



**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ - ШТИП  
ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИКА**

---

---

ISSN:1857-8691

**ГОДИШЕН ЗБОРНИК  
2013  
YEARBOOK  
2013**

**ГОДИНА 2**

**VOLUME II**

---

---

**GOCE DELCEV UNIVERSITY - STIP  
FACULTY OF COMPUTER SCIENCE**

УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП  
ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИКА

---



**ГОДИШЕН ЗБОРНИК**  
**2013**  
**YEARBOOK**  
**2013**

ГОДИНА 2

МАРТ, 2014

VOLUME II

---

**GOCE DELCEV UNIVERSITY – STIP**  
**FACULTY OF COMPUTER SCIENCE**

**ГОДИШЕН ЗБОРНИК  
ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИКА  
YEARBOOK  
FACULTY OF COMPUTER SCIENCE**

За издавачот:

**Проф д-р Владо Гичев**

**Издавачки совет**

Проф. д-р Саша Митрев  
Проф. д-р Лилјана Колева - Гудева  
Проф. д-р Владо Гичев  
Проф. д-р Цвета Мартиновска  
Проф. д-р Татајана Атанасова - Пачемска  
Доц. д-р Зоран Здравев  
Доц. д-р Александра Милева  
Доц. д-р Сашо Коцески  
Доц. д-р Наташа Коцеска  
Доц. д-р Зоран Утковски  
Доц. д-р Игор Стојановиќ  
Доц. д-р Благој Делипетров

**Редакциски одбор**

Проф. д-р Цвета Мартиновска  
Проф. д-р Татајана Атанасова - Пачемска  
Доц. д-р Наташа Коцеска  
Доц. д-р Зоран Утковски  
Доц. д-р Игор Стојановиќ  
Доц. д-р Александра Милева  
Доц. д-р Зоран Здравев

**Главен и одговорен уредник**

Доц. д-р Зоран Здравев

**Јазично уредување**

Даница Гавриловска - Атанасовска  
(македонски јазик)  
Павлинка Павлова-Митева  
(англиски јазик)

**Техничко уредување**

Славе Димитров  
Благој Михов

**Редакција и администрација**  
Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип  
Факултет за информатика  
ул. „Крсте Мисирков“ 10-А  
п. фах 201, 2000 Штип  
Р. Македонија

**Editorial board**

Prof. Saša Mitrev, Ph.D.  
Prof. Liljana Koleva - Gudeva, Ph.D.  
Prof. Vlado Gicev, Ph.D.  
Prof. Cveta Martinovska, Ph.D.  
Prof. Tatjana Atanasova - Pacemska, Ph.D.  
Ass. Prof. Zoran Zdravev, Ph.D.  
Ass. Prof. Aleksandra Mileva, Ph.D.  
Ass. Prof. Saso Koceski, Ph.D.  
Ass. Prof. Natasa Koceska, Ph.D.  
Ass. Prof. Zoran Utkovski, Ph.D.  
Ass. Prof. Igor Stojanovik, Ph.D.  
Ass. Prof. Blagoj Delipetrov, Ph.D.

**Editorial staff**

Prof. Cveta Martinovska, Ph.D.  
Prof. Tatjana Atanasova - Pacemska, Ph.D.  
Ass. Prof. Natasa Koceska, Ph.D.  
Ass. Prof. Zoran Utkovski, Ph.D.  
Ass. Prof. Igor Stojanovik, Ph.D.  
Ass. Prof. Aleksandra Mileva, Ph.D.  
Ass. Prof. Zoran Zdravev, Ph.D.

**Managing/ Editor in chief**

Ass. Prof. Zoran Zdravev, Ph.D.

