history of recognizing individual privacy rights.
GENERAL PRIVACY LAWS	<p>Federal Law of the Russian Federation of 27 July 2006 No. 152-FZ On Personal Data</p> <p>This law is intended to be an omnibus law and applies to all kinds of personal data in the Russian Federation.</p> <p>The Criminal Code imposes criminal liability for the invasion of privacy, which includes violating the secrecy of communications and unauthorized access to legally protected computer information.</p>	<p>Data Protection Act 1998 implements the EU Data Protection Directive</p> <p>The Regulation of Investigatory Powers ("RIP") Act of 2000 regulates the monitoring or interception of emails and other forms of communication.</p>
PERSONAL DATA PROTECTION LAWS AND REGULATIONS	Federal Law of the Russian Federation of 27 July 2006 No. 152-FZ On Personal Data	Personal Information
TYPE OF DATA PROTECTED	Personal Data	The U.K Information Commissioner is responsible for enforcement of the Employment Practices Data Protection Code and the Data Protection Act of 1998. This does not prevent individual employees or potentially other interested parties from pursuing claims against employers who do not comply with the law. Any company that collects or processes personal information on employees located in the U.K. should carefully review and understand the Information Commissioner's codes.
OTHER PRIVACY LAWS AND REGULATIONS	<p>Under the Federal Law, data operators are required to notify the Federal Service on Control of Communications before personal data are processed.</p> <p>The Federal Service for Supervision of Mass Media, Communications and Protection of Cultural Heritage made an Order on 28 March 2008, requiring owners and operators of certain databases which process personal data to submit their details to a register.</p> <p>Federal Law on the Central Bank of the Russian Federation mandates confidentiality of customer financial information.</p>	Active Information Commissioner, large staff but limited enforcement powers.

Conclusion

Key Points:

- Growing Number of Laws
- More than 60 nations have adopted privacy and data protection laws
- Many countries have enacted secrecy and confidentiality laws

Failure to comply with these laws can result in civil fines, litigation, and criminal convictions

- The privacy and data protection laws affect how companies can monitor the use of sensitive personal data
- The laws of the European Union and other regions also control a company's ability to transfer personal data to third countries. These laws can have a major impact on a company's ability to manage network security

REFERENCES

- [1] Law of the Russian Federation "On Personal Data" as of 27.07.2006 No. 152-FZ
- [2] NIST SP 800-122, Guide to Protecting the Confidentiality of Personally Identifiable Information (PII)
- [3] "Engineering Principles for Information Technology Security". csrc.nist.gov.

ABOUT THE AUTHOR

Assoc. Prof. Yana S. Mitrofanova, Ph.D., Department of Applied Informatics in Economics, Volga Region State University of Service - Togliatti, Russia, tel. +7 (8482) 229-108, E-mail: yana_1979@list.ru

Ekaterina Pogrebtskova, course Applied Informatics in Economics, Department of Applied Informatics in Economics, Volga Region State University of Service - Togliatti, Russia, E-mail: epogrebtskova@ya.ru

Реализация алгоритма шифрования на основе эллиптических кривых с использованием технологии Java на платформе NetBeans

авторы: Дмитрий Антонов, Александр Балакин
научный руководитель: доц. к.т.н. Сергей Бобровский

Abstract: The article describe the algorithm and program for the creation of digital signature, software, based on elliptic curve cryptography using Java on the NetBeans platform.

Key words: cryptography, algorithm, elliptic curve, digital signature, Java, NetBeans platform.

ВВЕДЕНИЕ

Информация в наше время является крайне ценным ресурсом. Именно поэтому её защита становится задачей первостепенной важности. Данную задачу призвана решить криптография - защита информации путем ее преобразования, исключающая ее прочтение посторонним лицом. Криптография - сознательное изменение знаков, системы или способа письма с целью затруднить или сделать невозможным его прочтение для нежелательного пользователя [1]. Кратко, криптография представляет собой совокупность двух процессов:

- Шифрование - процесс применения шифра к защищаемой информации, т.е. преобразование защищаемой информации (открытого текста) в шифрованное сообщение с помощью определенных правил, содержащихся в шифре.
- Дешифрование - процесс, обратный шифрованию, т.е. преобразование шифрованного сообщения в защищаемую информацию с помощью определенных криптографических алгоритмов.

Криптографические алгоритмы

Первые криптографические алгоритмы были симметричными, т.е. по сути представляли собой системы с секретным ключом: существовало некое тайное знание (способ шифрования или ключ к нему), и тот, у кого был доступ к этому знанию, мог зашифровать и дешифровать любое сообщение. Среди таких систем есть очень стойкие (даже абсолютно стойкие), однако надо предварительно снабдить обе стороны комплектом идентичных ключей, а это во многих случаях очень непросто.

Криптография с открытым ключом использует уже не один ключ, а два - открытый и секретный. Первым асимметричным алгоритмом был алгоритм RSA [2], который был изобретён ещё в 1976 г. Математическая идея этого алгоритма - это идея о "практической неосуществимости" разложения на множители больших целых чисел. Ещё раньше была изобретена крипtosистема Диффи-Хелмана, основанная на дискретным логарифмировании.

Под стойкостью криптографического алгоритма обычно понимают число («гипотетических», «элементарных») операций, которые следует выполнить для вычисления секретного ключа по открытому ключу или, если исследуется симметричный алгоритм шифрования, для расшифровки сообщения без знания ключа.

Однако с ростом возможностей компьютерных технологий основная идея асимметричного шифрования требует, чтобы для действительно качественного шифрования необходимы ключи всё большей длины, что увеличивает время шифрования. Этую проблему решает криптография на эллиптических кривых.

Криптография на эллиптических кривых

Эллиптические кривые - это кривые вида $y^2=x^3+ax+b$.

Решения такого вида уравнений ищутся над конечными полями. Чтобы конечное множество могло стать полем, его размер должен иметь вид p^m , где p - простое число. Конечное поле с простым количеством элементов ($m=1$) можно представлять как множество неотрицательных целых чисел, меньших p , в котором все алгебраические операции производятся "по модулю p " (то есть с переходом к остатку от деления результата на p). В криптографии используются конечные поля двух типов - с простым количеством элементов ($m=1$) и "поля характеристики два" (у которых $2m$ элементов).

Суть применения эллиптических кривых в криптографии сводится к тому, что группа чисел по простому модулю заменяется группой решений уравнения $y^2=x^3+ax+b$. Осталось лишь указать, как складывать друг с другом решения такого уравнения.

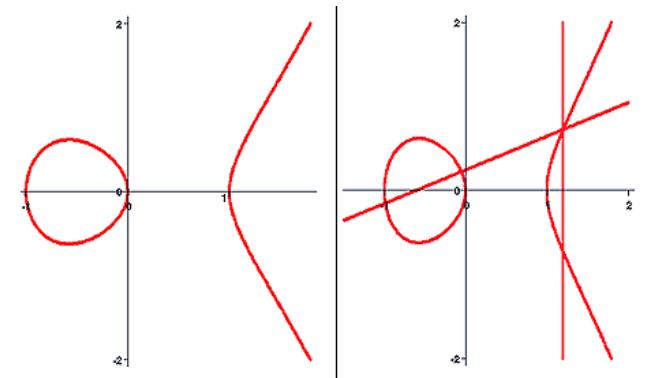


Рис. 1. Эллиптические кривые

На плоскости это делается так, как показано на рисунке 1 выше. Чтобы сложить две точки на эллиптической кривой, нужно провести через них прямую. Она пересечет кривую в третьей точке. Эту третью точку мы будем считать суммой первых двух со знаком минус; чтобы получить собственно сумму, отразим полученную точку относительно оси X. Можно проверить, что такое сложение будет ассоциативным.

Преимущество шифров, основанных на эллиптических кривых в том, что в них можно использовать меньшие по величине простые числа, чем в классических системах с открытым ключом, т.е. для качественного шифрования необходимы ключи длиной всего в 512 бит, тогда как в RSA 2048.

Основные функции и алгоритм программного модуля шифрования

Частным случаем реализации алгоритма шифрования на основе эллиптических кривых является применение алгоритма при создании/проверке электронно-цифровой подписи (ЭЦП). Данный алгоритм позволяет генерировать открытый и закрытый ключи, создать электронно-цифровую подпись (подписать документ) и в дальнейшем проверить её корректность.

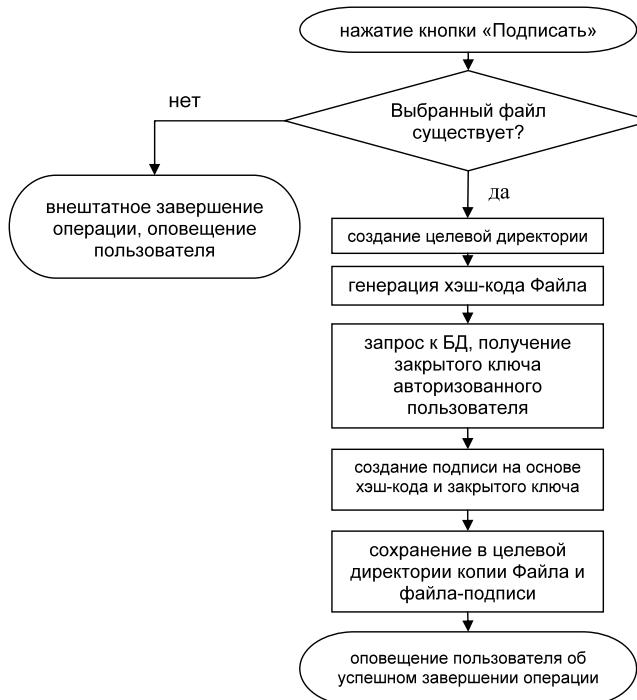
На основе данного алгоритма нами была разработана программа, реализующая основные функции при работе с электронно-цифровой подписью. Программа была реализована на языке объектно-ориентированного программирования Java v1.7.0 на платформе NetBeans IDE 7.0.1.

Основными функциями программы являются:

- регистрация и идентификация/аутентификация пользователей;
- генерация ключей;
- создание ЭЦП – на основе алгоритма для выбранного файла создаётся электронно-цифровая подпись;
- проверка ЭЦП – на основе алгоритма выбранный файл и ранее созданная для него подпись проверяются на корректность;

Далее рассмотрим функции программы несколько подробнее.

Первоначально, при запуске программы, пользователю открывается окно авторизации. После авторизации пользователю открывается главная форма - форма работы с ЭЦП.



Для создания подписи необходимо выбрать подписываемый файл. Для завершения процесса создания подписи достаточно нажать кнопку «Подписать». При этом создаётся ЭЦП для указанного файла по следующему алгоритму (рисунок 2). В файл-подпись помещаются данные о подписываемом файле («Файл» на блок-схеме), созданной подписи и открытый ключ пользователя, подписавшего файл.

Для проверки корректности подписи необходимо выбрать файл, подпись которого требуется проверить. Для завершения процесса проверки подписи достаточно нажать кнопку «Проверить». При этом проверяется указанный файл по следующему алгоритму (рисунок 3):

Примеры реализации программного кода

При разработке алгоритма и программы нами использовалась эллиптическая кривая p-256 (по классификации NIST [3]). Рассмотрим базовые методы программы подробнее:

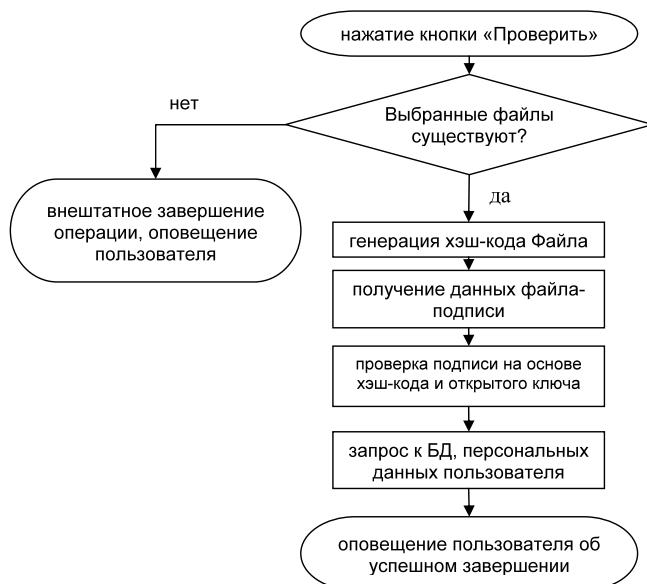


Рис. 3. Блок-схема 2. Проверка ЭЦП

1. Генерация ключей – метод void Keys.generate(EllipticCurve ec, Point g)

Данный метод пошагово генерирует секретный и публичный ключи на основе эллиптической кривой (параметр 1) и точки G на этой кривой (параметр 2).

Первоначально выбирается случайное простое число (BigInteger d) в промежутке [1; n-1], где n – количество точек на эллиптической кривой.

