

Технолошки пројекат 0013: преглед резултата

Назив пројекта: *Развој стандарда за дигитализацију, рачунарско архивирање и рестаурацију културно-историјских добара*

Шифра пројекта: IT.1.24.0013.A

Период реализације пројекта: јануар 2002 – децембар 2004

Руководилац пројекта: Жарко Мијајловић, ред. професор
Математички факултета у Београду

Институције учеснице: Математички институт САНУ, Археолошки институт САНУ, Музиколошки институт САНУ,
Математички факултет у Београду

Институције партиципанти: Музеј града Београда (2002-03),
Музеј Никола Тесла (2004)

Сарадници на пројекту

Математички факултет: Др Жарко Мијајловић, ред. проф,
Мр Весна Вучковић, сарадник, Нада Ђорђевић, сарад. приправ,
Тијана Зечевић, сарад. приправ.

Математички институт САНУ: Др Зоран Огњановић, в. научни сарадник,
Др Драган Благојевић, научни сарадник, Зоран Перишић, сарадник

Археолошки институт САНУ: Др Миомир Кораћ, в. научни сарадник

Музиколошки институт САНУ: Др Катарина Томашевић, научни сарадник

Аутор овог извештаја: Ж. Мијајловић.

У припреми извештаја сарађивале су В. Вучковић и К. Томашевић

1. Увод

У српским архивима, библиотекама, музејима и на другим местима постоји огроман број докумената, текстуалних података, сликовних записа и других вредности из националне баштине. Велики део ових добара од изузетног су националног значаја. Отуда је сасвим разумљиво интересовање научника и стручне јавности за њихово изучавање и представљање широј публици. С друге стране, добро су познати проблеми у класичном коришћењу овакве врсте докумената и записа, на пример, могућност оштећења па и директног уништења у непосредном руковању. Савремена рачунарска технологија омогућава ефикасно организовање система информација за ову врсту података, чиме се стварају велике могућности у чувању, претраживању, добијању и презентацији података о релевантним документима широј публици, стручној и научној јавности. У свему томе није занемарљива чињеница да, од не тако давно, релативно ниска цена рачунарске опреме, софтвера и коришћење рачунарских мрежа, омогућава широку примену и распрострањеност информационих технологија свуда па и у овој области. Имајући све то у виду, неколико наших значајних научних и културних установа сарађивало је и сарађује доста интензивно од 1995. на неколико заједничких пројеката дигитализације у овом домену. Технолошки пројекат 0013 који се одвијао у периоду 2002-2004 последњи је у низу

пројеката ове врсте. Следеће институције учествовале су у реализацији пројеката дигитализације: Математички институт САНУ, Математички факултет у Београду, Археолошки институт САНУ, Музиколошки институт САНУ, Музеј града Београда и Музеј Никола Тесла. У неке аспекте ових пројеката биле су укључене и друге важне институције: Народни музеј Србије, Народна библиотека Србије, Архив Србије, Завод за заштиту споменика Србије, Историјски архив у Котору и Кинотека. Сви ови пројекти већим делом финансирани су од стране самих институција – учесница и из државних фондова (министарстава), затим малим делом из фондова приватних организација и од стране донатора. Ипак, имајући у виду постигнуте резултате, може се рећи да је успешној реализацији пројеката највише допринео ентузијазам сарадника на овим пројектима.

2. Пројекти у области дигитализације у Србији до 2002

Неки аспекти дигитализације на које се односио пројекат 0013, започети су или су разматрани декаду раније. У овом делу изложићемо најважније подухвате у Србији у области дигитализације који су претходили технолошком пројекту 0013. Значајан део ових пројеката настављен је у оквиру технолошког пројекта 0013. Главни део истраживачког тима чинили су: Ж. Мијајловић (Мат. Факултет), З. Огњановић, Д. Благојевић (Мат. инстит. САНУ), М. Кораћ (Археол. инстит. САНУ) и К. Томашевић (Музикол. инстит. САНУ). У пројектима је учествовао већи број млађих истраживача у чијем је броју и ангажовању постојала разумљива флукуација.

Колико је познато овом аутору, први пројекат у области дигитализације код нас је експертски систем у археологији **ПАНДОРА**, реализован почетком 90-тих прошлог века у сарадњи Математичког института и Археолошког института САНУ. У оквиру пројекта изграђена је електронска база типова римских жижака (уљаних лампи), заједно са дедуктивним правилима за њихову експертизу. М. Кораћ је у изради своје докторске дисертације непосредно користио овај експертски систем.

Други пројекат у области дигитализације, финансиран од Министарства за науку и технологију Србије, одвијао се под именом **Компјутерско архивирање и мултимедијална презентација културних вредности и националног наслеђа** (КАМ). Пројектом је руководио Ж. Мијајловић. То је био основни и најоубхватнији пројекат у Југославији у области дигитализације до 2002. Пројекат се састојао из два дела. Први део односио се на инфраструктуру, стандарде и методологију дизајна и архитектуру типова података у овој области. Наша истраживања била су базирана на SGML (Standard Generalized Markup Language) који је сада стандард у овој области (ISO 8879:1986) и његов дериват HTML (Hyper Text Markup Language) који је данас главно средство у прављењу Интернет презентација. У другом делу пројекта дизајниране су, програмски имплементирани и изграђене базе података које садрже у електронском облику делове архива учесница и партиципаната пројекта. Неки од ових подпројеката наставили су да се реализују и по престанку главног пројекта, односно укључени су у технолошки пројекат 0013. Наводим њихове краће описе.

Publication's de l'Institute Mathematique је водећи и први српски математички часопис (основан је 1932). До 1996. формирана је електронска база дигитализованих копија часописа, бројева почев од 1980. (45 свески, око 900 чланака). Посебну вредност представља чињеница што су ти бројеви прерађени у систему TeX, чиме је, омогућено семантичко претраживање текста и највиши квалитет излаза (output). У то време то је било значајно достигнуће и у Европи, па је часопис укључен у базу EMIS (European Mathematical Information Service, <http://www.emis.de>), док је Интернет страница Математичког института САНУ постала *mirroring site* EMIS-а. Занимљиво је да је крајем 2004. у оквиру EMIS-а завршена дигитализација *Publication-a* и за преостали период, 1932-1979, средствима ЕУ и Немачке. Електронске копије часописа изложене су на <http://www.mi.sanu.ac.yu>. Успешна дигитализација *Publication-a* имало је за последицу да се приступило дигитализацији и многим другим српским научним и стручним часописима (в. <http://www.komunikacija.org.yu>).