**Language editor**

Danica Gavrilovska-Atanasovska  
(macedonian language)  
Pavlinka Pavlova-Miteva  
(english language)

**Technical editor**

Slave Dimitrov  
Blagoj Mihov

**Address of the editorial office**

Goce Delcev University – Stip  
Faculty of Computer Science  
Krstе Misirkov 10-A  
PO box 201, 2000 Štip,  
R. of Macedonia

**СОДРЖИНА  
CONTENT**

<b>CALCULATION OF MULTI-STATE TWO TERMINAL RELIABILITY</b> Natasha Stojkovic, Limonka Lazarova and Marija Miteva .....	5
<b>INCREASING THE FLEXIBILITY AND APPLICATION OF THE B- SPLINE CURVE</b> Julijana Citkuseva, Aleksandra Stojanova, Elena Gelova .....	11
<b>WAVELET APPLICATION IN SOLVING ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS USING GALERKIN METHOD</b> Jasmina Veta Buralieva, Sanja Kostadinova and Katerina Hadzi-Velkova Saneva .....	17
<b>ПРОИЗВОДИ НА ДИСТРИБУЦИИ ВО КОЛОМБООВА АЛГЕБРА</b> Марија Митева, Билјана Јолевска-Тунеска, Лимонка Лазарова .....	27
<b>ПРИМЕНА НА МЕТОДОТ CRANK-NICOLSON ЗА РЕШАВАЊЕ НА ТОПЛИНСКИ РАВЕНКИ</b> Мирјана Коцалева, Владо Гичев .....	35
<b>S-BOXES – PARAMETERS, CHARACTERISTICS AND CLASSIFICATIONS</b> Dusan Bikov, Stefka Vouyuklieva and Aleksandra Stojanova .....	47
<b>ПРЕБАРУВАЊЕ ИНФОРМАЦИИ ВО ЕРП СИСТЕМИ: АРТАИИС СТУДИЈА НА СЛУЧАЈ</b> Ѓорѓи Гичев, Ана Паневска, Ивана Атанасова, Зоран Здравев, Цвета Маргиновска-Банде, Јован Пехчевски .....	53
<b>ЕДУКАТИВНО ПОДАТОЧНО РУДАРЕЊЕ СО MOODLE 2.4</b> Зоран Милевски, Зоран Здравев .....	65
<b>ПРЕГЛЕД НА ТЕХНИКИ ЗА ПРЕПОЗНАВАЊЕ НА ЛИК ОД ВИДЕО</b> Ана Љуботенска, Игор Стојановиќ .....	77
<b>ИНТЕРНЕТ АПЛИКАЦИЈА ЗА ОБРАБОТКА НА СЛИКИ СО МАТРИЧНИ ТРАНСФОРМАЦИИ</b> Иван Стојанов, Ана Љуботенска, Игор Стојановиќ, Зоран Здравев .....	85
<b>УТАУТ И НЕЈЗИНАТА ПРИМЕНА ВО ОБРАЗОВНА СРЕДИНА: ПРЕГЛЕД НА СОСТОЈБАТА</b> Мирјана Коцалева, Игор Стојановиќ, Зоран Здравев .....	95



## ИНТЕРНЕТ АПЛИКАЦИЈА ЗА ОБРАБОТКА НА СЛИКИ СО МАТРИЧНИ ТРАНСФОРМАЦИИ

Иван Стојанов<sup>1</sup>, Ана Љуботенска<sup>1</sup>, Игор Стојановиќ<sup>1</sup>, Зоран Здравев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Факултет за информатика, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип  
(ivan.stojanov, ana.ljubotenska, igor.stojanovik, zoran.zdravev)@ugd.edu.mk

### Апстракт

Дигиталните слики се создаваат за да прикажуваат или зачувуваат корисни информации, но поради големиот број недостатоци што постојат при процесот на нивна обработка, снимената слика секогаш претставува деградирана верзија на оригиналот. Затоа, потребата од сигурен метод за нивна обработка е и повеќе од неопходна. Од друга страна, софтверот со отворен код нуди низа предности. Тој е достапен за секого и секој може да го анализа, надградува и ажурира, со цел да се сподели поквалитетно решение со заедницата и понатамошно искористување на истото за лични или општествени потреби. Дозволата за пристап која ја има пошироката јавност, претставува појдовна точка на развојот на кодот, која е проследена со континуирано подобрување на структурата и функционалностите на истиот. Токму споменатите предности на софтверот со отворен код, како и потребата од интернет апликација за обработка на слики, се основната мотивација за овој труд. Нашата работа ќе биде насочена кон развивање на веб-апликација која ќе врши матрични манипулации и истата ќе ја имплементираме како проект со отворен код. Применливоста на апликацијата ќе биде насочена кон обработката на слики. Реставрацијата и одмаглувањето, како значајни процеси при обработката на слики, ќе се вршат со матрични трансформации во позадина. Поради актуелноста на оваа проблематика, се очекува готовата апликација да биде применлива, а добиените резултати користени за понатамошни истражувања од областа обработка на слики, како на нас, така и на други истражувачи, чии истражувања се во оваа област.