//используем встроенные библиотеки и их классы: java.math.BigInteger (для создания больших целых чисел) и java.util.Random (для генерации псевдослучайных чисел)

```

Random random = new Random();
BigInteger d = BigInteger.probablePrime(ec.n().bitLength(), random); //-
генерация числа
for (int i=0; i==0;){
    if      //в цикле проверяем, находится ли число в нужном диапазоне
((ec.n().subtract(BigInteger.ONE)).max(d).equals(ec.n().subtract(BigInteger.ONE))) {
        i=1; //как только условие выполняется – выходим из цикла
    } else { //условие не выполнилось – генерируем новое число, проверяем
снова
        random.nextInt();
        d = BigInteger.probablePrime(ec.n().bitLength(), random);
    }
}
  
```

```
// полученное число d является закрытым ключом; записывается в поле
(BigInteger secrKey) объекта Keys
    this.secrKey=d;
```

Для получения открытого числа требуется умножить закрытый ключ на точку G. Результатом умножения является точка – открытый ключ – чьи координаты будут использоваться для проверки

```
// записывается в поле (BigInteger pubKey) объекта Keys
    this.pubKey=g.multByNumb(d, ec); // умножается точка (Point g) на число
(BigInteger d). Вторым параметром метода является эллиптическая кривая (EIC ec),
чьи параметры используются при умножении.
```

```
}
```

2. Создание подписи – метод void Sign.create(BigInteger secrKey, EIC ec, Point g, String hexHash)

Первоначально требуется выбрать случайное число (BigInteger k) из диапазона [1; n-1], где n – количество точек на эллиптической кривой.

// данный метод в точности повторяет генерацию закрытого ключа, где в бесконечном цикле число генерируется и проверяется на принадлежность промежутку значений и только после положительного результата проверки выходит из цикла

```
BigInteger k = BigInteger.probablePrime(ec.n().bitLength(), random);
for (int j = 0; j == 0;) {
    if (k.compareTo(BigInteger.ONE) == 1 &&
k.compareTo(ec.n().subtract(BigInteger.ONE)) == -1) {
        j = 1;
    } else {
        random.nextInt();
        k = BigInteger.probablePrime(ec.n().bitLength(), random);
    }
}
```

Затем вычисляется произведение точки G на полученное ранее число k. Результатом произведения является новая точка. В случае если координата "x" этой точки равна нулю, то подпись не будет зависеть от закрытого ключа. В этом случае возвращаемся к шагу 1 – генерируем новое число k. Если координата "x" не равна нулю – присваиваем её переменной (BigInteger r) (первая часть подписи).

```
q = g.multByNumb(k, ec);
r = q.getX().mod(ec.n());
```

Далее вычисляется переменная (BigInteger s):

```
// Алгоритм:  $s = K^{-1} (h + d^*r) \pmod{n}$ , где h – подписываемый документ, d –
секретный ключ
```

```
// первоначально вычислим  $s1 = (h + d^*r)$ ,
```

```
s1 = Main.conv(hexHash).add(secrKey.multiply(r)); //метод
```

Main.conv(hexHash) преобразует хэш-код документа из шестнадцатиричной системы счисления в десятиричную

```
s2 = k; // вторая часть уравнения
```

//в случае если одна из частей отрицательна – складываем её с параметром (BigInteger m) эллиптической кривой

```
if (s1.compareTo(BigInteger.ZERO) == -1) {
```

```

        s1 = s1.add(ec.m());
    }
    if (s2.compareTo(BigInteger.ZERO) == -1) {
        s2 = s2.add(ec.m());
    }

    // в конце вычисляем переменную s как  $s1 * s2^{-1}$ 
    s = (s1.multiply(Main.multInv(s2, ec.n()))).mod(ec.n());
    //метод Main..multInv(s2, ec.getN()) возвращает число мультиплексивно-
    обратное числу s2 по модулю n (количество точек эллиптической кривой).

```

В случае если число s равно нулю, возвращаемся к шагу 1 - генерируем новое число k.

В результате мы получаем числа r и s, которые и являются электронно-цифровой подписью.

3. Проверка подписи – метод boolean Sign.check(EC ec, Point publicKey, String hexHash, Point g)

Первоначально следует проверить, принадлежат ли числа r и s промежутку [1; n-1]:

```

if (this.r().compareTo(BigInteger.ZERO) == 1 &&
this.r().compareTo(ec.n().subtract(BigInteger.ONE)) == -1 &&
this.s().compareTo(BigInteger.ZERO) == 1 &&
this.s().compareTo(ec.n().subtract(BigInteger.ONE)) == -1) {
    result = true;
} else {
    result = false;
}

```

В противном случае подпись не верна. Далее вычисляем переменную (BigInteger v)

//Алгоритм: $P(x,y) = (h * s^{-1}) G + (r * s^{-1}) Q$, где h – подписанный документ, G –

точка на эллиптической кривой, Q – открытый ключ, r и s – ЭЦП

// $v = x_P \pmod{n}$

v1 = Main.mInv(this.s(), ec.getN()); // метод, возвращающий число,

мультиплексивно-обратное числу s по модулю n

```

Point p = g.multiply(Main.conv(hexHash).multiply(v1),
ec).add(publicKey.multiply(this.getR().multiply(v1), ec), ec);
v = p.getX().mod(ec.getN())

```

В результате имеем переменную v. Если v = r, подпись верна, иначе – не верна.

Следует отметить, что представленный в данной работе программный продукт позволил ознакомиться с алгоритмом создания электронно-цифровой подписи и практически применить знания о криптографии на эллиптических кривых.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Смарт, Н. Криптография . - М. : Техносфера, 2006..
- [2] Бернет, С. Криптография. Официальное руководство RSA Security - М. : Бином-Пресс, 2007.
- [3] National Institute of Standards and Technology – «Recommended Elliptic Curves for Government Use» - 1999г.

ОБ АВТОРАХ

доц. к.т.н. Сергей Бобровский, Кафедра “Прикладная информатика в экономике”, Поволжский государственный университет сервиса, тел.: +7-(8482)-22-91-08, E-mail: bsmail@mail.ru

Дмитрий Антонов, спец. Организация и технология защиты информации, 3 курс, Поволжский государственный университет сервиса,
E-mail: demon-hell2008@mail.ru

Александр Балакин, спец. Организация и технология защиты информации, 3 курс, Поволжский государственный университет сервиса,
E-mail: demon-hell2008@mail.ru

Разработка редактора для электронного каталога деталей и сборочных единиц

автор: Юлия Фомичёва

научный руководитель: доц. к.т.н. Елена Малышева

Abstract: The automated workplace – an individual set of hardware and software designed for automation of professional work in the field of mechanical engineering technologist, and providing training, editing, searching, and output on the screen and print the necessary documents and data to it. Development tools of application and database are described: a framework ExtJs4 (client side), the framework Symfony 2.0 (server-side), Oracle 11g Express Edition (database).

Key words: the automated workplace, technologist, ExtJs4, Symfony 2.0.

В настоящее время управление любой деятельностью невозможно без анализа большого объема информации и ее обработки с помощью компьютеров. Использование вычислительной техники в различных областях деятельности человека прошло большой путь, который определялся не только развитием собственно техники и, но и развитием принципов и методов обработки информации как с точки зрения областей применения, так и с точки зрения широты использования. В области машиностроения также важна обработка и систематизация информации, для этих целей оформляются электронные каталоги деталей и сборочных единиц (ЭКДСЕ). Оформлением таких каталогов занимается технолог; с помощью АРМ, он выполняет некоторые процессы по наполнению и управлению содержимым ЭКДСЕ. Разрабатываемое АРМ технолога является модулем в информационной системе «ЭКДСЕ 3.5».

Основные цели создаваемого АРМа – это сокращение трудоемкости проектирования и оформление электронного каталога, повышение качества проектных решений, повышение уровня унификации технологических решений. Выбор базовой системы построения автоматизированного рабочего места (АРМ) в конечном итоге сводится к основному набору функциональных свойств и требований, которым она должна соответствовать:

- гибкая система адаптации под специфические условия того или иного предприятия, включающая в себя модули построения информационно-технологических связей, пользовательских интерфейсов и генерирования любой возможной технологической документации;
- интеграция с конструкторским интерфейсом, позволяющая технологу работать непосредственно с изображениями трехмерного технологического объекта и максимально использовать визуальную информацию в процессе технологического проектирования;
- интеграция с системой управления базами данных, позволяющая использовать накопленный технологический опыт, справочную и специфическую информацию предприятия, получать, обрабатывать рабочие параметры технологических объектов;
- минимальный относительный объем временных и финансовых затрат (в том числе на обучение пользователей и разработчиков).

В процессе работы технологии, используя АРМ, наполняют базы данных, размещают иллюстрации, размещают добавленные иллюстрации горячими пятнами (позиции, содержащие ссылки на перечень деталей или на другие иллюстрации). При организации автоматизированного рабочего места технолога требуется интеграция и автоматизация всех работ в этой области в целях сокращения трудоемкости проектирования и расчета используемого оборудования, повышения

качества проектных решений, повышение уровня унификации технологических решений.

В результате описанных выше требований, был составлен перечень функции, который должен реализовывать создаваемый АРМ:

- поддержка методологии MVC в серверной и клиентской части – модель данных приложения, пользовательский интерфейс и взаимодействие с пользователем разделены на три отдельных компонента так, что модификация одного из компонентов оказывает минимальное воздействие на остальные;
- визуальное управление горячими пятнами – возможность перемещения горячего пятна с помощью указателя мыши;
- визуальное управление чертежом;
- управление и настройка выводимой информации об иллюстрации;
- динамическое построение форм и таблиц, используемых в АРМ в зависимости от выбранного производителя;
- удобный поиск по деталям и иллюстрациям с учетом производителя и даты актуальности;
- установка прав доступа к каждому элементу системы;
- управление содержимым каталога с учетом актуальности данных на выбранную дату («машина времени»);
- возможность просмотра выбранной иллюстрации (детали) в модуле ЭКДСЕ: просмотр;
- использование вкладок в интерфейсе;
- сохранение параметров интерфейса и условий работы с каталогом при каждом сеансе;
- мультиязычность – поддержка интерфейса на нескольких языках (английский, немецкий, русский);
- просмотр данных каталога в браузере.

Для реализации указанных выше функций и улучшения функциональности и гибкости создаваемого приложения было принято решение об использовании в разработке таких инструментов как: фреймворк ExtJs [1] (для интерфейсной части), фреймворк Symfony 2.0 [2] (для серверной части), Oracle 11g Express Edition [3] (база данных).

Рассмотрим подробнее каждый из примененных инструментов.

Фреймворк ExtJs4- библиотека JavaScript для разработки веб-приложений и пользовательских интерфейсов, изначально задуманная как расширенная версия Yahoo! UI Library, однако преобразовавшаяся затем в отдельный фреймворк. До версии 4.0 использовала адаптеры для доступа к библиотекам Yahoo! UI Library, jQuery или Prototype/script.aculo.us, начиная с 4-ой версии адаптеры отсутствуют. Поддерживает технологию AJAX, анимацию, работу с DOM, реализацию таблиц, вкладок, обработку событий и все остальные новшества Web 2.0.Проанализируем особенности Ext JS 4.

ExtJS 4 содержит в себе огромное количество классов для вывода и обработки информации. В арсенале этого фреймворка работа с таблицами, графиками, диаграммами, всевозможными форматами вывода и представления данных на странице. Используя библиотеку ExtJS, получаете возможность работы с динамическими AJAX формами, со средствами для рисования, с деревьями и много других возможностей.

Среди значимых особенностей ExtJs 4 является:

- MVC-подобная архитектура приложений, ориентированная на разработчиков крупных JavaScript-проектов;
- улучшенная система классов;

- возможность полной изоляции (sandboxing) —благодаря чему исключены конфликты с любыми другими библиотеками;
- новый пакет построения разнообразных графиков (использует SVG и VML);
- пакет для табличного представления данных (Grid) стал модульным и расширяемым;
- существование механизмов рендеринга и генерирования HTML-кода;
- поддержка HTML5 localStorage в пакете работы с данными (Data);
- поддержка таких браузеров как: Firefox 4 и Internet Explorer 9;
- удобная API система;
- было написано более 4000 новых юнит-тестов для проверки функционирования различных возможностей Ext JS в 21 браузере.

Рассмотрим следующий инструмент разработки: Symfony 2.0. Фреймворк с открытым кодом, полностью написанный на PHP5. Symfony основан на идее MVC и создан для упрощения разработки веб приложений. Фреймворк включает в себя множество инструментов и классов, призванных максимально сократить время разработки сложного веб приложения. Также symfony автоматизирует наиболее популярные и частые задачи, что позволяет разработчику уделить больше внимания особенностям данного конкретного проекта. Symfony совместим со многими базами данных (включая MySQL, PostgreSQL, Oracle, и Microsoft SQL Server) и может быть установлен и на *nix и на Windows. В symphony выполнение многих типичных задач автоматизировано:

- благодаря специальным helper-ам легко создавать интерфейсы на базе AJAX, поддерживающие различные браузеры;
- логи (или журналы событий) дают полную картину работы приложения;
- формы в symfony поддерживают автоматическую валидацию;
- специальные средства, упрощают управление безопасностью и ограничением прав доступа пользователей;
- встроенная поддержка e-mail и средства управления API позволяют веб приложениям переступать через классические взаимодействия с браузером;
- на панель отладки (debug toolbar) выводится вся информация, необходимая для исправления ошибок;
- встроенный слой для поддержки многоязычности приложения позволяет переводить интерфейс и данные;
- возможности кэширования уменьшают нагрузку на сервер и увеличивают быстродействие;
- встроенная поддержка e-mail и средства управления API позволяют веб приложениям переступать через классические взаимодействия с браузером;
- интерфейс командной строки позволяет адаптировать проект для установки на сервер.