Богдан Гавриловић (1863-1947), професор математике на Великој школи и на Београдском универзитету, био је председник Српске краљевске академије у два сазива и ректор Београдског универзитета у три мандата. Професор Гавриловић био је значајна фигура београдској научној и културној мисли. Важан извод пројекта КАМ је дигитализација и електронско и фототипско издање сабраних дела Богдана Гавриловића (у пет књига, око 2000 страница). Штампане копије

налазе се, између осталог у библиотеци САНУ, и библиотекама Математичког факултета и Математичког института САНУ. Електронске верзије Гавриловићевих дела од 2004. налазе се у оквиру Виртуелне библиотеке: <http://alas.matf.bg.ac.yu/biblioteka/home.jsp>.

Дигитализација збирки Музеја града Београда имала је за последицу мултимедијалну презентацију двеју збирки Музеја, на српском и енглеском. Прва колекција је веома драгоцену *Вајфертова збирка* ретких мапа и старих гравира (најстарија датирана је на 1521). Аутори гравира су Resh, Ortelius, Mercator, Bodenehr, Jacob Alt, итд. Колекција броји око 200 мапа и гравира које потичу из перода XVI-XIX век. Друга збирка састоји из фотографија И.В. Громана, руског ратног фотографа. Фотографије, њих 130, покривају многа места и догађаје у Србији, период 1876-1878. Изводи из обе збирке налазе се на Интернет странама Музеја града Београда, Математичког института (<http://mi.sanu.ac.yu>) и Националног центра за дигитализацију (<http://ncd.matf.bg.ac.yu>). Ове мултимедијалне презентације биле су веома запажене у стручној и широј јавности и представљене у већем броју јавних гласила, телевизији и на радију. Имајући у виду време када се она појавила (1996) и мањкавости тадашње технологије, Громанова збирка изнова је дигитализована у оквиру пројекта 0013 током 2003. и направљено је ново, такође билингвистичко издање. Верујемо да је оно финалног карактера, с обзиром да је урађено поштујући највише стандарде дигитализације. Издање је илустровано музичким делима наших аутора из деветнаестог века. То издање добро су оценили страни стручњаци.

Презентација Историјског Архива Котора представљала заправо *једину* мултимедијалну презентацију у оквиру Југословенског павиљона на Светској изложби ЕХРО '98, у Лисабону 1998. Овде су представљени најзначајнији културни (писани и непокретни) споменици Котора и околине почев од 13. века.

Подсетимо, да је и у старој Југославији, Которски архив био други по богатству и значају, одмах иза Дубровачког архива. Споменимо, да за разлику од других крајева Србије и Црне горе, Турци никад нису успели да освоје Котор. Зато су у Архиву сачувани многи стари документи, већ с почетка 13. века, који сведоче о животу града у Средњем веку и Ренесанси.

Из претходне ретроспективе можемо закључити да је у Србији постојала одређена активност у области дигитализације крајем XX века. Она је у некој мери била подржана од државе кроз технолошке пројекте. У томе је значајно место имала подршка Музеја града Београда, Математичког института САНУ, Математичког факултета и Археолошког института САНУ. Важан аспект у раду ових пројекта било је утврђивање стандарда дигитализације, Оно што смо одмах разумели, то је да се тај посао никада не може завршити, јер се у овој области стандарди најбрже мењају и уводе нови.

3. Мултидисциплинарни и универзални аспекти пројекта дигитализације

Рад групе истраживача у области дигитализације који је управо представљен, није био одвојен од једне друге врсте истраживања. Пажљив читалац ће приметити да већина учесника у овим пројектима дигитализације, нису били стручњаци за ову област, бар не на почетку. Њихове основне струке леже у математици, рачунарству у археологији и другим наукама. Истражујући у својим у својим основним дисциплинама, и тражећи најбоље начине за реализацију и презентацију резултата ових истраживања, дошли су до истих или сличних решења, нарочито оних која који се тичу информационах технологија. Тако је заједничка сарадња започела, и та чињеница даје овој области мултидисциплинарни карактер. Успут су се, управо захваљујући напорима ових људи, појавила занимљива и рекли бисмо важна електронска и штампана издања која се тичу наше културне и научне баштине.

Као што је на више места истакнуто, у главне циљеве оваквих пројекта ставља се очување и представљање националне баштине. Истакнимо још један, чини ми се универзалан циљ. Истраживач, или обичан читалац, о неком аутору или делу најчешће сазнаје на посредан начин. Неко други, то може бити врло уважен и стручан ауторитет, написаће свој коментар и приказ релевантног дела. До недавно, за многа дела то је био заправо једини начин њиховог представљања, не зато што су остали методи били неизводљиви. Једноставно, они су били прескуп! И тако, прави читалац и истраживач остајао је ускраћен за директан контакт са оригиналом.

Савремене технологије којима су се бавили или се баве представљени пројекти, укидају ове препреке и омогућавају овај сусрет. Истраживач најзад може брзо и лако прегледати сабрана дела неког мајстора, док читалац може уживати у сликама и музици старих мајстора.

На следећи занимљив аспект указао је проф. Арчин (Micheal Mac An Airchinnigh, Trinity College, Univ. of Dublin) Прегледањем старих архива наилазимо на имена људи које историја није забележила. Једноставно, ове особе су биле обични грађани свог времена и судећи према записима, нису дале неке посебно значајне доприносе у било ком домену. Ипак, можемо поставити једноставно питање које не мора имати једноставан одговор. На пример, пре неколико година, на Математичком факултету утврђивао се датум настанка тог факултета. У принципу, утврђивање таквог датума ствар је договора. Ако се претпоставља финансијска и административна независност ове установе, онда тај датум не досеже у далеку прошлост (Факултет је основан 1995). С обзиром да се математика предавала на Београдском универзитету (основан 1905), Великој школи (основана 1863), односно на Лицеју (основан 1838), имамо више могућности за избор овог важног дана. Ипак, за годину оснивања Факултета узета је 1873. јер је тада основана Катедра за математику Филозофског факултета Велике школе. Тај датум ипак није узет само зато што тако пише у летописима или због поштовања неког ауторитета. Претрагом старих архива ради потреба електронског архивирања, утврђено је да је први дипломирани студент математике Велике школе уписао математику 1873, а дипломирао 1875. То је био Михаило Банић. Ово име и забележени континуитет у студијама и осталим пратећим активностима у овој науци, дефинитивно потврђују 1873. као годину оснивања студија математике у Србији. Захваљујући дигитализацији, у овом случају резултатима електронског архивирања, из таме анонимности изнето је једно име које може бити од интереса за историју српске математике. Истовремено, овим је успостављен *универзални демократски акт* према свим људима прошлости, право да они и њихови доприноси, ма како се скромним чинили, не буду заборављени.

