

СТАНОВИЩЕ

На доц. д-р **Красимир Янков Йорджев**

За дисертационният труд на **Христина Александрова Костадинова**
На тема „**Автоматизирано създаване на адаптивни е-курсове и комбинаторни приложения на матричната алгебра**“

Област на висше образование 4. **Природни науки, математика и информатика**
Професионално направление 4.6. **Информатика и компютърни науки**

В качеството си на научен ръководител на докторант Христина Костадинова още в края на втората година от тригодишния срок аз представих писмен доклад до научният съвет на обучаващата организация, че докторантката е постигнала необходимите научни приноси и има достатъчно материал за оформяне на дисертационния си труд. В този период тя започна работата си по нова задача свързана с проектирането на системи за електронно обучение. С тази нова задача докторантката се справи добре, но за съжаление това забави оформянето на дисертационния труд с още две години и при самото оформяне както е видно са пропуснати да се изтъкнат с подobaващото им се внимание някои сериозни разработки свързани с комбинаторните приложения на матричната алгебра (в това число и при проектирането на системи за електронно тестване и обучение), постигнати от докторантката в сътрудничество с мен и публикувани в реномирани научни списания в чужбина. Имайки това в предвид, в своето становище аз ще се спра по-подробно на този аспект от дисертационния труд.

В резултат на задълбочени научни изследвания и разработки бяха постигнати следните нови и оригинални научни постижения:

1. Изследвано е множеството от квадратните бинарни матрици. Разгледани са някои предимства и недостатъци на представянето на тези матрици с помощта на последователност от цели неотрицателни числа като алтернатива на стандартното общоприето представяне чрез двумерен масив. Показано е, че представянето на бинарните матрици с помощта на наредени n -торки от естествени числа води до по-бързи алгоритми и до съществена икономия на оперативна памет. Доказва се че с помощта на това представяне стандартните алгоритми за матрични операции работещи за време $O(n^k)$ могат да бъдат заменени с алгоритми, работещи за време $O(n^{k-1})$, където $k = 3$ или $k = 2$. Предложена е и програмна реализация на тези алгоритми. Резултатите от тази разработка са докладвани на пролетната конференция на СМБ и са отпечатани в тома от конференцията на английски език.

2. Разгледана е една релация на еквивалентност в множеството от всички квадратни бинарни матрици, състояща се в циклично преместване на първия ред или стълб на матрицата на последно място. Обсъдена е комбинаторната задача за намиране мощността и елементите на фактормножеството относно тази релация. Разгледана е и възможността за получаване на някои специални елементи на това фактормножество. Предложен е алгоритъм за решаване на проблема. Създаден е съответният софтуер решаващ така поставените задачи.

3. Като практическо приложение на теоретичните резултати посочени в т. 2 е направен математически модел, описващ структурното многообразие на различните тъкачни структури. С помощта на този модел използвайки различни комбинаторни методи е намерена точна горна оценка за различни класове от тъкачни сплитки (преплитания на нишките). Направено е и нещо повече. Създаден е софтуер, получаващ множеството от всички сплитки при даден повтор. За целта бяха необходими отлични познания и умения в областта на програмирането.

Резултатите получени по тази задача са докладвани на пролетната конференция на СМБ и са отпечатани в тома от конференцията на английски език. Излезе от печат и публикация свързана с тези резултати в списание „Текстил и облекло”. По наши сведения това списание е едно от малкото издавани в България и индексирани в SCOPUS. Венец на постигнатите в тази област научни постижения е отпечатаната публикация в изключително реномираното и авторитетно издавано в чужбина списание **Bulletin of Mathematical Sciences & Applications**.

4. Разгледани са някои свойства на специален вид квадратни бинарни матрици, а именно S-пермутационните матрици. Отделено е специално внимание на тяхното приложение при съставянето, описанието и решаването на популярната математическа главоблъсканица Судоку, развиваща специални математически умения при учениците.

5. Описан е теоретико-множествен подход при решаването на Судоку. Съответните разглеждания са направени от алгоритмична гледна точка, като подробно е описан алгоритъм за съставяне на софтуер, решаващ произволно Судоку. Създадената за целта компютърна програма е тествана успешно. Създаването на споменатия софтуер още веднъж доказва добрите умения на докторантката в областта на програмирането. Резултатите по тази задача са публикувани на английски език в издаваното в чужбина списание **Information Technologies in Education**, Issue 10, 2011.

6. Изследват се някои предимства на използването на побитовите операции в програмирането. Доказва се, че с помощта на побитови операции могат значително да бъдат подоброени редица стандартни алгоритми свързани с теоретико-множествени операции и матрични операции между бинарни матрици по отношение на време и икономия на памет. Дават се примери за алгоритми, които по стандартните алгоритми работят за време $O(n^3)$, след прилагане на апарата на побитовите операции се преобразуват в алгоритми, работещи за време $O(n^2)$ или стандартни алгоритми работещи за време $O(n^2)$ се преобразуват в алгоритми, работещи за време $O(n)$. Резултатите са докладвани на две конференции - пролетната конференция на СМБ и на международната конференция FMNS2011 и са отпечатани в томовете от съответната конференция на английски език. Във връзка с тези публикации е получен положителен отзив с автор Nimrod Talmon от Израел с предложение за съвместно сътрудничество при разработката на алгоритми от теория на графите и прилагайки идеите заложи в съвместните разработки на Христина Костадинова и Красимир Йорджев.

