

РЕЦЕНЗИЈА

НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА СО НАСЛОВ „АДАПТИВЕН СИСТЕМ ЗА ДАВАЊЕ НА ПРЕПОРАКИ ВРЗ ОСНОВА НА ТАГОВИ ВО Е-УЧЕЊЕ“ ИЗРАБОТЕНА ОД М-Р АЛЕКСАНДАР КОТЕВСКИ, ПРИЈАВЕНА НА ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИКА, УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ ВО ШТИП

Со Одлука број 0206-764/6 од 12.10.2016 година, донесена на 24. седница на Наставно-научниот совет на докторски студии на Кампус 2 (биотехнички, техничко-технолошки и природно-математички науки) при Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип, формирана е Комисија за оценка и одбрана на докторската дисертација со наслов „Адаптивен систем за давање на препораки врз основа на тагови во е-учење“ пријавена и изработена од кандидатот м-р Александар Котевски, во состав:

- вон. проф. д-р Сашо Коцески – претседател,
- проф. д-р Цвета Мартиновска-Банде – член, ментор,
- проф. д-р Игор Неделковски – член, екстерен ментор,
- проф. д-р Татјана Атанасова-Пачемска – член и
- вон. проф. д-р Александра Милева, член.

Комисијата во наведениот состав, по прегледувањето на докторската дисертација, го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

АНАЛИЗА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација со наслов „Адаптивен систем за давање на препораки врз основа на тагови во е-учење“ од м-р Александар Котевски е напишана на 163 страници и содржи 29 слики, 27 табели и 3 графикони.

Докторската дисертација „Адаптивен систем за давање на препораки врз основа на тагови во е-учење“ од кандидатот м-р Александар Котевски е структурирана во вкупно девет глави, покрај воведот и заклучокот.

Во поглавјето насловено - *Теориски приод кон истражувањето* се разгледани современи интелегентни системи за е-учење. Претставени се системи кои ги приспособуваат наставните содржини врз основа на предзнаењето на корисниците, потоа системи кои ги испорачуваат наставните содржини врз основа на најсоодветниот стил на учење на корисниците. Разгледани се и различни модели за детерминирање на најсоодветен стил на учење, како модел на Peter Honey и Alan Mumford, модел на Anthony Gregorc, Sudbury model of democratic education, NASSP Learning Style Model, VARK и др. Освен тоа, презентирани се и системи кои користат колаборативно филтрирање со цел препорачување на најсоодветни материјали на корисниците, како и системи кои користат тагови со цел зголемување на нивната ефикасност и ефективност.

Во поглавјето - *Стилови на учење* е даден преглед на стиловите на учење. Презентирана е класификацијата на стиловите на учење и методите за детерминирање на најсоодветен стил на учење на индивидуите. Споредени се карактеристиките на повеќе модели како: Witkin, Dunn and Dunn, Kolb, Honey and Mumford, VARK, Felder and Silverman.

Во четвртото поглавје *Системи за давање на препораки и системи за давање на препораки базирани на тагови* е прикажана класификацијата на системите за давање на препораки базирани на содржина, колаборативно филтрирање и хибридни техники, потоа типовите на колаборативно филтрирање (neighborhood-based, model-based, user-based prediction, user-based classification, item-based, user-based, matrix completion, netflix, graph-based), како и хибридните техники (weighted recommenders, switching recommenders, mixed recommenders, cascade recommenders, feature augmentation recommenders).

Во поглавјето со наслов - *Системи за давање на препораки во околина за е-учење* се претставени барањата, предизвиците и ограничувањата при дизајнирање на системи за давање на препораки во е-учење. Исто така, опишани се и применливите техники во системите за давање на препораки (FolkRank алгоритам, PLSA, колаборативно филтрирање врз основа на колаборативно тагирање, Tensor Factorization техника за препорачување на тагови, Most popular tags, Окари ВМ25). На крајот, споменати се и ограничувањата и недостатоците на веќе постоечките системи и решенија кои користат тагови.

Шестото поглавје со наслов - *Тагови* дава преглед на таговите, нивното користење и ефектите од нивното користење. Притоа акцент е ставен на користењето на таговите во системи кои користат колаборативно филтрирање. На крајот на поглавјето се разгледани постоечки системи кои користат тагови во процесот на колаборативно филтрирање.