Свакако, основна сврха оваквих пројеката је очување националне баштине у најширем смислу те речи. Један од универзалних циљва је да се на тај начин сачувају цивилизацијске вредности и оне у некој форми пренесу будућим генерацијама. Други важан циљ односи се на потврду националног идентитета. Свако јавно публикавање дигиталних копија валидних докумената о неком догађају представља заправо једну експликацију доказа да се тај догађај заиста десио. Трећи и не мање важан циљ, односи се на једноставан и брз приступ дигитализованим верзијама записа у научне и стручне сврхе. Отуда постаје разумљива огромна активност у свету у овој области које су снажно подржане од матичних држава. На пример, у Француској до сада су дигитализоване стотине хиљаде старих књига и рукописа, али исто тако и огроман број научних, у ранијим временима објављених радова. Турска је већ 1997. предвидела око 300.000.000 америчких долара за дигитализацију свих докумената из времена Отоманске империје. Постоје изванредне приватне иницијативе, споменимо пројекат Гутенберг у оквиру којег су дигитализоване десетине дела из светске литературе. Велики универзитети и важне међународне организације (на пр. *Minerva*, у Европској унији) такође имају велике пројекте дигитализације. О разним пројектима ове врсте, читалац може погледати релевантне чланке у НЦД Преглед-у, <http://www.nacd.mtf.bg.ac.yu>, нашем електронском часопису за дигитализацију.

4. Циљеви пројекта 0013

Први део циљева пројекта 0013 односио се на утврђивање технолошких стандарда дигитализације за: дигитализацију културно-историјских добара, протоколе за размену дигиталних записа, дигиталну рестаурацију, мултимедијалне презентације, пројектовање специфичних база података. Други део циљева односио се на развој технологија дигиталног архивирања и развоја програмског система за потребе учесника пројекта. Трећи део односио се на конкретну примену ових технологија у формирању база података дигиталних записа за потребе учесника пројекта и прављење извода из дигиталних збирки у виду Интернет презентација, односно на оптичким медијима. У том смислу истраживања на пројекту 0013 представљају важан допринос изградњи модела и конструкцији прототипа информационог система који би се користио у нашој земљи за изучавање и презентовање научног и културног наслеђа на свим нивоима, од општег до експертског. Значајан циљ ових презентација је представљање српског културног и научног блага широј светској јавности, стручној и општој, што сигурно доприноси увећању угледа земље и потврди националног идентитета. Последњи,

али не и најмање важан циљ, односио се на научне аспекте теоријских дисциплина које леже у основама дигитализације.

5. Технолошки аспекти дигитализације

Дигитализација је мултидисциплинарна област и претпоставља и користи разне видове савремених технологија, али исто тако и достигнућа теоријских наука. Као што читалац може претпоставити, главно место у тој области имају информационе технологије и рачунарске науке. Овде се осврћемо само на оне технолошке аспекте дигитализације који су изучавани или коришћени у оквиру пројекта 0013.

5.1. Стандарди дигитализације

Стандарди у овој области дигитализације мењају се веома брзо. Отуда, важна активност на пројекту било је праћење светских стандарда у овом домену и њихова имплементација у нашој земљи. Овде треба имати у виду да истраживања у оквиру пројекта 0013 нису била усмерена само према једном типу дигитализованих података (текстовних, сликовних, аудио, видео). Ипак, с обзиром на потребе партиципаната, посебна пажња посвећена је стандардима дигитализације текстовних и сликовних података. Код обе врсте разликујемо следеће аспекте дигитализованих докумената: **а.** Резолуцију, **б.** Формат (врсту записа), **ц.** Програмски оквир (тип датотеке) којим се везује више дигиталних записа исте врсте у један документ.

На пример, ако је резолуција дигитализованог документа већа (до неке границе), то ће квалитет дигиталне слике бити бољи, и на њему се могу разазнати финији детаљи. С друге стране, дигиталне слике мање резолуције заузимају мањи меморијски простор, брже је рачунарска обрада таквих датотека и брже се преносе путем Интернета. Отуда је потребан одређен еквилибријум у избору односа резолуције према квалитету. Показало се да је се тај избор креће у распону 200 до 600 dpi. У том смислу и већина главних софтвера за OCR (Adobe Capture, Fine Reader) дизајнирани су за овај распон резолуција. За потребе партиципаната (Музеј града Београда), за архивску базу дигиталне копије сликовних података имају 600dpi. На пример, Громанова колекција од 130 слика у тој резолуцији носи око 5GB. Извод из ове базе за одговарајући електронски албум – монографију (160 страница) за пренос преко Интернета има свега 12MB. У овом случају, снижена је резолуција дигиталних записа слика на екранску резолуцију (96dpi), извршена је компресија мере 7 (на скали 1-10, 1 је оцена најслабијег, а 10 најбољег квалитета). У CD издању, дигитални записи имају резолуцију 400dpi, и уз одговарајућу компресију (JPEG) заузимају око 250MB меморијског простора.

Претходни пример показује да се стандарди за дигиталине копије истог документа могу разликовати у зависности од намене. Сличне напомене важе и за остале две ставке, формат и програмски оквир. За архивске дигиталне копије у оквиру пројекта 0013 усвојен је TIFF формат: за текстовне податке 8b (gray scale), за сликовне податке 24b. У следећим параграфима објашњени су детаљније технички аспекти дигитализације сликовних података, као и заштита ауторског права путем дигиталног печата (digital watermark).

5.2. Дигитализација сликовних података

Дигитализација је поступак којим се подаци из реалног света, континуални по природи, преводе у дигитални облик, који је рачунар, као дискретна машина, једино у стању да разуме. Кључно место у дигитализацији има **узорковање** - узимање узорака у дискретним (временским и просторним) интервалима. Да би се дискретизовала слика на екрану, врши се узорковање боја слике на малим растојањима.

Слике се у рачунару представљају матрицом (мрежом) квадратића званих **пиксели**. Сваки пиксел има своју боју. Боја сваког пиксела је представљена у рачунару одређеним бројем битова.

При чувању слике у рачунару стално се сусрећемо са проблемом њеног оптималног записа (што вернија слика, са што мање заузетог простора на диску). Два основна елемента који утичу на садржај и величину графичког фајла су **резулација слике** и **дубина пиксела**.

Резолуција слике је мера густине мреже тачака којом се слика приказује у рачунару. То је мера која уствари каже колико пиксела слика има. Број битова који се користе за запис једног

пиксела назива се **дубина пиксела**. Што је дубина пиксела већа, на слици је могуће приказати више различитих боја. За црно-белу слику дубина пиксела је 1 (могу се приказати две боје), за слику у нијансама сиве, обично 8 (приказује се до $2^8=256$ нијанси сиве), а за слику у пуној боји која се приказује на екрану дубина пиксела је 24 ($2^{24} \approx 16,7$ милиона боја).