Рассмотрим выбранную базу данных. Oracle 11g Express Edition (Oracle Database XE) – это новая версия одной из наиболее мощных систем управления реляционными базами данных. Oracle Database XE легко установить, легко администрировать, для нее легко создавать приложения.

В Oracle Database XE используется интуитивный, понятный веб-интерфейс для:

- создания таблиц, представлений и других объектов базы данных;
- импорта, экспорта и просмотра табличных данных;
- исполнения запросов и SQL-скриптов;
- генерации отчетов;

- создания web-приложений с помощью Application Express или PHP или Java

С помощью описанных выше средств автором был реализован АРМ технолога в составе ИС «ЭКДСЕ 3.5».

На рис.1 представлено отображение панели вывода иллюстрации.

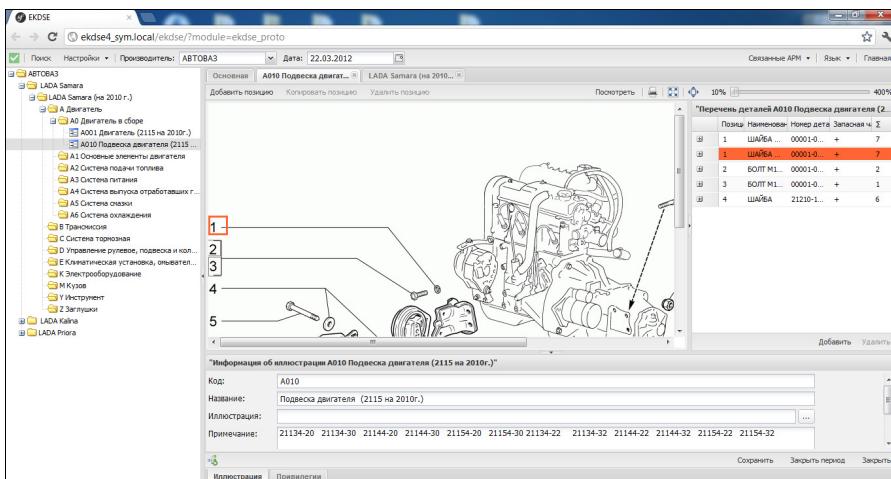


Рис. 1. Отображение панели вывода иллюстрации

На рис.2 показано отображение панели «Поиск по иллюстрации».

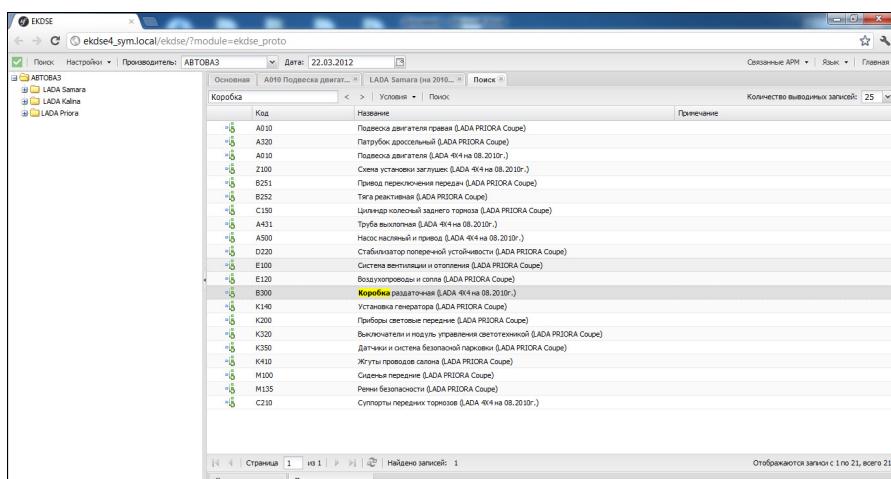


Рис. 2. Отображение панели «Поиск по иллюстрации»

АРМ технолога, реализованный с помощью инструментов, описанных выше, призван стать надежным помощником для специалистов большинства заводов, дилерам, снабженцам и другим потребителям информации о деталях и сборочных

единицах, инструменты оформления каталога будут представлены с помощью интуитивно-понятного интерфейса.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] <http://www.sencha.com/products/extjs/>
- [2] <http://symfony.com/>
- [3] <http://www.oracle.com>
- [4] Bill Scott, Theresa Neil. *Designing Web Interfaces*. O'Reilly , 2009, p. 332

ОБ АВТОРЕ

доц. к.т.н. Елена Малышева, кафедра “Прикладная информатика в экономике”, Поволжский государственный университет сервиса, тел.: +7-(8482)-22-91-08, E-mail: em_tgas@mail.ru

Юлия Фомичёва, спец. «Прикладная информатика в экономике», 5 курс, кафедра “Прикладная информатика в экономике”, Поволжский государственный университет сервиса, E-mail: ju.fomicheva@gmail.com

Development of the Flash-game "Desert Island"

Authors: Rimma Fedotova, Shabolkin Roman, Alena Mironova, Tanya Terekhova
Supervisor: Assoc. Prof. Elena Malysheva, Ph.D.

Abstract: This paper presents the flash-game "Desert island". The game was developed as a creative project for «ThinkQuest» competition of Oracle. The main goal is to teach users how to survive in non-standard conditions. The paper contains a description of the game screens. There are the rules of the game, conclusions, sources of information.

Key words: development of the flash-game, survival in extreme situations

Flash-game "Desert Island" was developed as a creative project for «ThinkQuest» competition of Oracle. We intend to solve the problem of not knowing how to behave in extreme situations. There is a lot of background material in the project which can be useful for tourists. Much attention is paid to the rules of conduct and the possible consequences of any action outside of civilization. With the help of this game a person can assess his abilities to survive in extreme conditions and to gain new knowledge about the inhabitants of the tropics and precautions.

Knowledge which user can get during playing this game will be useful to tourists, archaeologists and simply for those who want to visit the tropics. Sometimes people want to get out of the stuffy city and feel free from hassles or problems. Some people like extreme types of recreation. It is our audience. Every person should expand his horizons so even if you don't have a goal to visit the tropics this game will be useful for you.

The main goal is to teach users how to survive in non-standard conditions. This information is presented in the literature, reference books, the Internet, but we did not find the game that has the same goal.

This is the main page of the game (Fig.1).



Figure 1. The main page of the game

To see a list of authors of this game necessary to press the button "Authors". To start the game, you should click "Play".

There is a beach in front of you (Fig.2.). You should pick up a little of food in order not to be hungry later.



Figure 2. The beach location.

There is an inventory at the bottom of the window. Now it consist of a knife. Use it for catching a crab. In the left corner there are counters of a life, thirst and hunger. They are reducing gradually. It is necessary to pay attention on then. If one of the scales is equal to zero it will be the end of the game.

Beach is not the only location. Click on the map in the upper right corner in order to move to another part of the island (Fig.3).



Figure 3. The map window

Select the part of the island which you would like to go now. When you hover over it circled in red. For example go to the forest (Fig.4).



Figure 4. The forest location

Look how to use things on the island. For example, eat a lemon. Level of satiety and thirst have become higher. Orange and mangoes are edible too. If you gaze the terrain you can notice small but essential things like a feathers which can be used for the bow. When you click on an object there is help for this item in a square box on the right.

At first is not always clear how to do some action or make something. In the upper right corner there is an encyclopedia containing a lot of information that can help you during the game. Click on the icon in the content of the encyclopedia and select any item.

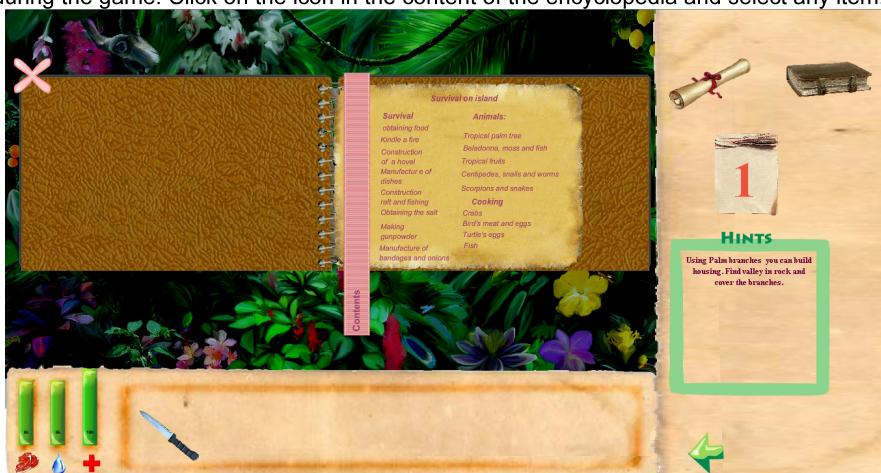


Figure 5. The encyclopedia window

There are days and nights in the game. For example when it is the time of sunset all things become a little orange and then gradually darken. After the night a new day starts. Days are calculated on a calendar on the right. After five days you will see the ship and

can save you. User's task is not to die during these five days and attract attention of the ship when it appears.

From our game user will learn:

- How to make a fire with the help of available tools;
- What plants are poisonous and what plants are edible;
- What animals are venomous;
- How to make a hovel;
- What fishes are dangerous and what fishes are edible;
- How to ensure that food is edible.
- This information can be useful in a real life situation for our target audience.

Development environment is Adobe Flash CS3.

Game's sources:

- Information for encyclopedia from <http://ru.wikipedia.org/wiki/> [1];
- Fragment of code from www.school-3d.ru/lessons/ [2];
- Sounds from <http://www.zvuki-tut.narod.ru/> [3];

The author of the scenario is Roman. Rimma developed the program code and the animation. The illustrations created by Roman and Rimma. They also prepared the sounds. Alena is the designer of the project and Tanya is the interpreter.

We tested our solution with members of our target audience. Here's our test:

- Have you seen similar games? What is the difference?
- Is our game innovative? Why?
- What did you find useful from our game?
- Is the game seemed fun to you?
- What have you learned during the game?
- Can the information from the guides and tips be useful in life?
- Do you like the graphics?
- What is most interesting for you?
- Was it difficult to pass the game?
- Do you like the game?
- Do you like the storyline?
- Would you like to play this game again?

Members of our target audience think that the game is innovative, interesting, useful, with good graphics and storyline. We also believe the problem is solved efficiently because there are a lot of factors in our game that target audience may face with in real life.

Conclusions

We learned about problem-solving and solutions, teamwork strategies. We learned to make and use a variety of worksheets. Thanks to this project our team received a lot of new knowledge not only from written and visual(movies) sources, but also from each other. Now we know what tropical plants and animals can be eaten, how to light a fire with improvised means, how to build a hut and other interesting and useful things. This learning experience will help us in the future.

Game's sources:

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. www.school-3d.ru/lessons/
3. <http://www.zvuki-tut.narod.ru/>

ABOUT THE AUTHORS

Assoc. Prof. Elena Malyshева, Ph.D., Department of Applied Informatics in Economics, Volga Region State University of Service - Togliatti, Russia, tel. +7 (8482) 229-108, e-mail: em_tgas@mail.ru

Rimma Fedotova, course Applied Informatics in Economics, Department of Applied Informatics in Economics, Volga Region State University of Service - Togliatti, Russia, E-mail: kaf_pive@tolgas.ru

Shabolkin Roman, course Applied Informatics in Economics, Department of Applied Informatics in Economics, Volga Region State University of Service - Togliatti, Russia, E-mail: kaf_pive@tolgas.ru

Alena Mironova, course Applied Informatics in Economics, Department of Applied Informatics in Economics, Volga Region State University of Service - Togliatti, Russia, E-mail: kaf_pive@tolgas.ru

Tanya Terekhova, course Applied Informatics in Economics, Department of Applied Informatics in Economics, Volga Region State University of Service - Togliatti, Russia, E-mail: kaf_pive@tolgas.ru

Оптимизация процессов оценки функционирования СМК вуза

Авторы: доц. к.э.н. Ольга Филиппова, Александра Чекмарева

Abstract: This article is considered the main problems of quality management evaluation, there is proposed advanced model of the quality management system of higher education institution (University), as well as criteria for the assessment of QMS in high school. A project of information system for process optimization of the QMS evaluation in high schools was developed, which includes an evaluation of the criteria and preparation of reports, necessary for further investigation of the University QMS.

Key words: the quality management system (QMS), models of quality management system, quality of services, improvement of the QMS methodologies.