7. Направен е математически модел на произволно учебно съдържание в рамките на даден процес на обучение. Акцентира се на връзките между отделните понятия в учебния материал и тестовата система за проверка на знания. Предложеният модел се основава и доразвива известния таксономен модел, предложен от световно признатият специалист по педагогическа психология В. С. Блум през петдесетте години на миналия век. Съществен авторски принос е прилагането на дискретната математика при описанието на моделите. Самият процес на обучение се моделира с помощта на крайни автомати. Използвани са съществено апарати и модели от теория на графите и операциите на матричната и релационна алгебра. Направена е и компютърна реализация и тестване на модела като за целта е използван готов, безплатно разпространяван софтуер, а именно системата Moodle. Резултатите по тази задача са докладвани на четири национални конференции на български език и една международна конференция на английски език, а именно станалата вече традиционна CompSysTech, при това на тази конференция в съавторство участието е в две последователни издания с два различни доклада. В крайна сметка отчитаме общо шест участия на конференции с доклад по тази тематика, четири на български и две на английски език. Пет от тези публикации са в съавторство от трима автори и една от тях в съавторство от двама души. Не е разграничен ясно приноса на всеки един от авторите.

Довършването на тази гледна точка от дисертационния труд отнема доста сили и време на докторантката. Според мен прецизирането на тази част от дисертацията довежда и до

отлагането с повече от година на самата защита, което разбира се можеше спокойно да се избегне. Като страничен ефект при оформлението на тази част от разработката е пренебрегването и недостатъчното акцентиране на научните постижения от областта на дискретната математика, компютърната симулация и програмирането. Такова неоснователно пренебрегване на получени научни резултати считам като най-голям недостатък при оформянето на един дисертационен труд.

Няма да се спирам в подробности на приносите в дисертационния труд от областта на психологията, дидактиката и методиката на обучението, тъй като считам че приносите от областта на информатиката и по-специално от областта на дискретната математика и програмирането, където всъщност съм специалист са достатъчни за да препоръчам положителна оценка.

По темата на дисертацията са излезли от печат общо 12 публикации, от които 9 в томове от доклади на конференции и 3 в списания, първото издавано в България и индексирано в SCOPUS, а другите две са издавани в чужбина. Няма самостоятелни публикации.

Имам следните забележки:

1. Заглавието на дисертационния труд се състои от две части „Автоматизирано създаване на адаптивни е-курсове“ **и** (в случая имаме конюнкция) „комбинаторни приложения на матричната алгебра“. Такава формулировка предполага равнопоставеност на двете части и би трябвало да се обърне внимание в еднаква степен и на двете направления анонсирани в заглавието.

2. Забелязват се някои объркващи читателя неточности и грешки при озаглавяването на отделните глави и раздели на дисертационния труд. Така например глава втора в по-голямата си част е посветена на разглеждания на въпроси от областта на дискретната математика (теория на графите, крайни автомати, матрично смятане, релационна алгебра, комбинаторика и др.) а в заглавието се акцентира единствено на едно от техните приложения. Много от резултатите в тази глава си имат и своето самостоятелно значение извън контекста на е-обучението. Тук естествено възниква въпросът какво общо има създаването на адаптивни е-курсове с изучаването и описанието на многообразието от тъкачни структури. По-надолу в трета глава в раздел 3.5.2. решаването на комбинаторни задачи неправилно е наречено „е-дейност“. По този повод искам да подчертая, че комбинаторни задачи са се решавали от векове, много преди да се говори за компютри, информационни технологии и е-обучение.

3. Във връзка с вътрешната защита на дисертационния труд пред катедра „информатика“ бе представена предварителна рецензия от доц. д-р Д. Ковачев в която съвсем добронамерено имаше някои забележки и препоръки. Като изключим поправянето на някои грешно въведени формули и печатни грешки, докторантката не се е съобразила при представяне на окончателния вариант с напълно основателните и съществени забележки и препоръки. Подобно пренебрежително отношение към мнението на утвърден учен от страна на начинаещ е недопустимо.

Заклучение. Въпреки забелязаните от мен грешки при окончателното оформяне на самия дисертационен труд, допуснати както предполагам най-вече от прибързаност и неопитност, считам че докторантката има достатъчно научна продукция, отразена в реномирани научни издания с високи наукометрични показатели. Поради тази причина аз ще гласувам „**ЗА**“ присъждане на научната и образователна степен доктор на Христина Александрова Костадинова.

Благоевград
23.04.2013 г.

.....
/доц. д-р Красимир Йорджев/