Формат графичког фајла одређује начин на који ће информација о слици бити организована. Данас постоји врло велики број различитих графичких формата. Међутим, без обзира на то који формат фајла се користи, меморијски простор потребан за смештање података о слици приближно се рачуна множењем броја пиксела слике са дужином пиксела.

Величина фајла потребна за чување података о слици је обично неприхватљиво велика. У покушају да се величине фајлова смање настали су многи програми за компресију фајлова. Под компресијом подразумевамо смештање података на начин који захтева мање простора него што је нормално потребно. Фајлови се у компримованом облику само чувају на диску; да би се могли користити, морају се претходно декомпримовати.

Све алгоритме компресије података можемо сврстати у две категорије: **без губитака и са губицима**. Код компресије без губитака добија се фајл који ће после декомпримовања бити идентичан оригиналу. Компресија са губицима жртвује неке податке у фајлу, тако да се по декомпресији добија фајл који није једнак оригиналу. Разлике, међутим, обично нису видљиве за људско око. Технике компресије са губицима далеко моћније компримују податке - компримовани фајлови су обично, у односу фајлове компримоване неком техником компресије без губитака, и по неколико пута мањи.

Данас постоји велики број различитих формата за приказ слика. Неки су намењени едитовању слика, неки за њихово архивирање и приказ на Web-у. Неки су добри за једноставну графику, неки за фотографије. У даљем тексту споменути су само неки, најчешће коришћени.

Формати PCX, TIFF и BMP широко су заступљени у обради слика, укључујући скенирање, пренос међу платформама и њихово коришћење у стоном издаваштву. Сва ова три формата садрже податке који су или некомпримовани, или се компримују без губитака, што их чини добрим при едитовању али их дисквалификује за коришћење на Web-у.

Формати GIF, JPEG и PNG су пре свега намењени коришћењу на Web-у јер, захваљујући моћним техникама компресије који се у њима користе, троше мање простора за податке о сликама, па се лакше шаљу преко мреже. Ова три формата имају још једну важну особину коју прва три немају, која их додатно квалификује за Web, а то је могућност прогресивног приказа.

5.3. Дигитални водени жиг

Дигитални водени жиг је образац битова који се додаје у слику, аудио, видео клип или неки други дигитални рад, а носи информацију која је у вези са тим радом. Ова информација је обично о томе ко је власник или носилац ауторских права над радом. Основна намена дигиталног воденог жига је заштита ауторских права на дигиталним радовима. У оквиру пројекта 0013, овим истраживањима, углавном се бавила В. Вучковић.

Први дигитални водени жигови појавили су се у раним деведесетим годинама двадесетог века. Два догађаја који су можда највише заслужни за појаву дигиталног воденог жига су појава дигиталних копија и нагли развој Интернета.

Док су слике, филмови и музика чувани у аналогном облику, није постојала превелика опасност од пиратерије. Аналогне копије биле су редовно слабијег квалитета од оригинала, а копије друге генерације (копије копије) биле су ван сваког комерцијалног интереса. Дигиталне копије су истог квалитета као оригинал, тако да је врло лако изводљиво неовлашћено умножити велики број квалитетних копија рада. Проблеми у којима се налазе власници дигиталних радова су очигледни.

Интернет се све више појављује као место за трговину. Али, осим очигледно врло лоше заштите против крађе, намеће се још један важан проблем. На Интернету нема амбалаже. Власник дигиталног рада не поседује могућност да негде упише податак о власништву. Тако чак и савесни корисници Интернета, који би питали власника за дозволу да користе његов рад (са или без плаћања, свеједно), немају могућност да сазнају коме да се обрате.

Појавила се идеја да се информација о раду упише у саме податке рада. На пример, у случају да је рад слика, подаци о власнику би се унели тако што би се неки пиксели на слици (незнатно) променили. Ово уствари представља праксу уградње дигиталног воденог жига.

Жиг може бити приметан или не приметан. У случају слике, приметан жиг се састоји из неке препознатљиве шаре која се додаје слици, и носи ознаку власника. Такво решење недвосмислено указује ко је власник, али и знатно умањује комерцијалну вредност рада. То је разлог што не приметни жигови побуђују далеко већу пажњу него приметни.

Добар не приметни жиг није лако направити. Он мора да задовољи у приличној мери супротстављене захтеве. Он треба да је не приметан за случајног посматрача (захтев верности). С друге стране треба са је издржљив (захтев робусности), тј. да је у стању да преживи уобичејене обраде над радом (у случају слике то су скалирање, ротација, промене сјајности и контраста, компресија са губицима,...), али и злонамерне покушаје непријатеља да жиг одстрани из слике.

Примена дигиталног воденог жига је много. Овде ћу навести две, посебно важне у заштити дигиталних радова.

Провера аутентичности: Могуће је у рад уградити и такав образац битова који садржи некакав резиме тог рада (тзв. дигитални потпис); уколико неко буде нешто у том раду мењао, дигитални потпис неће више одговарати раду, па ће се знати да рад не може бити сматран аутентичним.

Доказ власништва: Дигитални водени жиг може бити направљен тако да недвосмислено означава власника. Такав жиг би могао да се користи и као доказ власништва на суду, једнако поуздано као што се могу као доказ у суду користити отисци прстију и узорци крви.

5.4. Дигитализација 3Д објеката.

Део истраживања на пројекту 0013 односио се и на дигитализацију малих 3Д објеката. Овим истраживањима бавио се Ж. Мијајловић са постдиплоцима рачунарства на Математичком факултету Филипом Марић и Мирославом Марић.