**Клучни зборови:** веб-апликација, обработка на слики, операции со матрици, замаглување, реставрација на слики, PHP програмирање, MySQL системи.

### 1. Вовед

Во денешното современо општество дигиталните медиуми ги заменува традиционалните аналогни медиуми, што е разбирливо живеејќи во ера на информации, каде што билиони битови податоци се создаваат во секој дел од секундата. Дигиталните слики се еден од најчестите видови на дигитални облици денес. Затоа и обработката на дигиталните слики е проблем од клучно значење. Под дигитална обработка на слики се подразбираат повеќе методи за нивна обработка со помош на компјутер.

Значаен дел од областа на обработка на слики претставува реставрацијата на слики, што уште се нарекува и одмаглување на слики или деконволуција. Таа се занимава со реконструкција, односно проценка на слики кои имаат замаглување или шум. Реставрацијата на слика се обидува да изврши операција врз сликата која е инверзна на несовершеностите појавени при системот на нејзино форматирање, како на пример шумот. При користењето на методи за реставрација на слика се претпоставува дека карактеристиките на системот на деградирање и шум се познати приори, иако во практични ситуации не секогаш може да се добие оваа информација директно од процесот на формирање на сликата [4]. Изворот на слика може да биде од различен вид, па поради тоа најдобро е при обработката на слики истите да се прикажат во матричен облик.

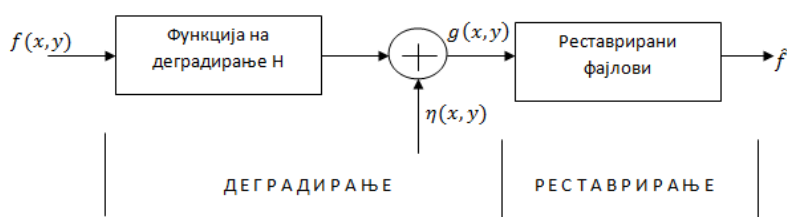
Како појдовна точка за развој на проектот беше анализата на литература со слична тематика [1,2,3] од која е преземена основата на овој проект. Идејата за изведба на начините на кои се внесуваат вредностите на сликите како елементи на матрици, заедно со другите функционалности за обработка на слики, се добиени преку анализа на споменатата литература. Имплементирањето на апликацијата за обработка на слики преку матрици ќе биде со користење на софтвер со отворен код, поради неговите предности и можноста за постојано надградување, што придонесуваат ваквите проекти да се усовршуваат во форма каква би била најприфатлива. Со давањето на дозвола за пристап до изворниот код на проектот се отвора можност за добивање на повратни информации од пошироката маса, со што ќе се добие фокус кон тоа што треба да се поправи и усоврши, за преку имплементација на најдобрите решенија, да се одговори на потребите.

За постигнување на целта на овој труд се користат техники со отворен код [5,6], како што се скрипт-јазикот PHP и системот за управување на релациони бази со податоци MySQL. Крајниот продукт во форма на веб-апликација ќе ги соедини сите концепти од линеарната алгебра кои се поврзани со манипулациите кои може да се извршуваат врз матрици во обработката на слики, конкретно објаснети подолу. Имплементирани во проектот, овие концепти ќе му овозможат на корисникот на едно место да може да ги зададе матриците како влезни параметри и истовремено да има пристап до еден широк спектар на операции од каде што со неколку кликови би се дефинирала манипулацијата што треба да се изврши врз внесените матрици, односно слики и со тоа да се добие соодветен краен резултат кој веднаш ќе се презентира на корисникот. Начинот на кој е постигната дефинираната цел би бил презентирање на поширокиот аудиториум преку поставување на крајната апликација на веб, заедно со изворниот код.