В настоящее время на многих предприятиях и организациях внедряются системы управления качеством. После внедрения системы существует заинтересованность в оценке ее результативности и эффективности. Но существует сложность этой задачи, связанная с тем, что оценку результативности и эффективности можно рассматривать применительно к продукции или услуге, процессу или системе в целом, а также для всей компании или структурного подразделения, рабочего места или бизнес-процесса [3].

При решении проблемы оценки результативности и эффективности СМК возникают вопросы, например, по какой модели и по каким именно критериям оценивать результативность и эффективности той или иной организации?

Для оценки эффективности систем менеджмента качества вуза необходимо четко определить критерии наличия и эффективности внутривузовских систем контроля качества образования, которые могли бы использоваться экспертами при проведении аттестационной экспертизы и аккредитации вузов [1].

Для достижения запланированных результатов (целей) необходима постоянная оценка результативности процессов системы менеджмента качества (СМК) вуза, которая включает: формирование критериев результативности; выбор метода оценивания СМК. В целях совершенствования существующих моделей СМК была разработана модель системы менеджмента качества предприятий, а также критерии результативности СМК.

В основу предлагаемой мною модели для совершенствования СМК вуза положены две базовые модели: Модель системы менеджмента качества в соответствии с требованиями и рекомендациями ГОСТ Р ИСО 9001-2001 и Бельгийско-нидерландская модель (NVO Expert Group). На наш взгляд, эти модели очень просты для понимания и использования и являются наиболее совершенными, чем все остальные модели, разработанные до настоящего времени. Однако были внесены некоторые изменения, которые, на наш взгляд, улучшат качество предоставляемых услуг в ПВГУСе:

1. В связи с тем, что большинство вузов предпочитают модель качества в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2001, структура предложенной модели частично совпадает с данным ГОСТом.
2. Предложенная модель предусматривает процессный подход, поэтому нет необходимости разбиения групп критериев на «Возможности» и «Результаты».
3. Некоторые группы критериев из Бельгийско-нидерландской модели, например, «Удовлетворенность персонала», «Удовлетворенность потребителей» и «Влияние на общество» объединены в один блок «Удовлетворенность потребителей и заинтересованных сторон», что значительно упрощает организационную структуру, поскольку оценкой и анализом данных критериев может заниматься один отдел.

4. Заинтересованные стороны играют значительную роль в определении требований, рассматриваемых в качестве «входа» в систему.
5. Более подробно рассмотрены процессы жизненного цикла услуг. В предложенной модели этот блок называется «Менеджмент образовательной и научно-исследовательской деятельности» и охватывает все виды деятельности вуза, включая инновационную, научно-исследовательскую и международную.

Предлагаемая модель эффективности системы менеджмента качества, представленная на рисунке 1, может быть использована для проведения самооценки и определения направлений для улучшения деятельности вуза, а также позволяет подготовиться к внешней проверке при проведении аттестационной экспертизы.



Рис. 1. Усовершенствованная модель СМК для вуза

Таким образом, предложенная модель СМК объединяет в себе процессы, влияющие на качество, организационную структуру, структуру документации и информационную структуру. Очевидно, что для эффективного функционирования указанные структуры должны быть взаимосвязаны между собой и полностью охватывать все процессы организации [2].

Каждый из выделенных основных критериев разбит на определенное число подкriterиев, которые в свою очередь разбиваются на составляющие. При этом каждый подкритерий или его составляющие оцениваются с точки зрения их совершенства (развития) по уровням совершенства или стадиям развития.

Критерий «Ответственность руководства»:

1. Разработка и реализация стратегии, политики и целей в области качества.
2. Планирование и развитие СМК.
3. Распределение ответственности и полномочий.
4. Подготовка к лицензированию, аттестации и аккредитации.
5. Анализ СМК со стороны руководства.
6. Доступность руководителя для персонала.
7. Работа с заинтересованными сторонами.

Критерий «Менеджмент ресурсов и обеспечивающие процессы»:

1. Управление инфраструктурой, зданиями, оборудованием, техническими средствами и другими материальными ресурсами.
2. Управление технологиями обучения.

3. Управление информационными ресурсами, знаниями и интеллектуальной собственностью.
4. Обеспечение безопасности жизнедеятельности.
5. Взаимодействия с внешними партнерами (МО РФ, предприятиями - работодателями, поставщиками, школами и лицеями, другими вузами).

Критерий «Измерения, анализ и улучшение»:

1. Внутренние аудиты (проверки) и самооценка вуза и его структурных подразделений.
2. Процессы, связанные с постоянным улучшением, корректирующие и предупреждающие действия.
3. Мониторинг и измерение процессов СМК.
4. Контроль учебно-образовательного процесса.
5. Управление несоответствиями в ходе учебно-образовательного процесса.
6. Механизмы сбора и учета разносторонней информации о результативности и эффективности функционирования вуза при формировании его политики и стратегии.
7. Механизмы сбора и анализа информации об удовлетворенности студентов и выпускников.
8. Механизмы сбора информации об удовлетворенности предприятий-работодателей.

Критерий "Менеджмент образовательной и научно-исследовательской деятельности":

1. Основные рабочие процессы вуза.
2. Вспомогательные рабочие процессы вуза.

Каждая из этих групп конкретизирована с учетом специфики работы вуза, причем предполагается, что оценка уровня совершенства каждого из выделенных процессов будет производиться отдельно.

Данные критерии являются инструментом, который может реально помочь работе внешних экспертов при оценке СМК вуза, поскольку свидетельства эффективности реализации процесса по форме не являются жестко фиксированными для вузов, это дает вузам некую степень свободы при построении СМК.

Для оптимизации процесса оценки СМК вуза, предлагается использовать разработанное нами программное приложение. Для начала работы с ним необходимо выбрать один из пунктов, по которому будет производиться дальнейшая оценка СМК. Меню «Функции» позволяет перейти к таким модулям приложения как «Общая проверка», Блок «Ответственность руководства», Блок «Менеджмент ресурсов и обеспечивающие процессы», Блок «Измерение, анализ и улучшение», Блок «Менеджмент образовательной и научно-исследовательской деятельности». После выбора необходимой области для оценки из пункта «Меню» появится диалоговое окно, содержащее критерии результативности СМК (см. рис. 2).

 Критерии результативности СМК

**Оцените критерии, характеризующие блок
“Ответственность руководства”**

<p>1. Разработка и реализация стратегии:</p> <p>1.1. Проверен осознанности выбранной стратегии: [4]</p> <p><input checked="" type="radio"/> высокий <input type="radio"/> средний <input type="radio"/> низкий</p> <p>1.2. Сложность реализации выбранной стратегии: [4]</p> <p><input checked="" type="radio"/> сложная <input type="radio"/> не сложная</p> <p>2. Планирование и развитие СМК:</p> <p>2.1. Характер стратегии: [4]</p> <p><input checked="" type="radio"/> долгосрочный <input type="radio"/> краткосрочный</p> <p>2.2. Адаптируемость СМК к новым требованиям: [5]</p> <p><input checked="" type="radio"/> полностью изменяется <input type="radio"/> частично изменяется <input type="radio"/> не изменяется</p> <p>3. Распределение ответственности полномочий:</p> <p>3.1. Количество уровней оргструктуры: [5]</p> <p><input checked="" type="radio"/> 1-2 <input type="radio"/> 2-3 <input type="radio"/> 3-4</p> <p>3.2. Наличие индивидуальных планов сотрудников: [5]</p> <p><input checked="" type="radio"/> да <input type="radio"/> нет</p> <p>4. Подготовка к лицензированию, аккредитации, аттестации: [4]</p> <p>4.1. Периодичность проверок документации: [4]</p> <p><input checked="" type="radio"/> 2 р. в год <input type="radio"/> 1 р. в год <input type="radio"/> не проводится</p>	<p>4.2. Осведомленность об условиях и требованиях:</p> <p><input checked="" type="radio"/> да <input type="radio"/> нет</p> <p>5. Анализ СМК со стороны руководства: [5]</p> <p>5.1. Периодичность проверок работы персонала руководителем: [5]</p> <p><input checked="" type="radio"/> 2 р. в год <input type="radio"/> 1 р. в год <input type="radio"/> не проводится</p> <p>5.2. Проверка соответствия СМК новым требованиям: [4]</p> <p><input checked="" type="radio"/> проводится <input type="radio"/> не проводится</p> <p>6. Доступность руководителя для персонала: [4]</p> <p>6.1. Возможность предлагать корректины руководству: [4]</p> <p><input checked="" type="radio"/> да <input type="radio"/> нет</p> <p>6.2. Проведение собраний с персоналом: [5]</p> <p><input checked="" type="radio"/> 1 р. в месяц <input type="radio"/> 1 р. в год <input type="radio"/> не проводятся</p> <p>7. Работа с заинтересованными сторонами: [5]</p> <p>7.1. Сотрудничество с другими вузами города: [5]</p> <p><input checked="" type="radio"/> да <input type="radio"/> нет</p> <p>7.2. Сотрудничество с международными вузами: [5]</p> <p><input checked="" type="radio"/> да <input type="radio"/> нет</p> <p>7.3. Сотрудничество с работодателями: [5]</p> <p><input checked="" type="radio"/> да <input type="radio"/> нет</p>
<p>Сумма баллов: [31.0]</p> <p>Подсчитать результаты Средний балл: [4.428]</p> <p>Сохранить результаты Далее</p>	

Рис. 2. Форма «Критерии результативности СМК»

После нажатия на кнопку «Подсчитать результаты» напротив каждого критерия появятся значения, которые складываются из оценок каждого подкритерия. Также будет произведен подсчет суммы баллов и средний балл системы. Чтобы сохранить результаты проверки по критериям, необходимо нажать кнопку «Сохранить результаты», и в открывшуюся форму внести баллы по каждому критерию.

После того как пользователь сохранил все оценки по критериям, появляется следующее окно которое предлагает выбрать способ просмотра результатов: Лепестковая диаграмма, Гистограмма или Диаграмма Иисавы.

Рассмотрим лепестковую диаграмму для просмотра результатов проверки (см. рис. 3). На форме изображен график, который показывает количественную оценку по каждому критерию. Также на форме имеется 3 кнопки «Рекомендации», «Сравнить» и «Сводная форма».

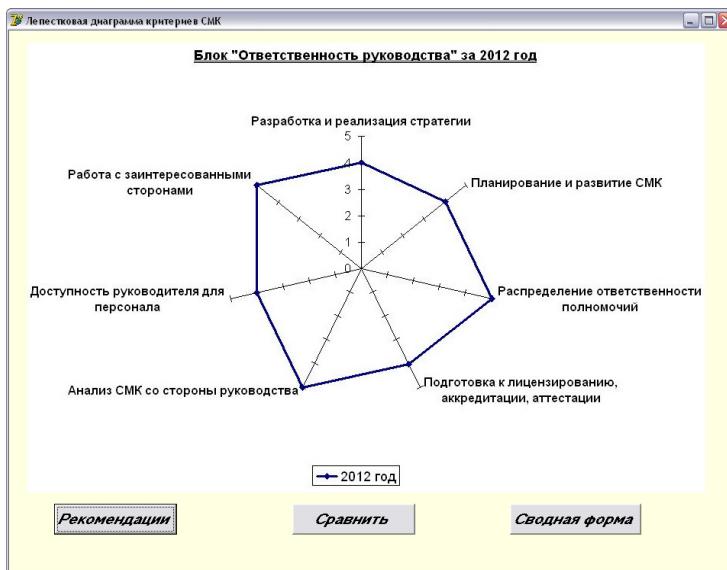


Рис. 3. Форма «Лепестковая диаграмма критериев СМК»

При нажатии на кнопку «Рекомендации», откроется форма, изображененная на рисунке 4, на которой содержится диаграмма о результате проверки, информация об исследуемом критерии, средний балл системы и необходимые рекомендации по улучшению данного показателя.

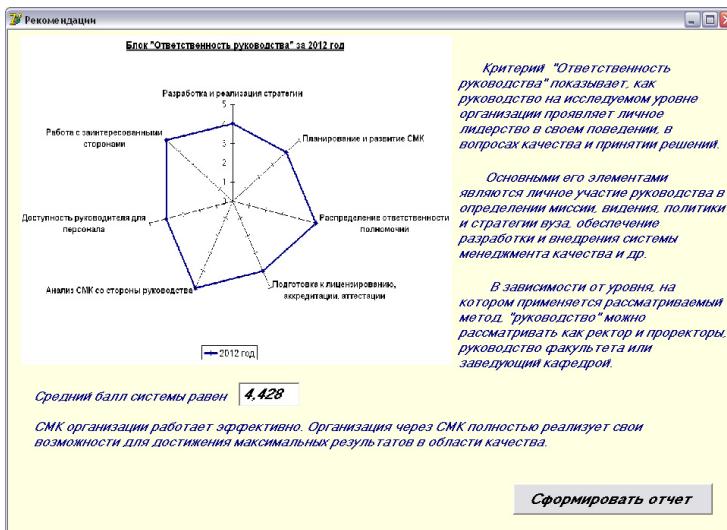


Рис. 4. Форма «Рекомендации»

При нажатии на кнопку «Сравнить», откроется форма, в которой необходимо выбрать дату прошлой проверки и дату данной проверки. В результате откроется новая форма со сравнительной диаграммой по выбранным датам (см. рис. 5).