Фирма МЕЛ из Минхена ставила је на располагање Ж. Мијајловићу 3Д скенер са 600 ласерских диода (тј. резолуција је 50 μ). Помоћу овог скенера могуће је измерити просторне координате контура (спољног омотача) чврстих предмета ширине до 3cm и начелно произвољне дужине. На основу ових координата могу се формирати скелетони ових контура који се могу чувати помоћу скупа 3Д координата. У оквиру наших истраживања, бавили смо се препознавањем контура, између осталог проблемом одређивања аналитичке формуле која представља (у апроксимацији) ту контуру. То је доста тежак математички задатак, који смо успешно решили за поједине типове површи, на пример за површи другог реда, тороидалне површи и полигоналне површи. Налажење овакве формуле даје очигледну корист: на пример, уместо да се преко Интернета преносе најмање стотине хиљаде координата који предстаљају ту контуру, преноси се податак - запис формуле – од неколико стотина бајтова. Такође, геометријске трансформације над контурама (на пример ротација, транслација, перспектива), далеко се једноставније изводе познавајући аналитичку формулу (једначину) површи. Направљени су алати за превлачење површи текстурама, затим за елиминацију шума (настао приликом процеса дигитализације – снимања предмета), 3Д ротацију предмета, препознавање оријентације површи итд. Очигледно је да се постигнути резултати могу применити у разним областима, па и у индустрији и медицини. У оквиру пројекта 0013, дигализовали смо неколико археолошких предмета (металне новчиће, мале металне маске – амулете из Римског периода). Идеја ове групе је да се временом формира виртуелни музеј 3Д предмета (слика). Презентација би укључила и интелигентне виртуелне водиче – аватаре. Споменимо да се у свету у опремљеним и великим лабораторијама изводе веома интензивна истраживања у овом домену. Резултати ове групе истраживача објављени су у три рада.

6. Музиколошки аспекти дигитализације

Дигитализација дела из српске музичке баштине имала је значајно место у оквиру пројекта 0013. Овај аспект пројекта највећим делом покривала је сарадник на пројекту, Катарина Томашевић. Истакнимо да је К. Томашевић докторирала 2003. у области

музикологије, дакле за време одвијања пројекта 0013. Активности и рад др Катарине Томашевић на пројекту одвијали су се паралелно на два поља.

Упознавање и праћење технолошких аспеката дигитализације архивске и библиотечке грађе било је у функцији сагледавања конкретних метода будућег, савременог конзервирања и архивирања музикалија и звучне грађе које чине базу националне музичке баштине. У току прве фазе рада, обављено је истраживање о врстама и стању грађе у нотним и звучним архивима Музиколошког института САНУ, библиотеке Факултета музичке уметности и Радио-Београду. Обављени су разговори о корацима које су ове институције предузеле у циљу дигиталног архивирања ресурса. Констатовано је, на жалост, да упркос свести о хитности и значају дигитализовања постојећег архива, у споменутим институцијама не постоје ни технолошки нити кадровски потенцијали да би се организовано и систематски приступило обимним пословима дигитализације архивске грађе. Део резултата ових истраживања саопштен је у реферату *Значај дигитализације музикалија и звучних записа у Архиву и Фонотеци Музиколошког института САНУ* на Другој конференцији о дигитализацији (Београд, мај 2003) и објављен у *Прегледу НЦД-а*.

Такође, прилоком учешћа на музиколошкој конференцију у Брну (септембар, 2003), са циљем упознавања модерних метода архивског рада и дигитализације грађе, др Катарина Томашевић посетила је и Архив Леоша Јаначека и обавестила се о методама пребацивања звучне грађе са воштаних плоча (Wax-plates) у дигитални формат.

Друго поље музиколошких активности др Катарине Томашевић било је усмерено на уређивање музичког сегмента електронске књиге – ЦД-РОМ-а *Громанов албум фотографија. 1876-1878*. Управо је рад на овом електронском издању био најбољи показатељ лошег стања у области чувања националне музичке баштине. Приређујући избор музике за ово издање Громанових фотографија, првобитна намера била је да се, у складу са логиком тематских целина збирке, прикажу најрепрезентативнији сегменти српске музичке културе друге половине 19. века. С обзиром на оскудну заступљеност музичких остварења тог доба у домаћој дигиталној дискографији, у формирању коначне селекције музичких нумера, учињен је низ компромиса. Са једне стране, у овај музички албум, из разлога технолошке природе, нису ушли раритетни студијски снимци оркестарске музике и обрада народних мелодија пионира српске музике Јосифа Шлезингера (1794-1870), као ни снимци клавирских композиција Корнелија Станковића (1831-1865), објављени на LP плочама. Исти разлози стајали су на путу и жељи да значајан опус популарних родољубивих хорских песама представи у њиховом аутентичном, вокалном облику. Са друге стране, с обзиром на то да су многе странице партитура до дан данас остале «неозвучене», у овај музички албум уврштене су и хорске композиције и соло-песме које, мада млађе по времену настанка, припадају истом стилском кругу и успостављају континуитет са духом српске уметничке музике седме и осме деценије 19. века. Без обзира на изложене тешкоће, изазован и захтеван рад на изради ЦД-Рома пружио је прилику да се шири културна јавност непосредно упозна са широким спектром музичког духа Србије из времена настанка Громановог албума. Имајући у виду чињеницу да у домаћој музичкој дискографији не постоје антологије репрезентативних музичких из 19. века, израда овог музичког албума представљала је пионирски музиколошки рад у овој области. *CD-ROM Из збирки музеја града - «Громанов албум фотографија»*, др Катарина Томашевић представила је на *Трећој међународној конференцији о дигитализацији* (Београд, Математички факултет, мај 2004).

7. Презентација резултата пројекта 0013 у стручној и научној јавности.

Пројекат 0013 и резултати тог пројекта представљени су на више начина домаћој и стручној јавности. Сарадници овог пројекта истовремено су главни покретачи и реализатори неколико важних иницијатива у области дигитализације на нивоу Србије, али и шире, на простору Јужне Европе, односно Балкану. Као што ћемо се уверити, остварењем ових иницијатива представљени су циљеви и резултати пројекта 0013.

Од 2002. редовно се сваке године одржавају научно-стручни симпозијуми на тему дигитализације. Ови скупови одржавани су на Математичком факултету у Београду, крајем маја, односно почетком јуна, у организацији Факултета уз сарадњу са Математичким институтом САНУ и Археолошким институтом САНУ. Организацију скупа спроводили су сарадници пројекта 0013. Сви досадашњи скупови одржани су под радним називом “Нове технологије и стандарди: дигитализација националне баштине”. За учешће на скуповима није наплаћивана котизација. Први скуп одржан је 29-30.05.2002 и њему је присуствовало око 70 учесника из

Србије и Црне Горе. Између осталих, на скупу су учествовали представници Народне библиотеке Србије, Народног музеја, Архива Србије, Историјског архива у Котору, Историјског института САНУ, Катедре за археологију Филозофског факултета, представници Министарства културе итд. Саопштено је 24 реферата, од којих је половина потом објављено у *НЦД Прегледу* у штампаном и електронском облику. На скупу су представљени текући пројекти дигитализације код нас и у свету, али такође и технолошки аспекти оваквих подухвата. Основни резултат овог скупа био је предлог за оснивање *Националног центра за дигитализацију* (НЦД). Од тог тренутка НЦД, који окупља (поменуте) водеће научне и културне установе у Србији постаје покретач многих иницијатива у Србији у области дигитализације. Координатор НЦД-а је Др Зоран Огњановић, сарадник пројекта 0013. Остали чланови пројекта 0013 такође су укључени у разне видове рада НЦД-а, и они су заправо главни носиоци рада НЦД-а.