## **2. Обработка на дигитални слики со матрични трансформации**

Применливоста на направената апликација ќе биде разгледувана за случај каде што влезни матрици, односно операнди внесени од страна на корисникот се дигитални слики. Ова доаѓа како последица од идејата оваа апликација да ја примениме за обработка на дигитални слики, поточно за нивна реставрација. Дигиталните слики наједноставно можеме да ги дефинираме како слики претворени во бинарен формат, читлив за компјутерот кој се состои од логички 0 и 1. Сликата како податок може да

биде дефинирана како дводимензионална функција  $f(x, y)$ , каде што  $x$  и  $y$  се просторни координати. Областа на обработка на дигиталните слики се однесува на обработувањето на сликите дигитално, со помош на компјутер. Дигиталните слики се состојат од конечен број на елементи, каде што секој од нив има посебна локација и вредност и овие елементи се среќаваат под името пиксели или елементи на сликата. Трите најголеми теми во областа на обработка на слики се: реставрација на слики, подобрување на квалитетот на слики и компресија на слики [7,8]. Реставрацијата на слики за првпат станува актуелна во педесеттите години на минатиот век, а големата актуелност и денес се должи на нејзината голема примена, на пример кај сателитските слики, медицинските снимки или компјутерската графика. Основната шема на процесот на обработка на слики, односно реставрирање на слики, е дадена во продолжение:



**Слика 1. Основна шема на обработка на слика**

каде што  $f(x, y)$  е оригиналната, недеградирана слика,  $\eta(x, y)$  е додаден шум односно замаглување,  $g(x, y)$  е деградираната слика, а  $\hat{f}(x, y)$  е реставрираната слика. На процесот на реставрација му претходи процесот на деградација, кој настанува со примена на одредена функција на деградирање врз оригиналната слика, на што уште се придружува замаглување или шум. Со ова се добива деградирана слика, врз која можат да се применат одредени филтри за реставрација и како резултат да се добие реставрирана слика. Успешноста на реставрацијата зависи од тоа колку реставрираната слика е поблизу до оригиналот. Колку реставрираната слика е послична со оригиналот, толку процентот на реставрација бил поуспешен.

Всушност, сликите прикажуваат или снимаат корисни информации. Поради голем број на недостатоци кои постојат при процесот на обработување на сликите, снимената слика секогаш претставува деградирана верзија на оригиналната слика. Постојат различни начини на кои сликата може да биде деградирана, како на пример: шумот, геометриските деградации (дисторзија на врвовите), осветлувањето или несовершености на боја (на пример сатурација) и замаглувањето [9]. Замаглувањето, како најчест причинител на деградација, е форма на намалување на пропусниот опсег на идеалната слика, што се должи на несовершености при формирањето на сликата. Најчесто се предизвикува од релативно моторно движење меѓу камерата и оригиналната сцена, оптички систем кој е надвор од фокусот или атмосферски турбуленции.



## 2.1. Математички модел за обработка на дигитални слики со матрични трансформации

Во позадина на интерфејсот на апликацијата стојат алгоритми за реставрирање на слики, кои се повикуваат на основните концепти од линеарната алгебра, кои се однесуваат на манипулациите кои може да се извршуваат врз матрици при реставрирањето на слики [10]. Замаглувањето на слика делува како точка на ширење на функцијата, што се означува со  $h(x, y)$ . Методите кои се користат за реставрирање на слика спаѓаат во групата на линеарни, просторно независни филтри за реставрирање. Притоа се претпоставува дека статистичките својства на сликата не се менуваат просторно. Овие претпоставки на моделирање математички можат да се формулираат така што ќе претпоставиме дека ако  $f(x, y)$  е оригиналната, просторно дискретна слика, која не подлежи на замаглување и шум, тогаш снимената слика  $g(x, y)$  се моделира со:

$$g(x, y) = h(x, y) * f(x, y) = \sum_{k_1=0}^{N-1} \sum_{k_2=0}^{M-1} h(k_1, k_2) * f(x - k_1, y - k_2)$$

На овај начин се прави проценка на идеалната слика, во случај кога се дадени само деградираната слика и функцијата на замаглување [11].