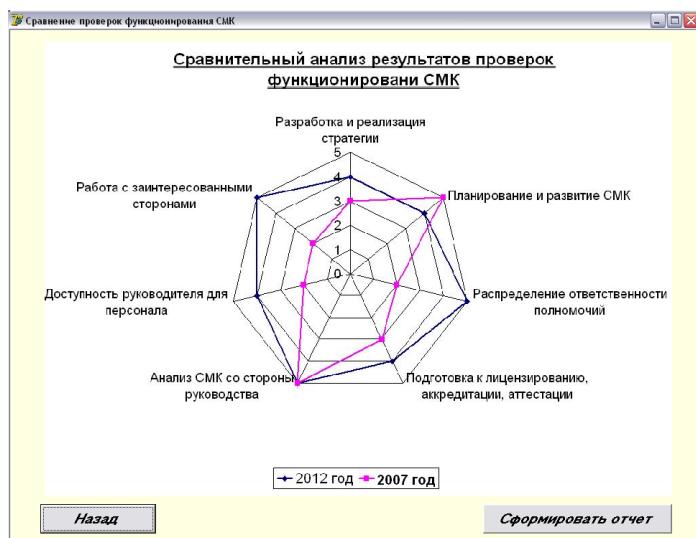


Рис. 5. Форма «Сравнение проверки функционирования СМК»

При нажатии на кнопку «Сводная форма», откроется форма, изображенная на рисунке 6, в которой содержатся все необходимые данные для создания отчета и дальнейшего доклада на совете качества ПВГУС.

Результаты проверки блока "Ответственность руководства"

Код проверки: 8 OK

Дата проведения проверки: 06.05.2012

Корпус для проверки: Главный корпус

Ф.И.О. сотрудника ОК: Поктева М. В.

Участники совета по качеству

ФИО	Должность
Мозалевский А.Г.	Начальник УИ
Локтева М. В.	И.о. начальника ОКО
Пържин Н.Н.	Проректор по БДУ
Ямашев В.М.	Директор ДРА
Модлина Н.А.	Директор ЦДПО

Данные по оценке критерия:

код проверки	Кор1	Кор2	Кор3	Кор4	Кор5	Кор6	Кор7
8	4	4	5	4	5	4	5

Средний балл критерия "Ответственность руководства": 4.428

Рис. 6. Форма «Сводная форма»

Далее, при нажатии на кнопку «Сформировать отчет» на любой из 2-х форм, откроется форма Print Preview (см. рис. 7), содержащая отчет о проведении проверки функционирования СМК.

The screenshot shows a 'Print Preview' window with a title bar 'Print Preview' and standard window controls. The main content area displays a report titled 'Отчет о проведении проверки функционирования СМК' (Report on CMK functionality verification) under the heading 'Блок «Ответственность руководства»' (Block 'Responsibility of management').

Key information in the report:

- Дата проведения проверки:** 05.05.2012 г.
- Корпус для проверки:** Главный корпус ПВГУС
- Ф.И.О. сотрудника отдела качества:** Локтева М. В.
- Участники совета по качеству, присутствовавшие на докладе по результатам проверки СМК:**

ФИО	Должность
Мозалевский А.Г.	Начальник УИ
Локтева М.В.	И.о. начальника ОКО
Пыркин Н.Н.	Проректор по БДУ
Ямашев В.М.	Директор ДРА
Модилина Н.А.	Директор Ц ДПО

Данные по оценке критериев:

Обозначение критерия	Критерий	Начисленные баллы
К опр	<i>Ответственность руководства</i>	
К опр1	1. Разработка и реализация стратегии	4
К опр2	2. Планирование и развитие СМК	4
К опр3	3. Распределение ответственности полномочий	5
К опр4	4. Подготовка к лицензированию, акредитации, аттестации	4
К опр5	5. Анализ СМК со стороны руководства	5
К опр6	6. Доступность руководителя для персонала	4
К опр7	7. Работа с заинтересованными сторонами	5

Средний балл системы: 4,428

Результаты проверки:

СМК организации работает эффективно. Организация через СМК полностью реализует свои возможности для достижения максимальных результатов в области качества.

Рис. 7. Форма «Отчет о проведении проверки функционирования СМК»

В отчете отображается дата проверки, корпус для проверки, ФИО сотрудника ОК, участники совета, присутствовавшие на докладе по результатам проверки СМК, данные об оценке критериев средний балл и общие результаты проверки.

Таким образом, разработанный прототип интерфейса информационной системы «Проверка функционирования СМК» является достаточно простым и доступным в использовании, понятным даже для неопытного пользователя.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М.: Изд-во стандартов, 2001. 26 с.
- [2] ГОСТ Р ИСО 9004-2001. Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности. М.: Изд-во стандартов, 2001. 45 с.
- [3] Колосников А. А., Козин И. Ф., Кожевников С. А. и др. Всеобщий менеджмент качества: Учеб. пособие / Под общей ред. С. А. Степанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2001. 200 с.

ОБ АВТОРАХ

Александра Сергеевна Чекмарева, Поволжский государственный университет сервиса, тел.: +7 9277 84 34 58, E-mail: Shyrk@mail.ru.

Филиппова Ольга Александровна, к.э.н., доцент кафедры «Прикладная информатика в экономике», Поволжский государственный университет сервиса, тел.: (8) (8482) 22-91-08, E-mail: olyafilippova@yandex.ru

Проектирование подсистемы «Абитуриент» информационной системы университета

автор: Сергей Аверьянов
научный руководитель: доц. к.т.н. Елена Малышева

Abstract: This article describes the process of designing for information subsystem "Entrant" in the Volga State University of Service. The main tasks and functions of the subsystems are described. The article also describes the development environment Microsoft Visual Studio 2008.NET, the database management system Microsoft SQL Server 2008 and the technology for sharing data ADO.NET. The database schema and application diagram are shown.

Key words: design of information systems, Entrant, Volga State University of Service, Microsoft Visual Studio, Microsoft SQL Server

Одним из основных подразделений любого вуза является приемная комиссия. Её работа является одним из важнейших моментов в деятельности вуза. В короткие сроки надо обрабатывается информация о большом числе абитуриентов, выпускается множество печатных документов (разнообразные списки, ведомости и пр.). Собранная в ходе приема в вуз информация может служить базой для всестороннего анализа, предназначенного для планирования развития вуза и региональной образовательной системы в целом. Информатизация работы приемной комиссии позволит значительно снизить трудозатраты, обеспечить более оперативную подготовку документов и статистических данных, уменьшить число ошибок. Всесторонний анализ приема нереален без использования средств автоматизированной обработки информации.

Автоматизация работы приемной комиссии вуза требует решения трех основных задач:

- обеспечение ввода и накопления информации об абитуриентах, с учетом возможности подачи абитуриентом документов на разные специальности, факультеты, представительства;
- обеспечение основных документов приемной комиссии;
- анализ информации;

Система имеет единое хранилище данных, с возможностью распределенной многопользовательской работы, куда бы стекались сведения обо всех заявлениях, поданных абитуриентами в вуз, с целью обеспечения возможности отслеживания и анализа участия абитуриента в нескольких конкурсах (например, на другое отделение или даже в другое представительство).

В соответствии с бизнес-процессом подсистема выполняет следующие функции:

1. Заполнение анкеты абитуриента,
2. Формирование заявления на участие в конкурсе,
3. Формирование рейтинга абитуриентов,
4. Формирование приказа на зачисление
5. Вывод статистической, оперативной и другой отчетности.

В качестве среды разработки клиентских приложений используется Microsoft Visual Studio 2008 с языком программирования Visual Basic .NET. Система управления базами данных – Microsoft SQL Server 2008 [1]. Для доступа к данным из приложений используется технология ADO.NET фирмы Microsoft.

Платформа .NET предоставляет средства разработки, исполняющую среду, серверную инфраструктуру и интеллектуальное ПО, обеспечивающие создание приложений для самых разных платформ и устройств. .NET также способствует интеграции различных приложений и устройств благодаря использованию

общепринятых стандартов, таких как HTTP (Hypertext Transfer Protocol), XML (Extensible Markup Language) и SOAP (Simple Object Access Protocol). .NET решает одну из главных проблем индустрии программного обеспечения, обеспечивая обмен данными между приложениями, написанными на разных языках и для разных окружений. .NET позволяет различным приложениям обмениваться данными посредством Web-сервисов XML [2]. В дополнение .NET предоставляет инфраструктуру удаленного взаимодействия, которая позволяет приложениям, работающим в различных процессах на одном или на разных компьютерах, обмениваться данными по протоколу HTTP или Binary.

Технология ADO.NET является стандартизированной моделью программирования при разработке систем, предназначенных для совместного доступа к данным.

ADO.NET представляет собой набор классов, которые обеспечивают легкость программирования, высокую производительность и масштабирование, возможность управлять данными от различных источников данных (в том числе нереляционных), взаимодействие с другими платформами. В Visual Studio 2008 источниками данных могут быть базы данных, Web-сервисы, а также объекты, определяемые пользователем. Схема базы данных подсистемы «Абитуриент» представлена на рис. 1.

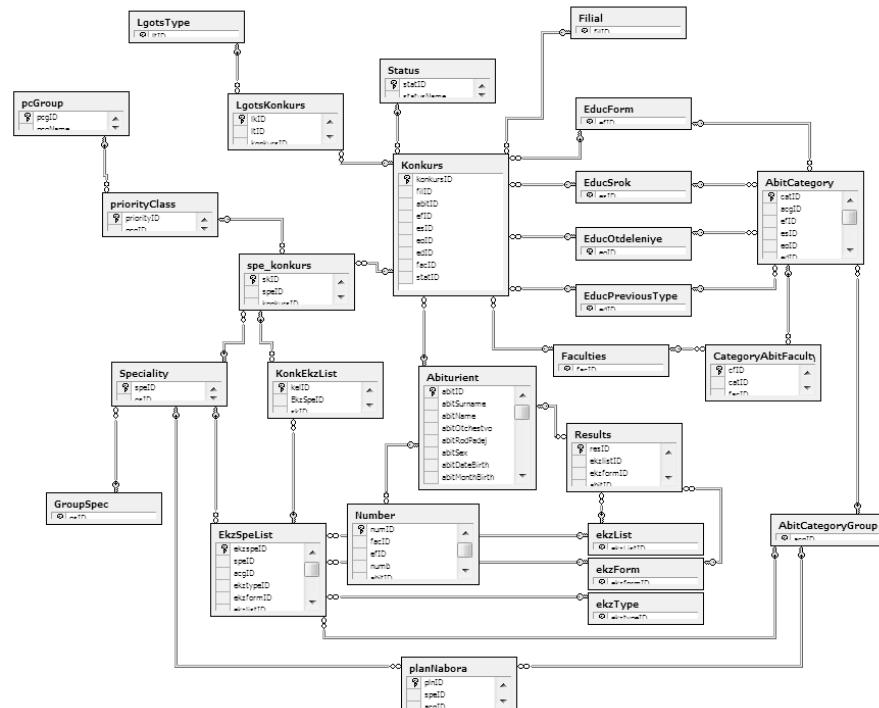


Рис. 1. Схема базы данных ИС «Абитуриент»

Подсистема «Абитуриент» реализована автором на платформе Microsoft.NET в виде распределённой информационной системы. Она имеет трехуровневую

архитектуру. Первый уровень представляет собой базу данных выполненную на СУБД Microsoft SQL Server. На втором уровне находится Web-сервис реализующий функции сервера приложений. На третьем уровне находятся два клиента:

- Приложение администратора. С его помощью происходит формирование заполнение справочников, расчет рейтинга и формирование приказа о зачислении.

- Клиентское приложение позволяет ввод личных сведений об абитуриенте, ввод сведений о поданных заявлений и результатах экзаменов.

Все приложения будут выполнены в двух вариантах: Web-Application и Windows-Application. На рис. 2 представлена диаграмма приложений подсистемы «Абитуриент». Так же в ходе работы была разработана система отчетности реализованная на серверной платформе Microsoft SQL Server Reporting Services. Все процедуры доступа к БД реализованы в веб-сервисе, в виде отдельных функций, для каждого набора данных.

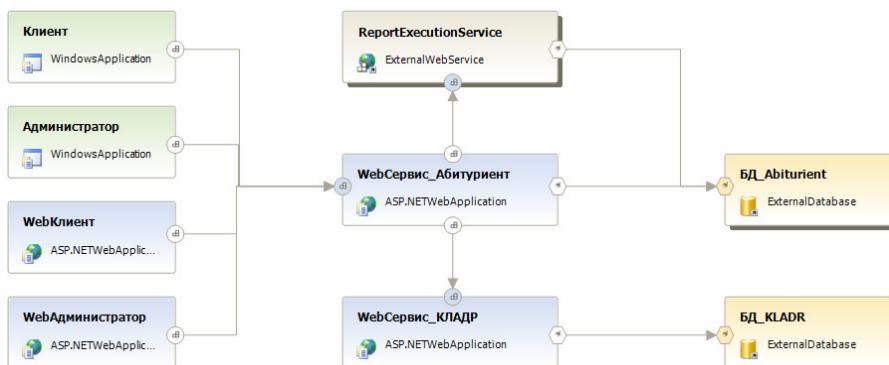


Рис. 2. Диаграмма приложений ИС «Абитуриент»

Приложения выполнены с использованием многооконного интерфейса (MDI), т.е. все окна приложения открываются внутри главного окна. В верхней части главного окна находится основное меню. Меню динамическое, т.е. состав пунктов изменяется в зависимости от пользователя запустившего приложение. При запуске приложения веб-сервису передается информация о пользователе выполнившем вход в систему Windows. Веб-сервис на основе переданной информации допускает пользователя до работы с приложением и определяет доступные пункты меню.