НЦД има своју Интернет страницу <http://www.ncd.matf.bg.ac.yu>. Домаћин ове странице је Математички факултет, а софтверски страницу одржавају В. Вучковић, Н. Ђорђевић и Т. Зечевић, сарадници пројекта 0013. У креирању садржаја и програмској имплементацији користе се најсавременији софтверски алати и технологије: **Оперативни систем:** Windows 2003 Server; **Релациона база података:** SQL Server 2000; **Web странице:** JSP, HTML, JavaScript; **Коришћене технологије:** J2EE (Servlets, JSP, EJB, JDBC).

Јануара 2003. покренут је часопис *Преглед Националног центра за дигитализацију*, ISSN 1820-0109 (*Review of the National Center for Digitization*), скраћено *НЦД Преглед* (NCD Review). Издавач часописа је Математички факултет, а главни уредник је проф. Жарко Мијајловић. Часопис излази у електронском облику, <http://www.ncd.matf.bg.ac.yu/?page=publications&lang=en> или http://www.ncd.matf.bg.ac.yu/casopis/Sadrzaj_e.html, и као штампано издање. Технички уредник штампаног издања је Д. Благојевић, док је В. Вучковић технички уредник електронског издања. До сада је објављено пет свезака овог часописа са око 70 радова, шеста свеска је у припреми. Радови се штампају на енглеском са резимеима на српском, или на српском са резимеима на енглеском. Број страних аутора у часопису расте, тако да је у последње две свеске број страних аутора већи од 70%. Међу ауторима се налазе светски ауторитети у области дигитализације: М. Driscoll, А. Knoll, М. Dobрева, М. Mac An Airchinnigh и други. Четврта свеска била је зборник (proceedings) са међународног симпозијума *Digital preservation of cultural heritage*, 16-17. 09.2003, Боровец, Бугарска.

Други симпозијум из дигитализације одржан је 2-3. јуна 2003 на Математичком факултету под истом организацијом и са сличном структуром учесника. У овој прилици изложено је 32 реферата, од којих је 12 штампано у НЦД Прегледу. На овом скупу већ смо имали два учесника са стране, из Бугарске.

Трећи скуп у области дигитализације одржан је јуна месеца на Математичком факултету. Уместо приказа, цитирамо едиторијал зборника радова (аутор Ж. Мијајловић) са ове конференције.

The First international and the Third national conference on digitization

The first international and the third national conference in Serbia on digitization was held as a joint meeting in June, 3-5, 2004, under the name ***Digitization of National Heritage 2004***. The conference was hosted by the Faculty of Mathematics of the Belgrade University, and it was organized by the National Center for Digitization (NCD), Faculty of Mathematics and the Institute of Archeology of the Serbian Academy of Science, with help of participants of the technological project IT.1.24.0013.A, granted by the Serbian Ministry of Science and Technology. The organization of the conference was financially supported by the Serbian Ministry of Science and Technology, Ministry of culture and Central European Initiative (CEI). Topics of presented talks covered various aspects of digitization of cultural and scientific heritage: applications of new computer technologies, information standards, but substantial digitization projects were presented as well. I would like to mention two important dimensions of the conference. The first one is that there were representatives from more than ten countries (besides Serbia there were participants from Bulgaria, Macedonia, Slovenia, Greece, Czech Republic, Denmark, Republic of Ireland, Spain, Poland and Italy). The conference was the good opportunity to hear about digitization projects and activities in this area in mentioned countries. Secondly, the multidisciplinary prospect of this field was confirmed. There were specialists from various areas: linguistics, history, archeology, librarian science, museology, computer science, and, notably, there were an unusually large number of mathematicians. All they presented at the expert level technological perspectives of digitization. There were 25 participants from abroad, 50 participants from Serbia and there was the public of about one hundred persons. About 42 papers were presented at the Conference and two multimedia presentations were organized. As a result of the round table held in the last day of the

conference at the beautiful archeological site Viminacium, organization of SEEDI (South-East European Digitization Initiative) was proposed. The idea of this organization is to make better and more profound cooperation of South-east European countries in the field of digitization. It was also decided that our journal **Review of NCD** will become an official messenger of SEEDI. The participants agreed that the conference was very successful and it was proposed that the next international conference on digitization should be organized in Ohrid in Macedonia. This and next (fifth and sixth) volume of **Review of NCD** are completely devoted to the Conference, i.e. it will serve as the proceedings of the Conference, separated into two volumes.

Током пројекта, сарадници су припремили и издали следећа мултимедијална издања:

Громанов албум (на енглеском и српском), 2003, издавач: Музеј града Београда. Аутори су: Ж. Мијајловић (уредник издања), Ж. Новаковић, К. Томашевић. Техничку припрему издања урадиле су В. Вучковић, Н. Ђорђевић и Т. Зечевић. Поред компакт диска, ово издање налази се и на Интернету, на адреси <http://virlib.matf.bg.ac.yu/photodb/>

130 година Математичког факултета, 2003, издавач Математички факултет. Приређивач је Ж. Мијајловић, док су на техничкој припреми радиле В. Вучковић, Н. Ђорђевић и Т. Зечевић.

У 2004. започели смо сарадњу са Музејом Никола Тесла. У току је израда архивске базе клипинга које је сакупљао Никола Тесла (57 књига са преко 10000 клипинга). Јуна 2004 постављена је Виртуелна библиотека на адреси <http://alas.matf.bg.ac.yu/biblioteka/home.jsp> са 70 дигитализованих јединица: старих књига, првих српских научних рукописа из математичких наука и докторских дисертација српских математичара које су брањене до Првог светског рата. На овом месту (у оквиру Интернет странице Математичког факултета и НЦД-а) има око 10000 страница текста. Управо се завршава дигитализација дела Руђера Бошковића из алгебре и тригонометрије (књиге су власништво Математичког института САНУ). Дигиталне копије ових књига биће постављене у Виртуелној библиотеци. Издавачки одбор Виртуелне библиотеке чине др Ж. Мијајловић (главни уредник), др Миодраг Рашковић, др Симон Драговић, др Раде Дацић и др З. Огњановић. Н. Ђорђевић и Т. Зечевић извршиле су програмску имплементацију Виртуелне библиотеке и одржавају овај сајт.