Во седмото поглавје со наслов - *Модел на систем за е-учење* се предлага нов модел за е-учење кој ги опфаќа следните аспекти: категоризација на студенти, генерирање на модели на корисници, адаптивност и приспособливост, препорачување на наставни содржини, тагови и рејтинзи и препорачување на материјали од веб локации надвор од базата на системот. Предложениот систем препорачува дополнителни трудови и публикации кои се поставени на специфицирани интернет локации со користење на т.н. crawler - скрипта која пребарува низ специфицираните извори користејќи одредени методологии и шаблони според кои селектира корисни и соодветни податоци. Во склоп на истражувањето се користат неколку надворешни веб локации каде што се поставени поголем број на научни трудови и публикации. Во процесот на наоѓање на соодветни трудови кои треба да му се препорачаат на студентот, скриптата го одредува степенот на сличност на таговите кои се најчесто користени од студентот со зборовите кои се наоѓаат во насловот, апстрактот и клучните зборови на трудовете.

Во поглавјето - *Опис на апликацијата* е претставена имплементација на предложениот систем со користење на PHP скриптниот јазик и MySQL базата на податоци. Се опишуваат структурата и компонентите од кои е составена апликацијата и Е-А дијаграмот на базата на податоци. Исто така, прикажани се и модулите за филтрирање и адаптирање на наставните содржини и препорачување на наставните содржини на студентите.

Во деветтото поглавје - *Анализа на резултатите* се прикажани резултатите од направеното истражување за евалуација на креираниот систем. Прикажани се резултатите добиени при користење на системот во наставниот процес на Правниот факултет во Кичево. Исто така, направена е споредба меѓу резултатите на студентите кои го користеле системот за подготовка на испитот и студенти кои не го користеле системот.

На крајот од докторската дисертација е даден заклучок во кој се претставени карактеристиките на предложениот модел за е-учење и насоки за идни истражувања.

ПРЕДМЕТ НА ИСТРАЖУВАЊЕ

Системите за електронското учење денеска станаа незаменлива алатка во процесот на едукација. Благодарение на брзиот развој на компјутерската технологија оваа област постојано се надополнува и усовршува. Поради тоа, голем е бројот на тековни истражувања кои имаат за цел да дадат свој придонес во подобрување на едукативниот процес со воведување на нови аспекти во системите за е-учење. Масовно користење од една страна, како и ажурирање на содржините и поставување на различни наставни материјали од друга страна, постојано доведуваат до надополнување на и така големото и комплексно податочно множество, а со тоа адаптивноста и персонализацијата на системите за е-учење се наметнуваат како критичен и значаен фактор за нивната ефикасност. Заради големиот број на отворени проблеми и прашања, науката за електронското учење ќе биде уште долго актуелна на светската истражувачка сцена. Во оваа дисертација се опфатени неколку конкретни проблеми и прашања дефинирани во областа за кои се даваат оригинални пристапи и решенија кои водат до подобрување на постојните методи.

КРАТОК ОПИС НА ПРИМЕНЕТИТЕ МЕТОДИ

Во докторската дисертација кандидатот користи неколку методи со цел да ги реализира поставените цели, и тоа: аналитичко-синтетички метод; метод на генерализација и специјализација; метод на дедукција и метод на индукција; дескриптивен метод; метод на класификација.

Во рамките на споменатите методи за истражување се користени техниките за собирање на емпириски податоци, како анектирање и анализа на содржини, а притоа се користени следниве инструменти:

- анкетен прашалник наменет за студенти (во печатена и во електронска форма);
- анкетен прашалник за професри (во печатена форма).

КРАТОК ОПИС НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО

Во докторската дисертација е предложен нов модел на систем за е-учење кој комбинира повеќе аспекти: категоризација на студенти, генерирање на кориснички модели на студентите, адаптивност и приспособливост на прикажаните содржини, препорачување на соодветни наставни материјали, тагови и рејтинзи и препорачување на материјали за учење од специфицирани веб-страници.

Студентите се категоризираат во повеќе групи врз основа на нивните предзнаења и селектираната област на учење. Моделот на студентот го опфаќа стилот на учење и сите активности поврзани со интеракцијата на студентот со системот, како посетени страници, прегледани наставни содржини и екстерни публикации, клучни зборови внесени при пребарување, поставени тагови и забелешки, поставени рејтинзи на наставните содржини и др. Во процесот на колаборативното филтрирање и препорачување на наставни содржини на студентот се користи релацијата таг-студент-наставна содржина.

Адаптивноста на системот се реализира со приспособување на наставните содржини според припадноста на студентот во одредена група за учење и нивото на предзнаење. Исто така, форматот на прикажување на наставната содржина се адаптира според стилот на учење на студентите.

Значаен аспект при дизајнирање на системот е генерирање и препорачување на соодветни наставни содржини на најавениот корисник, како и соодветни тагови и рејтинзи. Листата со препорачани содржини на студентот се генерира со наоѓање слични профили и наоѓање на сличност на наставните содржини користени во тие профили со оние на студентот. Предложени се алгоритми со кои се одредува сличноста меѓу профили на студенти и сличноста меѓу користени наставни материјали.