Информация приемной комиссии необходима для деканатов, кафедр, представительств и студентов. Обрабатываемая информация может быть востребована в любом виде любым подразделением, а доступ к ней возможен непосредственно только через приемную комиссию.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Каленик, А.И. Использование новых возможностей Microsoft SQL Server 2005 [Текст] / А.И. Каленик. – М.: «Русская Редакция», 2006.
- [2] Разработка Web-сервисов XML и серверных компонентов на Microsoft Visual Basic .NET и Microsoft Visual C# .NET. Учебный курс MCAD/MCSD [Текст]: Пер. с англ. / – М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2004.

ОБ АВТОРЕ

доц. к.т.н. Елена Малышева, кафедра “Прикладная информатика в экономике”,
Поволжский государственный университет сервиса, тел.: +7-(8482)-22-91-08,
E-mail: em_tgas@mail.ru

Сергей Аверьянов, направление «Прикладная информатика», 2 курс
магистратуры, кафедра “Прикладная информатика в экономике”, Поволжский
государственный университет сервиса, E-mail: avers@tolgas.ru

Софтуер за възстановяване на данни от твърд диск

автор: Айсел Къннъ
научен ръководител: ас. Виктория Рашкова

Abstract: *Hard Disk Data recovery Software: This paper describes the structure and principle of the hard disc operation. Discussed are the types of interfaces and S. M. A. R. T. technology to monitor the condition of the disk. A comparative analysis of various software for data recovery. Presented is the implementation of data recovery with R-Studio 5.3 for Windows and Linux OS.*

Keywords: *hard disc, formatting, data recovery, interface, disk capacity.*

ВЪВЕДЕНИЕ

С развитието на информационните технологии, все по-вече се засилва необходимостта от софтуер, който да възстановява данните, независимо къде се намира те – на твърдия диск, на USB флаш памет, на CD или на DVD. За да разберем как се възстановяват данните е необходимо първо да сме запознати с принципа на работа на твърдия диск. Важно е да сме наясно какъв софтуер можем да използваме при необходимост, както и възможностите които всеки софтуер предлага за възстановяване на данните.

1. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП НА РАБОТА НА ХАРД ДИСК

Твърдият диск е устройство, което се използва за запис и четене на двоична информация. Твърдият диск е енергонезависима компютърна памет. Механичната част на твърдия диск се състои от запаметяващо устройство, което използва набор от една или повече дискови площи. Те съдържат информацията, която чтем или записваме. Всяка плоча е покрита с магнитен слой, върху който информацията се чете и записва от магнитна глава.

Електрониката на хард дискът става все по сложна и изпълнява все повече функции. Тя си има собствен процесор и памет, също и софтуер, който да управлява процесора. Този софтуер е записан на чип, който става само за четене на информация (ROM – Read Only Memory). Електрониката отговаря за: управление на шпинделът и поддръжка на скоростта му на въртене; управление на преместването на рамото; ръководене на всички операции за четене и запис; контролиране на вградения кеш и други сложни операции.

Без форматиране дискът не е готов за работа. Форматирането може да бъде на ниско и високо ниво. Когато един твърд диск се преформатира на ниско ниво, обикновено информацията може да се възстанови от него. Ако дискът е преформатиран на високо ниво, данните се заливат завинаги. Това представлява, процес, при който магнитния слой се разделя на сектори и листи. Комбинацията от два или повече сектора върху една пista, формират кълстър.

Капацитетът на диска се определя от броя на секторите, листите и кълстърите, които хард дискът може да създаде върху повърхността на дисковите си площи. Тези магнитни очертания на диска, служат за да се ориентира по – лесно компютъра къде се намира даден файл. Един файл може да бъде разпърснат на много части из секторите и кълстърите на хард диска. Затова има файлова система, FAT32, (или по-новата NTFS), където се записва на кои сектори и кълстъри се намират частите на даден файл. Например, когато записвате файл, отделно се записва във файловата система неговото местоположение на диска. При четене компютъра взема информация от файловата система, където се намират частите на файла и позиционира главите над тях. При триене на файл принципа е същия, но файлът в повечето случаи остава физически на диска.

2. ВИДОВЕ ИНТЕРФЕЙСИ

Интерфейсът е съвкупност от връзки, сигнали, технически средства за поддръжка на връзките и правилата за техния обмен. Най-често използваните интерфейси са:

- IDE (Integrated Drive Electronics) – той е по-евтин от другите интерфейси. Само че има по-малко възможности и работи по-бавно на компютър, с голямо натоварване на дисковете. Процесорът върши повече работа при IDE, отколкото при SCSI, намалявайки сложността на адаптера за IDE, а по този начин и цената.
- SCSI (Small Computer System Interface) – той е по-скъп и устройствата за него са също по-скъпи. За разлика от IDE, SCSI е входно - изходна шина с общо предназначение, която може да свързва голямо разнообразие от устройства по високопроизводителен начин
- SATA (Serial ATA) - е сравнително нов интерфейс за дискове. Предимствата му са, че твърдите дискове по-лесно се инсталират, а новите бързи чипове от контролерната система са по-евтини за производеждане и консумират по-малко енергия. При Serial ATA се премахва и едно от ограниченията на EIDE – границата от 128 GB за капацитета на твърдия диск.

3. RAID (REDUNDANT ARRAY OF INEXPENSIVE DISKS) МАСИВ

Най-общо казано, RAID масивът представлява обединение на два или повече твърди диска, с което се цели постигане на скорост и/или сигурност на данните. В сравнение с цялостната замяна на дисковете с нови, в някои случаи използването на RAID масив може да има дори по-ниска себестойност. Всъщност за да си изградим RAID конфигурация, е необходимо дънната ни платка да е способна да управлява подобен масив [3].

Според това какво търсим от дисковата си подсистема, съществуват доста видове RAID конфигурации, но най-разпространените и практични от тях са следните:

- RAID – 0 за тези, които търсят скорост;
- RAID – 1 за тези, които търсят сигурност;
- Съществува и вариант RAID 0+1, който предлага не само производителност, но и сигурност.

4. ПРИНЦИП НА РАБОТА НА S.M.A.R.T ТЕХНОЛОГИЯТА

S.M.A.R.T е разработена от група производители на запаметяващи устройства и служи за следене състоянието на твърдия диск, с цел, ако някой от параметрите му излезе от зададените граници, потребителят на устройството да бъде уведомен от самия носител на информация (HDD) за предаварийното му състояние.

Ако моментното, прочетено от S.M.A.R.T. системата значение е по-малко от съответното гранично значение на параметъра, дискът не бива повече да се използва за съхраняване на информация и потребителят (администраторът) следва да вземе мерки и да архивира информацията, намираща се върху носителя.

5. СРАВНИТЕЛНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА РАЗЛИЧЕН СОФТУЕР ЗА ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА ДАННИ

- *Windows Data Recovery Software* - може да възстанови данни от всяка логическа катастрофа или причина за загуба на данни за Windows. Този софтуер за възстановяване на данни комбинира TurboScan и File Tracer технология, възстановява данни, дори от най-сериозно повредени хард дискове. Windows Recovery е лесна и бързо използваща тази мощна

програма. Windows Data Recovery Software е с доказан модул за намиране и възстановяване на дял, с помощта на два метода за сканиране - Quick Scan и Thorough Scan. Тези методи за сканиране намират и възстановяват загубените дялове от целия физически хард диск.

- **iCare Data Recovery Standard** - Работещ с Windows 7, Vista, XP, 2000 professional. iCare Data Recovery Software е в състояние да възстанови файлове от форматиран диск, RAW файла система, грешка при неформатиран диск, RAW диск, възстановяване на файлове от изпразнено кошче, възстановяване на файлове поради загуба на дял, срив на системата, срив на софтуер, лош сектор за начално зареждане, липсващ сектор за начално зареждане, лош MBR (Главен Зареждащ Запис), повреден MFT, загубена таблица на дял, загубен или повреден FAT, вируси, спиране на тока, и други непознати загуба на данни. iCare Data Recovery Software е решение за случаите на загуба на данни, поради повреда на хард диск, неразпознати USB устройства, RAW дискове, недостъпни дискове, и др.
- **Acronis** е световен лидер в съвременния софтуер за архивиране и възстановяване на данните след бедствия и аварии. Компанията помага на предприятията да предпазят информацията си и подсигурява достъпност, сигурност, цялостност и възстановимост на тяхната инфраструктура. Най-известният продукт на Acronis, е Acronis True Image, и е водещо решение за Windows и Linux за създаване на копия на цели дискове и възстановяване от ниво чист хадуер, като се използва и като инструмент при извършване на миграции [1].
- **R Studio 5.3** - е мощно средство за възстановяване на данни. Потребителите получават пълен контрол над данните за възстановяване [2]. С този софтуер могат да се възстановяват данни от:
 - логически дискове и дялове, които са били повредени, форматирани или изтрити;
 - повредени данни в следствие на вирус;
 - изтрити в кошчето данни;
 - данни, които са загубени в следствие на спиране на захранването.

На фиг. 1. са представени сравнителните характеристики на по- горе изброените видове софтуер за възстановяване на данни:

	iCare Data Recovery	Acronis	Windows Data Recovery	R- Studio 5.3
Компания	Tokina	Acronis	Disk Doctor Labs	R Tools
Поддръжани операционни системи	Windows	Windows, Linux	Windows, Linux	Windows, Linux
Цена	\$0	\$50	\$129	\$75
Софтуерен лиценз	Open Source / Free Proprietary			
Рейтинг	60	40	60	60
Пречини за загуба на данните	Bad Sectors Damaged Files Formated Partitioned or Re-partitioned Power Failure Recycle Bin Unbootable Harddrive Virus	Bad Sectors Damaged Files Formated Partitioned or Re-partitioned Power Failure Recycle Bin Unbootable Harddrive Virus	Bad Sectors Damaged Files Formated Partitioned or Re-partitioned Power Failure Recycle Bin Unbootable Harddrive Virus	Bad Sectors Damaged Files Formated Partitioned or Re-partitioned Power Failure Recycle Bin Unbootable Harddrive Virus
Типове файлове, които могат да бъдат възстановени	Compressed File Email Encrypted File Image Files Network			
Допълнения	Free Trial External Hard Drives IDE RAID Removable Media SCSI Serial ATA			
Поддръжани файлови системи	FAT LinuxSWAP NTFS ReiserFS ext	FAT LinuxSWAP NTFS ReiserFS ext	FAT LinuxSWAP NTFS ReiserFS ext	FAT LinuxSWAP NTFS ReiserFS ext

Фигура 1

6. ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА ДАННИ С R- STUDIO 5.3

След прегледа на останалите софтуери за възстановяване на данни и техните характеристики, се спирате на най – подходящия софтуер, който да е съвместим с ОС Windows и Linux.

Предимства:

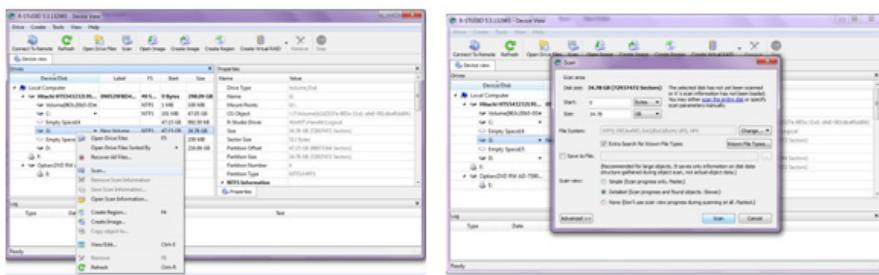
- Спрямо другите софтуери за възстановяване R – Studio 5.3. има широко приложение за различни ОС;
- възстановява данни от следните файлови системи: FAT12 / 16 / 32, NTFS, NTFS5 (Windows 2000 /XP /2003 /Vista/7 файлови системи), Ext2FS / Ext3FS (LINUX файлови системи) и UFS1 /UFS2 (FreeBSD /OpenBSD /NetBSD файлови системи);
- възможност за създаване на имидж на диска за бъдещо възстановяване на данни.;
- осигурява пълно възстановяване на данните след форматиране, дори след пълно форматиране на дяла;
- използва специална технология, която му позволява да пресъздава повреден RAID;
- възстановява данни, изтривани в следствие на вирус атаки или спиране на захранването;
- различните инструменти на R – Studio, предоставят по – големи възможности на своите клиенти, като ги улесняват в техния избор за най – подходящ софтуер;
- включва подробна онлайн помощ и ръководство.