8. Закључак

У оквиру пројекта 0013 током његове реализације 2002-2004, сарадници на пројекту остварили су значајне резултате: објављено је неколико мултимедијалних издања, покренут је часопис НЦД *Преглед*, организоване су две националне и једна међународна конференција. Покренута је иницијатива за покретање Националног центра за дигитализацију у коју су укључене водеће српске установе у домену науке и културе. Овим су на веома добар и организован начин представљени разлози не само овим установама већ и широј стручној и научној јавности зашто је неопходно вршити дигитализацију нашег културног и научног блага. Ове активности групе истраживача окупљене око пројекта 0013, биле су запажене од стране познатих светских стручњака који раде у центрима у којима се врши дигитално архивирање у великом обиму. О томе сведоче текстови тих аутора који су објављени, на пример, у НЦД прегледу, или на пример текст Adolfa Knoll-а (биографски подаци: <http://www.cs.uu.nl/events/dech1999/cv/knoll.htm>) на Интернет адреси <http://www.ikaros.cz/Clanek.asp?ID=200406009>.

Реализација пројекта 0013 може се сматрати пионирским кораком у области дигитализације у нашој земљи. С обзиром на богатство нашег културног наслеђа, сматрам да делатност у области дигиталног архивирања у нашој земљи, нарочито у области стандарда и увођења нових технологија, не сме престати са завршетком пројекта 0013. Држава треба да пронађе могућности не само да се ове активности продуже, већ да се оне и оснаже.

Прилог: Библиографија учесника пројекта 0013 за период 2002-2004.

Напомена: Овај извештај биће изложен на Интернет адреси

<http://ncd.matf.bg.ac.yu>

Библиографије - резултати везани за учешће на пројекту 0013

Драган Благојевић:

Математички институт САНУ

Област интересовања:

Технички уређујем практично све публикације Математичког института САНУ

Дигитализација књига и часописа

Учешће на конференцијама, семинарима, конгресима (2000-2004):

- *Дигитализација математичких текстова у Математичком институту*, Научно-стручни скуп "Нове технологије: дигитализација националне баштине 2002"

- *Some Problems with Serbian Cyrillic in TeX*, III Medjunarodna konferencija "Nove tehnologije i standardi: digitalizacija nacionalne baštine 2004"

Листа радова (2000-2004):

Дигитализација математичких текстова у Математичком институту, Преглед Националног центра за дигитализацију, I_ /2002

Зоран Огњановић

Математички институт САНУ

Одабрани радови

- Miodrag Rašković, Zoran Ognjanović, Zoran Marković, *A Logic with Conditional Probabilities*, 9th European conference JELIA'04 Logics in Artificial Intelligence, Lecture notes in artificial intelligence (LNCS/LNAI), 3229, 226 -- 238, Springer-Verlag, 2004.

- Zoran Ognjanović, Uroš Midić, Jozef Kratica, *A genetic algorithm for probabilistic SAT problem*, Artificial Intelligence and Soft Computing ICAISC 2004, Lecture notes in artificial intelligence (LNCS/LNAI), 3070, 462 -- 467, Springer-Verlag, 2004.

- Žarko Mijajlović, Zoran Ognjanović, [A survey of certain digitization projects in Serbia](#), Proceedings of the Symposium Digital Preservation of Cultural Heritage, 16 -- 17 September 2003, Borovetz, Bulgaria, Review of the National Center for Digitization 4, 52--61, 2004.

Radosav Djordjević, Miodrag Rašković, Zoran Ognjanović, *Completeness Theorem for Propositional Probabilistic Models whose Measures have only Finite Ranges*, Archive for Mathematical Logic 43, 557 --563, 2004.

Zoran Marković, Zoran Ognjanović, Miodrag Rašković, *An intuitionistic logic with probabilistic operators*, Publications de L'Institut Matematique, n.s. 73 (87), 31 - 38, 2003.

Milena Dobрева, Zoran Ognjanović, *The second conference of the National digitisation centre of Serbia and Montenegro: Digitisation from a Balkan perspective*, [DigiCULT.Info 5, 16 - 17, 2003.](#)

Zoran Marković, Zoran Ognjanović, Miodrag Rašković, *A Probabilistic Extension of Intuitionistic Logic*, Mathematical Logic Quarterly, vol. 49, 415-424, 2003.

Zoran Ognjanović, Jozef Kratica, Miloš Milovanović, *A genetic algorithm for satisfiability problem in a probabilistic logic: A first report*, 6th European Conference on Symbolic and Quantitative Approaches to Reasoning with Uncertainty, ECSQARU 2001, Toulouse. Lecture notes in computer science (LNCS/LNAI), 2143, 805 -- 816, Springer-Verlag, 2001.

Zoran Ognjanović, *A completeness theorem for a first order linear-time logic*, Publications de L'Institut Matematique (Beograd), ns. 69 (83), 1-7, 2001.

Zoran Ognjanović, Miodrag Rašković, *Some first order probability logics*, Theoretical Computer Science, 247, 191 - 212, 2000.

Зоран Перишић

Математички институт САНУ

- Научно засновано датирање у археологији, Преглед Националног центра за дигитализацију, бр. 2, 2003. г.

Жарко Мијајловић

Математички факултет, Београд

Библиографија (2001-2004)

Mijajlović, Ž., **DJURO KUREPA**, (in Serbian), edition: Lives and works of the Serbian scientists, Book 7, Serbian Academy of Sciences and Arts, 503-538, 2001, ISBN 86-7025-310-0

Ž. Mijajlović **On some undertakings in the field of digitization in the last decade** (in Serbian), Review of the National Center for Digitization, vol. 1(2003), 12-27. <http://www.ncd.matf.bg.ac.yu>, ISSN 1820-0109

Ž. Mijajlović, Z. Ognjanović **A survey of certain digitization projects in Serbia**, Proceedings the symposium Digital Preservation of Cultural Heritage, 16-17 September 2003, Borovets, held within the frameworks of the International Congress organized by Mathematical Society of SouthEastern Europe (MASSEE), Bulgaria, spec.volume Review of the National Center for Digitization, Vol. 4(2004), 52-61. <http://www.ncd.matf.bg.ac.yu>, ISSN 1820-0109.