Ова може да се прошири за реална  $H$  матрица од тип  $m \times n$ . За неа обликот ќе биде:

$$g = Hf, g \in \mathbb{R}^m, f \in \mathbb{R}^n; H \in \mathbb{R}^{m \times n}$$

Со ова се опишува недетерминистички систем од  $m$  истовремени равенства, кои се вршат според горната формула, по едно за секој елемент од векторот  $g$  и  $n$  непознати, по едно за секој елемент од векторот  $f$ . Притоа бројот на непознати  $n$  се пресметува според  $n = m + l - 1$ , каде што параметарот  $l$  означува хоризонтално, линеарно замаглување, предизвикано од движење, изразено во пиксели. При реставрацијата на слика, која е замаглена од релативно моторно движење, резултатот се состои од решавање на недетерминистички систем, според последното равенство. Во такви услови, замаглената слика се опишува матрично со:

$$\begin{bmatrix} g_1 \\ g_2 \\ \vdots \\ g_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_1 & \dots & h_l & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & h_1 & \dots & h_l & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & h_1 & \dots & h_l \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix}$$

Елементите на матрицата  $H$  се дефинирани како:  $h_i = 1/l$ , за секое  $i = 1, 2, 3 \dots l$ . Целта е да се направи проценка на оригиналниот ред со помош на редовите од  $f$  (содржан во векторот  $f^T$ ), според секој ред од матрицата на замаглената слика  $g$  (содржана во векторот  $g^T$ ), под претпоставка дека карактеристиките на системот на деградирање  $H$  е познат приор [9][11].

Аналогно може да се дефинира и матрица  $F$  која ќе одговара на оригиналната детерминистичка слика, така што елементите на сликата ќе бидат  $F_{ij}$  за  $i = 1, 2 \dots r$  и за  $j = 1, 2 \dots n$ . Тогаш матрицата на замаглување овде ќе ја означиме со  $G$  и ќе се пресметува со:

$$G_{ij} = \frac{1}{l} \sum_{k=0}^{l-1} F_{i,j+k}, i = 1, \dots, r, j = 1, \dots, m$$

Матричниот облик на ова, што одговара на замаглување предизвикано од хоризонтално движење, е:

$$G = (HF^T)^T = FH^T$$

Кога се работи за процес на замаглување со вертикално движење, матричните трансформации се според следнава форма:

$$g = Hf, g \in \mathbb{R}^m; f \in \mathbb{R}^r; H \in \mathbb{R}^{m \times r}$$

Овде за  $r$  важи дека  $r = m + l - 1$ , а  $l$  означува замаглување под дејство на вертикално, линеарно движење, изразено во пиксели. Соодветно, формата на матрицата  $G$ , што одговара на вертикално, линеарно замаглување на слика предизвикано од движење е:

$$G = HF, G \in \mathbb{R}^{m \times n}; H \in \mathbb{R}^{m \times r}; F \in \mathbb{R}^{r \times n}$$

Овие матрични трансформации за реставрирање на замаглена слика ќе бидат имплементирани во крајното веб-решение. Благодарение на нив, се покажува како реставрацијата може да се примени врз замаглени слики, со што замаглувањето од сликите ќе се елиминира преку користење на манипулациите со матрици, според математичкиот облик, објаснет претходно. Освен овие матрични трансформации, ќе бидат овозможени и основните трансформации со матрици, како собирање, одземање, транспонирање и слично, бидејќи дел од нив ќе се користат и при реставрирањето.

### 3. Функционирање на интернет апликацијата

За развој на крајното веб решение е користен скрипт-јазикот PHP кој претставува слободен софтвер и воедно е најкористена технологија за развој на проекти со отворен код од типот на веб-апликации [12]. При извршување на одредена операција врз матрици, добиениот краен резултат заедно со покажувач кој ќе ја идентификува извршената операцијата и матриците со кои се оперира, се складираат во база со податоци на сервер, со цел при следното повикување на истите параметри резултатот да се земе директно од базата и со тоа да се редуцира времето за извршувањето на пресметките. Систем користен за управување на релациони бази со податоци е MySQL системот. [13]

Првиот чекор во процесот на пресметка е внесувањето на вредностите на елементите од матриците преку интеракција со корисникот. Вредностите на елементите може да бидат од типот на цели или децимални броеви и истите може да бидат зададени на кој било од трите начини опишани во продолжение. Првиот начин е преку задавање на димензиите на матриците и соодветно според внесените вредности на истите се пристапува кон формирање на матрична табела од текст полиња, така што вредноста во секое текст поле одговара на вредноста на еден елемент од матрицата. Вториот начин е преку директно внесување на елементите на матриците во текст полиња кои се достапни во интернет апликацијата, така што корисничкиот внес мора да исполнува одреден формат т.е. елементите во матрицата да се одделени еден од друг со карактер за празно место (blank space), додека пак преоѓањето во нов ред да се карактеризира со

знакот за премин во нов ред (Enter). Последниот начин на внесување на матриците е преку форма за прикачување на датотеки со .txt формат каде што содржината во датотеката треба да го исполнува претходно опишаниот формат како при вториот начин на задавање на вредностите на елементите во матриците.