Недостатъци:

- по – скъп е от другите продукти за възстановяване;
- по- сложен интерфейс, тъй като този софтуер първоначално е бил разработен за възстановяване на данни от системни администратори, ИТ професионалисти, и напреднали и опитни компютърни потребители.

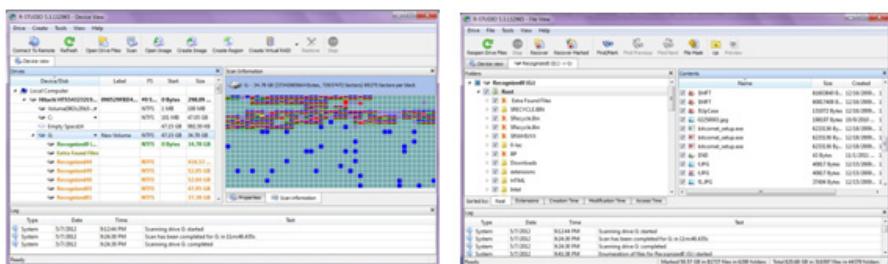
- Възстановяване на данни под OC Windows

Избираме дялът, който желаем да се възстанови и команда Scan от контекстното меню (фиг. 2.):



Фигура 2

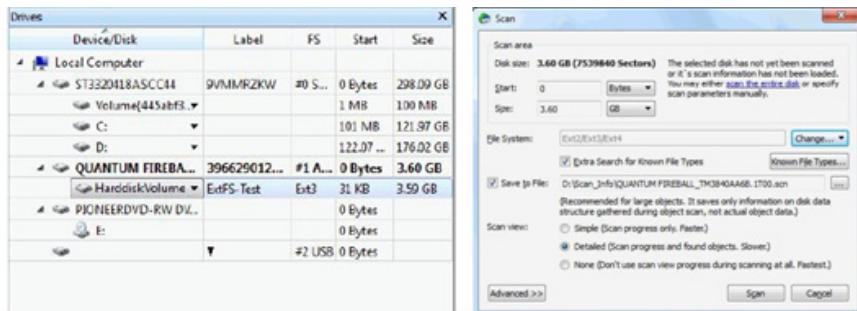
Изчакваме докато се извърши процеса на сканиране на дяла. След като сканирането преключи R – Studio ще покаже разпознатите файлове вляво. Това са файловете, които са съществували, преди да бъдат изтрити (фиг. 3.).



Фигура 3

- Възстановяване на данни под Linux

На фиг. 4 и фиг. 5. са представени аналогичните процеси по възстановяване на данни, но под ОС Linux.



Фигура 4



Фигура 5

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представени са предимствата и недостатъците на софтуера R- Studio 5.3 за възстановяване на данни. Онагледен е процеса на възстановяване под ОС Windows XP и Linux. Направена е съпоставка с още три софтуера за възстановяване по следните критерии: поддържана ОС, цена, софтуерен лиценз, причини за загуба на данните, типове файлови формати, които могат да бъдат възстановени, поддържани дискове и файлови системи. По посочените параметри се вижда, че R- Studio 5.3. има превъзходство, в сравнение с iCare Data Recovery, Acronis и Windows Data Recovery, и че е лесен и удобен за работа.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Arend, C. Acronis Potential for Growth in the Data Protection and Recovery, 2010
- [2] R-Tools Technology Inc., R- Studio, 2012
- [3] Доков, Д. Направи си сам: RAID масив, 2007
- [4] http://www.computers.bg/napravi_si_sam_raid_masiv.html

За контакти:

Айсел Къннъ, специалност “Компютърни науки”, студентка от 4 курс, Катедра “Информатика и информационни технологии”, Факултет Природни науки и образование, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 0897313841, E-mail: ayselkanna@gmail.com

ас. Виктория Рашкова, катедра Информатика и информационни технологии, Факултет Природни науки и образование, Русенски университет „Ангел Кънчев“

Система за самооценка CAF

автор: Бояна Димова
научен ръководител: доц. д-р Каталина Григорова

Abstract: The Common Assessment Framework (CAF) is a total quality management tool inspired by the Excellence Model of the European Foundation for Quality Management (EFQM) and the model of the German University of Administrative Sciences in Speyer. It is based on the premise that excellent results in organizational performance, citizens/costumers, people and society are achieved through leadership driving strategy and planning, people, partnerships and resources and processes. It looks at the organization from different angles at the same time, the holistic approach of organization performance analysis.

Key words: CAF, phase, ("PDCA" – Plan-Do-Check-Act"), самооценка, резултати, критерии.

ВЪВЕДЕНИЕ

Общата рамка за оценка (CAF) е резултат от сътрудничеството между министрите, отговарящи за публичната администрация на страните-членки на Европейския съюз. Тя е съвместна разработка под егидата на Групата за иновативни публични услуги (IPSG), една работна група от национални експерти, създадена от Генералните директори по публична администрация на страните-членки на ЕС, за да се подпомогне обменът и сътрудничеството по отношение на иновативните методи за модернизиране на управлението и предоставянето на публични услуги в страните-членки на ЕС. Целите на продукта са: въвеждане на принципите на ТУК ??? в публичната администрация, както и постепенната промяна на акцента към разбиране и самооценка от настоящата последователност на "Планирай-Изпълняй" към пълноценен цикъл "ПНПД"???; улесняване на самооценката на публичните организации с цел диагностициране на проблемите и идентифициране на действия за усъвършенстване; изграждане на мост между различните ползвани модели за управление на качеството; улесняване на взаимното извлечане на поуки от опита на други организации в публичния сектор [1].

ИЗЛОЖЕНИЕ

Моделът, представен в статията, демонстрира, че получените резултати по отношение на хората, клиентите и обществото зависят до голяма степен от ръководството, стратегията, планирането, ресурсите и процесите.



Фигура 1. Резултати ориентирани към гражданите/клиентите

На фиг.1 [2] са резултатите, които организацията постига във връзка със задоволството на гражданите/ потребителите от организацията и продуктите/ услугите, които тя предлага. Примери за удовлетвореността на гражданите са:

- резултати по отношение на цялостния имидж на организацията (например приятелско и справедливо отношение);
- гъвкавост и способност да се предоставят индивидуални решения);
- резултати, свързани с ангажираността и участието;
- резултати, свързани с достъпността (например работно време и време за чакане, обслужване на принципа едно гише);
- резултати, които се отнасят до продуктите и услугите (например качество, надеждност, съответствие със стандартите за качество, време за обработка, качество на консултациите, давани на потребителите/ гражданините) [3].



Фигура 2. Резултати по отношение на хората

На фиг.2 [2] са показани резултатите, които организацията постига по отношение на компетенциите, мотивацията, удовлетвореността и изпълнението на нейните служители. Примери за резултати относно цялостната удовлетвореност са:

- цялостният имидж и цялостното изпълнение на организацията (за общество, граждани/ потребителите, други заинтересовани страни);
- нивото на познание сред служителите, относно конфликта на интереси; нивото на ангажираност на служителите в организацията и нейната мисия.

Резултати относно удовлетвореността от ръководството и управленските системи са: способността на висшето и средното ръководство на организацията да управляват организацията (например да определят цели, да разпределят ресурси и т.н.) и да комуникират; възнаграждаването на усилията на отделните хора и на екипите; подход на организацията към иновациите.

Резултати по отношение на удовлетвореността от работните условия са: работната атмосфера и организационната култура (например как да се справяме с конфликти, оплаквания или проблеми на персонала); подходът към социалните въпроси (например гъвкави работни часове, баланс между работата и личните въпроси, здраве); равните възможности и справедливо отношение и поведение в организацията.

Резултати по отношение на мотивацията и удовлетвореността от кариерното развитие и развитието на уменията са: способността на ръководството да насърчава развитието на стратегията за управление на човешките ресурси и системното развитие на компетенциите и информираността на служителите относно целите на организацията; резултатите относно готовността на хората да приемат промени [3].

На фиг.3 са разположени резултатите, които организацията постига във връзка с удовлетворяване потребностите и очакванията на местната, националната и международната общности. Това може да включва възприемането на организационния подход и принос за качеството на живот, околната среда и

съхранението на глобалните ресурси и вътрешни за организацията собствени мерки за нейната ефективност в приноса ѝ към общество. Основните примери за резултатност по този критерий са:

- информираност на обществото като цяло относно начина на въздействие на изпълнението на организацията върху качеството на живот на граждани/ потребителите;
- цялостна репутация на организацията (например като работодател/ организация с принос за местното/глобалното общество;
- икономическо въздействие върху обществото на местно, регионално, национално и международно ниво; подход към въпросите на околната среда (например защита срещу шум, замърсяване на въздуха);
- въздействие върху обществото във връзка с устойчивостта на местно, регионално, национално и международно ниво; характерът на постигнатото отразяване в медиите. [3]



Фигура 3. Резултати по отношение на обществото

За да се покаже как се осъществява това групиране на признаците за самооценка, е изгответена база от данни, която изчислява средната оценка, дадена по определен признак. Оценките, които се дават са по шестобалната система (от 2 до 6) и отговарят съответно на 2-слабо, 3-средно, 4-добро, 5-много добро и 6-отлично.

Резултати ориентирани към клиенти	
ID	1
Обработка на оплаквания	5
Степен на доверие	6
Време за обслужване	6
Професионализъм	5
Иновативни предложения	6
Върнати документи с грешки	6

Фигура 4. Форма за резултатите ориентирани към клиенти

За улеснение на екипа, които проверява ефикасността на системата са изгответи отчети за всеки от критериите.

Пример е първият от тях за отношенията с клиентите. Средната оценка по всеки признак се изгответя в заявка чрез функцията Avg. Показани са нагледно и

признаците, за които даваме оценка.

Всеки в организацията дава своята оценка по всеки от критериите и присъщите му признаци. Благодарение на това, системата показва по кои критерии и признаци организацията е най-добра и съответно в какви насоки да гледа занапред, за да подобри ефективността си.

Резултати ориентирани към обществото

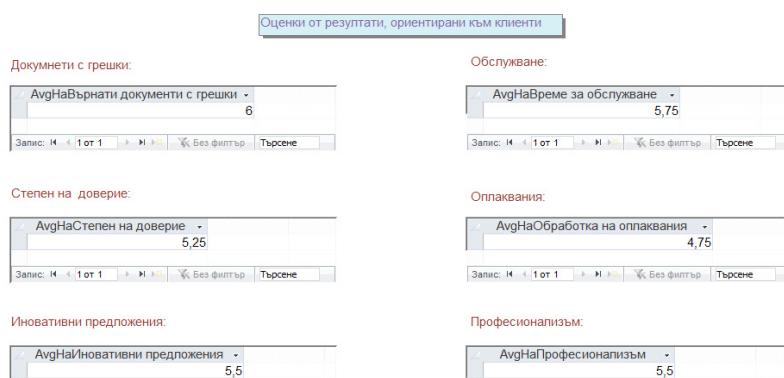
ID	1
Информираност	3
Цялостна репутация	4
Екологично въздействие	5
Етично поведение	6
Медийни изяви	5
Благотворителност	6

Фигура 5. Форма за резултатите ориентирани към обществото

Резултати ориентирани към хората

ID	1
Цялостен имидж	6
Ниво на ангажираност	6
Удовлетвореност	6
Мобилност	6
Поощряване на служителите	6

Фигура 6. Форма за резултатите ориентирани към хората



Фигура 7. Отчет, съдържащ средната оценка по всеки признак

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Самооценката е уникална възможност да се извърши преглед на цялостните силни страни и области за усъвършенстване в организацията – тя не трябва да се разглежда просто като поредния проект, а по-скоро като платформа за развитие на организацията. Самооценката предоставя общ език за цялата организация – давайки възможност на персонала и мениджърите да обсъждат качеството и развитието на всички нива на организацията. Самооценката създава фокус върху развитието на качеството на услугите в обединена перспектива. Чрез самооценката се събира организационна информация за перспективата на потребителите към качеството на предоставянето на услугите, както и други гледни точки на заинтересовани страни. Този преглед прави възможно определянето на приоритети според съотношението цена - качество. Универсалното фокусиране върху качеството предлага рамка за контрол и подобряване на качеството както през перспективата на потребителя, така и през професионалната и организационна перспектива. Моделът задължително е обобщен – от него не произтичат стандарти за професионално качество за услуги и продукти. Самооценката създава диалог между управленските екипи и хората спрямо оценката на качеството.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Алкалай, Ю., Троян, 2008, <http://www.quality.government.bg/page.php?c=14>
- [2] Staes, Patrick, Nick Thijs, Ann Stoffels, Lena Heidler, Ресурсен център на CAF, European Institute of Public Administration (EIPA), Public Management and Comparative Public Administration Unit,
http://www.quality.government.bg/upload/docs/CAF_Presentation1.pdf
- [3] Изследователски център за CAF, Европейски институт по публична администрация,
<http://www.quality.government.bg/upload/docs/CAF TRC 2006 BG NEW.pdf>

За контакти:

Бояна Димова, специалност “Компютърни науки”, студентка от 4 курс, катедра “Информатика и информационни технологии”, Факултет Природни науки и образование, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 0894539551,
E-mail: bogna@abv.bg

доц. д-р Каталина Григорова, катедра Информатика и информационни технологии, Факултет Природни науки и образование, Русенски университет „Ангел Кънчев”, E-mail: katya@ami.uni-ruse.bg

Реализация на подход за “Разработка чрез използване на модели”

автори: Станислав Костадинов, Адриан Митев
научен ръководител: доц. д-р Цветомир Василев

Abstract: This paper presents an approach for applying model driven development (MDD) in enterprise applications. Desktop tool called SRAD will be mentioned as a solution for MDD. Some good practices in business rules engines will also be reviewed. New approach of business validation will be proposed in addition to MDD.