Наведената докторска дисертација под менторство на проф. д-р Цвета Мартиновска-Банде, редовен професор на Факултетот за информатика, е успешно завршена и извршени се сите научни истражувања предвидени при пријавата на темата.

ИСПОЛНЕТОСТ НА ЗАКОНСКИТЕ УСЛОВИ ЗА ОДБРАНА НА ТРУДОТ

Кандидатот пред одбраната на докторскиот труд ги објавил следниве рецензирани истражувачки трудови:

Трудови објавени во меѓународни научни конференции:

1. A.Kotevski, C.Martinovska Bande, Using tags similarity in tag-based collaborative filtering, International Conference on applied internet and information technologies, Serbia 2014
2. A. Kotevski, C. Martinovska Bande, Improved algorithm for tag-based collaborative filtering, ITRO 2014, Zrenjanin, Serbia
3. A. Kotevski, N. Koceska, Mobile Audience Response System as a Support Tool in Education, ITRO 2014, Zrenjanin, Serbia
4. A. Kotevski, C. Martinovska Bande and Gj.Mikarovski, Factors that affect the tag-based collaborative filtering, ICEST 2014
5. A.Kotevski, C.Martinovska Bande, Recommending audio and video materials based on tag-based collaborative filtering, СИТ 2014, R.Macedonia
6. A.Kotevski, C.Martinovska Bande, Tag-Based Collaborative Filtering in e-learning system, International Conference on applied internet and information technologies, Serbia 2013

7. A.Kotevski, C.Martinovska, R.Kotevska - Learning style determination in e-learning system, International conference of young scientists – Plovdiv'2013
8. A.Kotevski, R.Kotevska, Student classification in e-learning systems, Tenth Conference for Informatics and Information Technology, СИТ2013 R.Macedonia
9. A.Kotevski, Gj.Mikarovski, Recommendation In E-Learning Based On Learning Style, XLVIII International scientific conference on information, communication and energy systems and technologies icesst 2013, R.Macedonia
10. A.Kotevski, R.Kotevska, Virtual learning group in ntelligent e-learning systems, The 2 nd International Virtual Conference 2013,(ICTIC 2013) Slovakia
11. A.Kotevski, Using Bayesian Classification in e-learning, International Conference on applied internet and information technologies, Serbia 2012
12. A.Kotevski, Gj.Mikarovski, Intelligent learning system for High education, ICEST 2012

Трудови објавени во индексирани меѓународни научни списанија:

1. A.Kotevski, A personalized e-learning system, Horizonti 2013, УКЛО Битола
2. A.Котевски, Модел на интелегентен систем за учење, Хоризонти 2012, УКЛО Битола
3. A.Kotevski, Using vector space model for text classifying in e-learning system, Horizonti 2013, UKLO Bitola
4. A. Kotevski, C. Martinovska Bande, improved algorithm for tag-based collaborative filtering, Journal for information technology, education development and teaching methods of technical and natural sciences, Volume 4,Number 1, July 2014, pp. 1-7

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Комисијата за оценка и одбрана на докторската дисертација „Адаптивен систем за давање на препораки врз основа на тагови во е-учење“ пријавена и изработена од кандидатот м-р Александар Котевски донесе заклучок дека истата претставува **самостојна научна работа со оригинални научни истражувања и значајни резултати**.

Во докторската дисертација е предложен современ систем за електронско учење кој комбинира повеќе аспекти: категоризација на студенти, генерирање на кориснички модели на студентите, адаптивност и приспособливост на прикажаните содржини, препорачување на соодветни наставни материјали, тагови и рејтинзи и препорачување на материјали за учење од специфицирани веб-страници. Развиени се алгоритми за препорачување наставни содржини врз основа на повеќе параметри, меѓу кои стилот на учење и сите активности поврзани со интеракцијата на студентот со системот, како посетени страници, прегледани наставни содржини и екстерни публикации, клучни зборови внесени при пребарување, поставени тагови и забелешки и поставени рејтинзи на наставните содржини.

Врз основа на тоа, Комисијата има чест да му **предложи на Наставно- научниот совет на докторски студии на Кампус 2 да ја прифати позитивната рецензија на докторската дисертација со наслов „ Адаптивен систем за давање на препораки врз основа на тагови во е-учење“**, изработена од кандидатот м-р Александар Котевски и да одобри јавна одбрана на истата.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Вон. проф. д-р Сашо Коцески – претседател, с.р.
Проф. д-р Цвета Мартиновска-Банде - ментор, член, с.р.
Проф. д-р Игор Неделковски - екстерен ментор, член,с.р.
Проф. д-р Татјана Атанасова-Пачемска – член, с.р.
Вон. проф. д-р Александра Милева – член, с.р.