Откако матриците се внесени во апликацијата, се пристапува кон избор на соодветна операција која ќе се изврши врз нив. На корисничкиот интерфејс ќе бидат достапни разни видови на манипулации, како што се операциите за собирање и одземање, наоѓање на производ на две матрици, транспонирање на матрица, наоѓање на инверзна матрица, пресметување на детерминанта на матрица, скалирање, степенување и разни комбинации од сите претходно споменати операции во насока за реставрирање на слика. За извршување на некои од манипулациите неопходно е да бидат внесени вредностите на елементите на две матрици, додека пак за дел од операциите доволни се вредностите на елементите и на само една матрица. За некои од операциите (комбинации од операции) како операнди ќе се јавуваат и три матрици. Изборот на посакуваната операција е чекор кој е проследен со извршување на истата.

По изборот на операцијата, а непосредно пред нејзиното извршување, се пристапува кон базата со податоци на серверот и се врши проверка дали во неа веќе постои резултатот од внесените матрици и избраната операција и како таков доколку е пронајден се зема од базата и се прикажува на корисникот без притоа да се губи време во пресметка. Ако не е пронајден резултат од пребарувањето во базата, се пристапува кон извршување на пресметка на избраната операција и добиениот резултат пред да биде презентирани на корисникот се складира во базата, за следниот пат кога ќе бидат повикани истите параметри за пресметка, да се редуцира времето за пресметка на операциите. Притоа, една матрица во базата се складира како низа од елементи така што елементите меѓусебно се разделени со запирки.

### 3.1. Структура на базата

Генерално, во базите со податоци ќе имаме два вида на табели во кои ќе се складираат матриците, влезни матрици – операнди внесени од страна на корисникот и врз кои ќе се извршуваат манипулациите и излезни матрици – крајни резултати добиени од пресметките на манипулациите. За влезните матрици покрај низа во која се чуваат вредностите на елементите, потребно е да бидат складирани и информација за димензијата на матрицата и единствен идентификатор по кој ќе се пристапува до матрицата кога ќе биде потребна.

**Табела 1. Структура на табелата за влезните матрици**

<i>matrices_in</i>		
<i>id_in</i>	<i>elements_in</i>	<i>dimensions</i>
1	8,4,2,6	2x2
2	1,1,...,4,3	5x6
3	2,5,...,4,7	6x14

Кај табелите за излезните матрици, покрај низата во која се складираат вредностите на елементите и единствениот идентификатор, потребно е да се складира и поле кое ќе претставува некој вид на покажувач кон операцијата која се извршува (*operation*), колони кои содржат идентификатори кон матриците – операнди врз кои се извршуваат операциите, како и дополнителни параметри кои ќе бидат искористени за комбинации од манипулации.

**Табела 2. Структура на табелата за излезните матрици**

<i>matrices_out</i>									
<i>id_out</i>	<i>elements_out</i>	<i>operation</i>	<i>matrix_I</i>	<i>matrix_II</i>	<i>matrix_III</i>	<i>r</i>	<i>s</i>	<i>p</i>	<i>q</i>
1	8,2,4,6	(A)T	1	0	0	0	0	0	0
2	16,8,4,12	rA + sB	1	1	0	1	1	0	0
3	12,9,...,14,1 7	A * B	2	3	0	0	0	0	0

Воведувањето на дополнителните параметри (конкретно во случајот во табела 2) овозможува скалирање на матриците пред да се изврши некоја манипулација врз нив. Доколку корисникот сака да изврши манипулација врз матриците без тие да бидат скалирани, вредностите на параметрите ги поставува на вредност 1. Истите се искористени во повеќе формулации на изрази за манипулација. По внесување на матриците преку интерфејсот, со избор на одредена операција се генерира соодветен покажувач и истиот се бара во базата со податоци, поточно во табелата во која се складираат информациите за излезните матрици. Ако во базата се пронајдени полиња со истата операција, се пристапува кон споредба на внесените матрици преку идентификаторските броеви и во случај на пронајден резултат се враќа вредноста од *elements\_out* колоната. Во спротивно, ако не е пронајден таков резултат во базата, се пристапува кон извршување на соодветните пресметки и складирање на излезниот резултат како нова колона во *matrices\_out* табелата.