Key words: Model Driven Development, Rapid Application Development, Code Generation, Business Rules

ВЪВЕДЕНИЕ

Разработката чрез използване на модели (Model Driven Development) е подход, при който преди разработката на изходния код се реализират модели, представящи предметната област (бизнес обектите, опериращи в приложението). Моделите се използват за комуникация между клиента и софтуерните разработчици, конструират се чрез интензивна комуникация между всички страни участващи в софтуерния процес и служат за база на софтуерната разработка.

След като бъдат завършени моделите, те се интерпретират от инструмент за генериране на изходен код и се извършва процес на генерация. Генеририаният код съставя компоненти, които се поставят на определени точки върху предварително-изграденото ядро на системата, като по този начин се разделя генерирания от ръчно написания код.

Методът е приложим за системи разработени чрез използване на обектно-ориентирани езици, като моделите, представящи предметната област се представляват като класове в приложението.

НУЖДАТА ОТ MODEL DRIVEN DEVELOPMENT

При разработката на мащабни приложения, в които броят на изискванията е голям са въвлечени множество разработчици и бизнес анализатори. В такива ситуации се налага използване на общи конвенции за работа, защото при липса на такива много бързо настъпва хаос и неорганизираност.

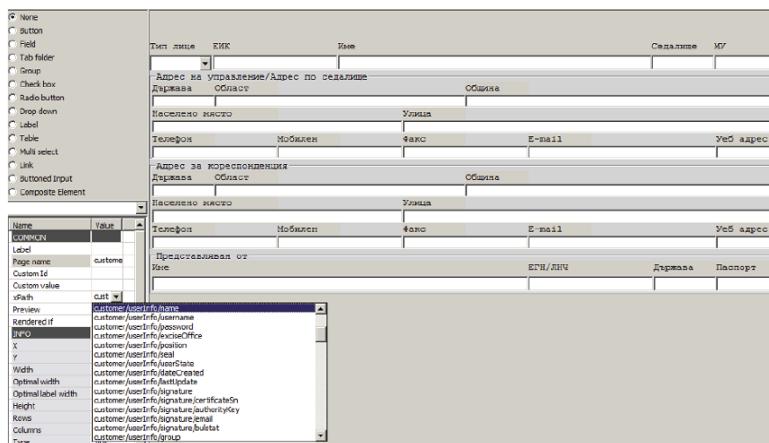
Друг основен проблем е променящите се изисквания от страна на клиентите. В динамичен свят като днешния се налага честа промяна в структурите и нуждите на бизнеса, а това налага и промяна на самите приложения, спомагащи за по-добрата ефективност. Често се налага промяна в изискванията на приложението, дори и във фазата му на разработка. Синхронизирането между моделите и кода на приложението на ръка е времеемка задача и е застрашена от допускане на програмни грешки. Разработката, чрез използване на модели значително улеснява процеса на промяна на съществуващи функционалности, като автоматизира транслирането на променените модели към изходен код. Избегването на ръчни промени по кода намалява в голяма степен броя на грешките поради невнимание или правописни грешки от страна на разработчика. Често дори и най-добрите среди за разработка не успяват да идентифицират всички проблеми в кода, докато самият код не бъде изпълнен.

РЕАЛИЗАЦИЯ НА MODEL DRIVEN DEVELOPMENT С ИНСТРУМЕНТА SRAD (SIRMA RAPID APPLICATION DEVELOPMENT)

Приложението е изградено от няколко модула, които се използват при генериране на изходен код. Ядрото на SRAD е функционалност, отговаряща за описанието на моделите, структурата на бизнес данните и връзката между тях. Данните най-грубо биха могли да бъдат представени като граф от атомарни елементи, а терминът, с който най-удачно може да се опише съвкупността от подобни свързани елементи е Model Behavior Interface или на кратно MBI. MBI е подграф от целия модел от данни и от бизнес гледна точка притежава самостоятелен живот с различни състояния съобразени с бизнес изискванията. SRAD се грижи тези данни да са винаги синхронизирани и всяка една промяна по даден MBI да се отрази и в другите MBI модели, използващи общи бизнес ресурси. Приложението предоставя интуитивен потребителски интерфейс за обработка на MBI: създаване, премахване, промяна и разширение на моделите. Броят на елементите в един MBI варира спрямо значимостта му за бизнеса, като в реална ситуация диапазонът е от 50 до 350 елемента. MBI представя характеристиките на даден бизнес обект, а цикълът на живот на един бизнес обект варира като броят на състоянията му може да се представи с граф на състояния. Размерът на графа в реална ситуация варира от 5 до 25 състояния. Ядрото на SRAD предоставя възможност за създаване на йерархии от Java класове, които са пълно съответствие на MBI структурите. Тези класове ще се използват в разработваната система като скелет на обработвателните бизнес данни.

Другите модули на SRAD са пряко свързани с гореспоменатата част и се синхронизират при всяка промяна на MBI. Те се разделят на две основни групи: модули за създаване на форми от потребителския интерфейс и модули за създаване на логика за бизнес валидация.

В първия тип се включват генератори на регулярни изрази за формална валидация на данните въведени от потребителя във формите и генератори на JSF код. SRAD предоставя графичен интерфейс за сглобяване на потребителски форми (Graphical User Interface или съкратено GUI). Благодарение на този модул е възможна интензивна комуникация с клиента и премахване на неяснотите в изгледа на системата още преди започване на работа от страна на разработчиците [Фигура 1. Графичен редактор в SRAD]. SRAD дава възможност за връзка между полетата в MBI и полетата в GUI.



Фигура 1. Графичен редактор в SRAD

Модулите за създаване на изходен код под формата на Java класове се разделят на: генератори на класове, използвани като гръбнак на бизнес модела на системите и генератори на класове за валидация с бизнес правила. Гръбнакът на модела на системата е съвкупност от класове, представящи бизнес данните в структури от данни, удобни за обработка. В общия случай, тези структури са графи от обекти. Нивото на абстракция на данните пазени в SRAD позволява да се добавят Java анотации, благодарение на които да се използват външни библиотеки, без да е необходима допълнителна преработка на изходния код. Пример за библиотеки, използвани във вече реализирани системи са JPA и JBoss Seam.

Генераторите на класове за валидация по бизнес правила предоставят код за пълна и частична валидация на бизнес данни. SRAD дава възможност за валидация по над 120 вградени правила. При генериране на изходния код, тези правила се заместват с предварително-разработен шаблон, а за всички останали се добавя основа на правилото. Допълнително се създава и интерфейс, посредством който да се направи връзка към код, реализиран от програмисти. Подобни правила са необходими при специфични ситуации като комуникация със системи за управление на бази от данни или сложни изчисления, в които са включени външни параметри или други елементи от модела. SRAD дава възможност за избор между няколко типа правила:

- задължителни полета - състоянието на данните е невалидно, ако при определени обстоятелства не се попълни съответно поле (пример: "Ако е попълнено поле за местожителство в България е задължително да се попълнят полета за пощенски код, адрес и телефон за връзка");
- правила за ограничение - състоянието на данните е невалидно, ако при определени обстоятелства не се изпълнява стриктно определен формат на данните (пример: "Ако потребителят е с българско гражданство е задължително единият граждански номер да е валиден");
- правило за пресмятане - тези правила се изпълняват автоматично от системата при определени обстоятелства (пример: "Ако се попълни адрес на местожителство в Русе, то автоматично пощенският код се попълва на 7000");
- правила за неприложимост - тези правила също са автоматични и се изпълняват при определени действия на потребителя (пример: "Ако гражданството на клиента не е български, то полето за въвеждане на единен граждански номер се изчиства и не се позволява да се попълва каквато и да е стойност");
- правила за първоначална инициализация - правилата са по подобие на тези за пресмятане, но се изпълняват с цел начално зареждане на данни (пример: "Ако потребителят е влязъл успешно в системата, да се заредят името и адресната му регистрация в съответните полета").

ИЗВЛЕЧЕНИ ПОЛЗИ

Благодарение на подобен тип инструменти се спестява време за синхронизация между отделните хора, работещи по даден проект. Предимството идва от налагането на шаблони и конвенции за работа, които се спазват във всеки един момент от разработката на големи системи, без да ангажират допълнителни ресурси за обучение на програмистите и ревизиране на кода. Стилът на създаденият код е един и същ и е по-лесно четим и удобен при търсене и отстраняване на проблеми.

Предимство при разработка на големи системи е въвлечането на бизнес анализаторите и дори на клиента при разработване на потребителския интерфейс и бизнес логиката. Благодарение на използването на такъв подход за работа, се дава

възможност на клиента във всеки един момент да следи темпа и резултатите от труда на екипа по разработка, без да се отделя излишно време за изготвяне на доклади за работа или придржаващи ги материали.

Най-голямото предимство е в използването на предварително-генериран код за бизнес валидация [Фигура 2.]. Най-популярните библиотеки в тази област като JXPath [1] и Drools [2] използват по идентичен начин абстрактен език за описание на правила, но те интегрират тези правила директно в бизнес приложението. По време на изпълнение на кода се извикват транслатори, които преобразуват кода на абстрактния език до програмен код на език от високо ниво като Java, C++, Ruby. Тези преобразования са изключително времемески за големи структури от данни и на практика обезсмислят използването на подобен тип библиотеки. Основното предимство на модула за генериране на правила в SRAD е генерирането на Java код. При сравнение на идентично разработени тестове с JXPath и SRAD, предимството е за кода на SRAD с разлика в бързодействието от 1 порядък и с по-малко заемана оперативна памет.

Едно от нововъведенията в SRAD и въобще в този тип библиотеки е частичната валидация. При масово-използваните библиотеки се изпълнява валидация върху всички възможни елементи от даден модел. Екипът реализирал SRAD, забеляза удобен начин за намаляване на времето за изпълнение на бизнес валидацията като се съобрази с начина на работа на потребителя със системата. При появя на събитие от страна на клиента (редакция или попълване на поле от потребителския интерфейс) се изпълнява бизнес валидация само на тази част от обработвания обект, за която промяната е от значение [3].

Фигура 2. Връзки между бизнес правилата при пълна и частична валидация

Следващата стъпка в развитието на SRAD ще е интегрирането му директно в приложението, което се разработва. Така клиента ще има web базиран достъп до модулите за генерация и в реално време ще е възможна промяна на системата. С тази промяна, изгледът на потребителския интерфейс ще бъде същият като за потребителите на системата, т.е. клиентът ще разполага с „what you see is what you get“ модул към своята система и сам ще определя визията и. Друга насока в развитието е добавянето на повече възможности за описание на бизнес правила и включването на повече готови правила.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Apache Software Foundation, <http://commons.apache.org/xpath> , 2008
- [2] Boss, J. <http://www.jboss.org/drools> , 2012
- [3] Ross, R. G., Principles of the Business Rule Approach, 2003, ISBN: 0201788934

За авторите:

маг. инж. Станислав Костадинов, Факултет *Природни науки и образование*,
Русенски университет „Ангел Кънчев”, тел.: 0898 23 77 53,
e-mail: stanslav.kostadinov@sirma.bg

маг. инж. Адриан Митев, Факултет *Природни науки и образование*, Русенски
университет „Ангел Кънчев”, тел.: 0885 23 98 89, e-mail: adrian.mitev@sirma.bg

доц. д-р Цветомир Василев, катедра *Информатика и информационни
технологии*, Факултет *Природни науки и образование*, Русенски университет „Ангел
Кънчев”, Е-mail: tvassilev@uni-ruse.bg

**РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ
“АНГЕЛ КЪНЧЕВ”**



**СТУДЕНТСКА НАУЧНА
СЕСИЯ
СНС'13**

ПОКАНА

**Русе, ул. “Студентска” 8
Русенски университет
“Ангел Кънчев”**

**Факултет „Природни науки и образование“
Секция „Математика и информатика“**

**СБОРНИК ДОКЛАДИ
на
СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ – СНС'12**

Под общата редакция на:
доц. д-р Емилия Великова

Отговорен редактор:
проф. д-р Ангел Смрикаров

Народност българска
Първо издание

Формат: А5
Коли: 6,5
Тираж: 20 бр.

ISSN 1311-3321

**ИЗДАТЕЛСКИ ЦЕНТЪР
на Русенски университет “Ангел Кънчев”**