Ž. Mijajlović, B. Jovanović, F. Marić, M. Marić **MATLAB toolbox for analysis of 3D images**, ibid. pp 70-77, ISSN 1820-0109

Ž. Mijajlović, Z. Ognjanović, N. Đorđević, T. Zečević, **Virtual Library – database of textual data**, Proceedings the symposium *The Third International Conference New Technologies and Standards: Digitization of National Heritage*. June, 3-5, 2004, Belgrade, Serbia and Montenegro, Organizers: Faculty of Mathematics, Belgrade Mathematical Institute SANU, Belgrade National Center for Digitization, Belgrade, to be printed in the special volume Review of the National Center for Digitization, Vol. 5(2004), 8p. <http://www.ncd.matf.bg.ac.yu>, ISSN 1820-0109

Ž. Mijajlović, D. Urošević, **An Algorithm for recognition of linear surfaces**, Proc. Constructive Function Theory, Varna 2002, (B. Bojanov, editor) DARBA, Sofia 2002, pp 354-361. The paper was presented at the workshop *Multiscale approximations (wavelets, splines, RBF) and applications to Image processing and Signal Processing*, accompanying CFT 2002, ISBN 954-90126-6-2.

Z. Ognjanović, Ž. Mijajlović **Digitization projects carried out by the Mathematical Institute and Faculty of Mathematics Belgrade**, Sofia, 2004.

Filip Marić, Miroslav Marić, Žarko Mijajlović, Aleksandar Jovanović, **Theorem provers based on the quantifier elimination method** ETRAN, 2003 (award for the best young researcher's paper)

Ž. Mijajlović, **Seven big mathematical problems or on Clay award** (in Serbian), in the book **Epistemological problems in science**, ed. P. Grujić, M. Ivanović, IKSI 2004, Belgrade, 177-200, ISBN 86-902557-8-8.

Предавања по позиву (2002-2004)

- Workshop "Multiscale approximations (wavelets, splines, RBF) and Applications to Image and Signal Processing" accompanying CFT 2002, Varna (Bulg.), 2002

- **A survey of certain digitization projects in Serbia**, symposium Digital Preservation of Cultural Heritage, 16-17 September 2003, Borovets, Bulg.

- **Mathematical Foundation of Computer Science** (in Serbian), plenary talk, Niš 2004, Winter meeting of Serbian mathematical Society.

- **Sums of like powers**, invited talk, XI Congress of mathematicians of Serbia and Crna Gora, Petrovac na moru, 2004

Весна Вучковић

Математички факултет, Београд

Област интересовања:

Обрада слика

Дигитални водени жиг

Учешће на конференцијама, семинарима, конгресима (2000-2004):

- 2. конференција "Дигитализација националне баштине", Београд 2003.
- 3. међународна конференција " New Technologies and Standards: Digitization of National Heritage", Београд 2004. (члан Организационог одбора)
- Интернационални семинар "Humanitaria", Ловеч (Бугарска), 2004.
- 11. конгрес математичара Србије и Црне Горе, Петровац, 2004

Листа радова (2000-2004):

- *Дигитализација сликовних података*, Преглед Националног центра за дигитализацију, 2003.
- *Digital watermark*, New Technologies and Standards: Digitization of National Heritage, Београд, 2004.
- *National Centre for Digitization in Belgrade*, Lovetch, Bulgaria, 2004.
- *Сакривање информације - пракса дигиталног воденог жига и стеганографија*, 11. конгрес математичара Србије и Црне Горе, Петровац, 2004.

Остале публикације и пројекти (2000-2004):

- Компакт диск *Громанов албум фотографија* (технички уредник), 2003.
- Компакт диск *Споменица 130 година Математичког факултета* (технички уредник), 2003.

Нада Ђорђевић

Математички факултет, Београд

Радови, публикације и пројекти (2000-2004):

У оквиру технолошког пројекта 1.24.0013.А "Развој стандарда за дигитализацију, рачунарско архивирање и рестаурацију културно-историјских добара" на коме сам од 2003. године:

ЦД – Громанов албум фотографија 1876-1878

(<http://www.ncd.matf.bg.ac.yu/projects/sr/groman.html>)

Virtual Library (database of textual data) <http://alas.matf.bg.ac.yu/biblioteka/home.jsp>

ЦД – Споменица 130 година Математичког факултета

<http://www.matf.bg.ac.yu/mf130cd/autorun.htm>

Учешће на конференцијама

коаутор рада: *Virtual Library – Data Base of Textual Data*, III Међународна конференција "Нове технологије и стандарди: дигитализација националне баштине 2004"

Тијана Зечевић

Математички факултет, Београд

У оквиру технолошког пројекта 1.24.0013.А "Развој стандарда за дигитализацију, рачунарско архивирање и рестаурацију културно-историјских добара" на коме сам од 2003. године:

ЦД – Громанов албум фотографија 1876-1878

(<http://www.ncd.matf.bg.ac.yu/projects/sr/groman.html>)

Virtual Library (database of textual data) <http://alas.matf.bg.ac.yu/biblioteka/home.jsp>

ЦД – Споменица 130 година Математичког факултета
<http://www.matf.bg.ac.yu/mf130cd/autorun.htm>

Учешће на конференцијама

коаутор рада: *Virtual Library – Data Base of Textual Data*, III Међународна конференција "Нове технологије и стандарди: дигитализација националне баштине 2004"

Катарина Томашевић

Музиколошки институт САНУ

Одбрањена докторска теза *Српска музика на раскришћу Истока И Запада? О дијалогу традиционалног и модерног у српској музици између два светска рата*, 2004. године на Факултету музичке уметности

Делатности у вези са чланством на пројекту 0013:

Учешће на конференцијама:

Друга конференција о digitalizaciji, Београд, Математички факултет, мај 2003.

Трећа конференција о digitalizaciji, Београд, Математички факултет, мај 2004.

Листа радова (2000-2004):

Значај дигитализације музикалија и звучних записа у архиву и фонотеци Музиколошког института САНУ, Преглед Националног центра за дигитализацију, бр. 2, 2003. г.

Остале публикације и пројекти:

Један од аутора електронске књиге - *Из збирки Музеја града – Громанов албум фотографија*, Београд, Математички факултет и Музеј града Београда, 2003 (музички уредник, аутор текста *Музички живот Србије у другој половини 19. века*).

Миомир Кораћ

Археолошки институт САНУ

Библиографија

- *Сликаство гробница у Виминацијуму, The Paintings in Tombs in Viminacium*, Народни Музеј Пожаревац, Пожаревац 2002. Монографија

- *Супербасе за археологе (Superbase for archaeologists)*, CNT, Center for new technology, Београд 2003. Монографија

- *Динамичке базе и њихова примена у хуманистичким наукама*, CNT, Center for new technology, Београд 2004. (поглавље у монографији), Београд 2004, 9-52.

- *Археологија – експертни системи - вештачка интелигенција и примена и методе, Archaeology – Expert system – intelligents mashine* CNT, Center for new technology, Београд 2004. (Монографија).

- *Културно благо Србије*, Виминацијум, планер, CNT, Center for new technology, Београд 2004