### Заклучок

Користејќи ја претходно обработена идеја за развој на интернет апликација, со која би се извршувале матрични манипулации за обработка на слики, направивме анализа на истата и ја искористивме како основа за развој на целокупен проект. Целта на крајниот проект е имплементирање на бројни техники од линеарната алгебра во еден веб-кориснички интерфејс,

за имплементација на сработеното во процесот на обработка на слики. На почеток дадовме вовед во кој укажавме на потребата од интернет апликација за обработка на слики, поточно реставрирање на слики. Ги наведовме и предностите на проектите со отворен код, поради кои проектот што ќе го реализираме ќе го поставиме како таков. На тој начин секој ќе може да пристапува, да има увид во кодот на проектот и да го менува истиот, со цел да се добијат поефикасни крајни резултати, во смисла на развивање и имплементирање на подобри техники за редуцирање на времето потребно за пресметки или слично. Креираниот кориснички интерфејс за реставрација на слики може да се користи за понатамошни истражувања, анализи и споредби, конкретно во проблеми за одмаглување на замаглени слики. Исто така, може да се користи за проценување на ефикасноста на ваквиот начин, со матрични манипулации за реставрирање на слики, преку споредба на добиените резултати со овој пристап со резултатите добиени со некој друг пристап или, пак, да се утврди отстапувањето од математичките очекувања. Преку креираниот веб кориснички интерфејс за реставрација на слики се покажува уште и како PHP и MySQL може да се искористат за креирање на кориснички интерфејси кои можат да се користат за различни намени и притоа истите да бидат едноставни за употреба од страна на корисниците.

## Литература

- [1] M. Tasić (2011): Computation of generalized inverses using Php/MySQL environment. International Journal of Computer Mathematics, Volume 88, Issue 11, 2011.
- [2] S. Pepić (2012): Matricna izracunavanja u PHP/MySQL okruzenju. PhD thesis, Prirodno Matematički Fakultet, Univerzitet u Nisu.
- [3] James Theiler (2011): Sparse Matrix Transform for Hyperspectral Image Processing, IEEE JOURNAL OF SELECTED TOPICS IN SIGNAL PROCESSING, VOL. 5, NO. 3
- [4] Bovik, A. (2009): The essential guide to image processing. London: Academic Press is an imprint of Elsevier.
- [5] J. Greenspan, B. Bulger (2001): MySQL/PHP Database Applications, M&T Books: An imprint of IDG Books Worldwide, Inc., Foster City, NY, USA.
- [6] H. Williams, D. Lane (2004): Web Database Applications with PHP & MySQL, 2nd Edition, O'Reilly Media, Inc., Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Paris, Sebastopol, Taipei, Tokyo.
- [7] Gerard Blanchet, M. C. (2006). Digital Signal and Image Processing Using MATLAB. London, UK: Hermes Science Europe Ltd.
- [8] R.E., G. R. (2002). Digital image processing (2nd ed.). (N. Upper Saddle River.) Prentice Hall
- [9] A. M. Tekalp, H. Kaufman, and J. W. Woods (2008): Identification of image and blur parameters for the restoration of non-causal blurs. IEEE Trans. Acoust., 34:963–972.
- [10] A. K. Katsaggelos (2008): Digital Image Restoration. Springer Verlag, New York.

[11] J. Biemond, R. L. Lagendijk, and R. M. Mersereau (2009): Iterative methods for image deblurring. *Proc. IEEE*, 78(5):856–883.

[12] J. Meloni (2004): *PHP 5*, MA: Thomson Course Technology, Boston.

[13] R. Elmasri and S.B. Navathe (2003): *Fundamentals of Database Systems*, Addison-Wesley, 4th edition.



