

Творческа автобиография
на доц. д-р Деко Деков

Основният ми научен принос, който имам досега, е откриването на нов метод, който позволява на компютъра да открива нови резултати в областта на науката и технологиите. Този метод е приложен от мен към областта на математиката, като е произведена от мен компютърна програма, наречена “Машина за въпроси и отговори” (за по-кратко “Машина”), която прави открития в областта на евклидовата геометрия. Компютърната програма открива нови математически теореми, неизвестни досега. Методът за откриване на нови научни резултати от компютъра е открит от мен през 2006 г., през същата година беше създадена компютърната програма “Машина” – тестова версия. Като използвах тестовата версия на компютърната програма “Машина”, през 2006 г. създадох първата в света енциклопедия по математика, всички резултати в която са открити от компютър – “Encyclopedia of Computer-Generated Euclidean Geometry”. През 2006 г. беше основано от мен първото в света научно списание, посветено на математика, създадена от компютри – “Journal of Computer-Generated Euclidean Geometry”. Списанието излиза на английски език и е с международна редакционна колегия. Нова версия на компютърната програма “Машина” е завършена през април 2011 г. Новата версия на компютърната програма има капацитет около десет милиарда нови математически теореми.

Компютърни програми, които правят открития в науката, се наричат “системи за открития” (“discovery systems”). Проучванията ми в последните години, извършени в Интернет и посредством кореспонденция с водещите учени и научни центрове по света, показва че в областта на създаването на работещи системи за открития не е регистриран напредък. Оказа се, че никъде по света досега няма дори една нова теорема в областта на математиката, която да е открита от компютър. Този резултат е донякъде изненадващ, като се има предвид, че всъщност производството на нови теореми от компютър е относително лесно, а в тази област от много години работят редица известни учени и научни центрове – в САЩ, Япония, Китай, Европа. Най-известното име в областта е Дъглас Ленат от САЩ, чиято компания е получила над сто милиона долара от фондации и от правителството на САЩ, за да създаде система за открития. Компютърните програми на Ленат обаче не са открили нито една нова теорема. Същото е положението и в другите научни центрове. В най-реномирания в областта на информатиката център в Европа, университета на Единбург, проф. Бънди е получил в последните 25 години 21 дарения от правителството на Великобритания, за да произведе компютърна програма, която да открие нова теорема в математиката. Общата стойност на даренията е над пет милиона евро. На моя въпрос проф. Бънди отговори по електронната поща, че досега не е открита нито една нова теорема от компютърна програма, произведена от него. Известната немска компания SAP, която има филиал и в София, обяви преди две години, че пуска в продажба система за открития. Компютърната програма на SAP обаче не може да бъде счетена за система за открития, тъй като не е открила нищо. Ще попусна другите усилия по света за създаване на система за открития. По света в

тази област работят хора в над сто катедри по информатика и по изкуствен интелект в университети, има международни общества и от много години се провеждат международни конференции, посветени на системите за открития.

“Within ten years a digital computer will discover and prove an important mathematical theorem.” - “До десет години компютърът ще открие и докаже една важна математическа теорема.” Това е известната прогноза на Simon and Newell, изказана през 1958 г. Оказа се обаче, че осъществяването на прогнозата се забави. Прогнозата е осъществена едва през 2006 г., 48 години по-късно, от компютърната програма “Машина”. Компютърната програма Машина и до днес е единствената компютърна програма в света, която е открила нова теорема.

Ще отбележа, че преходът към производство на нови научни знания от компютъра, който така или иначе предстои, ще донесе редица предимства. Едно основно предимство е дълбочината и обема на знанията. Можем да кажем, че хората са в състояние да открият едва около 1% от знанията, които компютърът може да открие. Тоест, един огромен обем от знания ще остане неоткрит, ако не ползваме компютъра като откривател. Това се дължи на обстоятелството, че човешкият мозък функционира бавно и има ограничена памет. Освен това, производството на нови знания от компютъра е евтино – компютърът не иска заплата и почивни дни и работи денонощно. Производството на нови знания от компютъра е бързо. С едно щракване на мишката ние можем да получим решение на проблем, за решаването на който на учени-изследователи ще бъдат необходими години. С навлизането след няколко години на ново поколение хардуер, базиран на нанотехнологиите, бързодействието на компютрите ще нарастне многократно и предимствата на компютрите-откриватели ще бъдат още по-ясно очертани.

Изданието на компютърната програма “Машина” от 2006 г. има тестов характер. Главното предназначение на това издание е да покаже възможността компютърът да прави научни открития. С издаването на завършената работеща версия на програмата през април 2011 г., е възможно създаването на една качествена компютърно-генерирана енциклопедия по математика, както и редица други приложения.

Ще отбележа някои възможности за използване на системите за открития в образованието. За целта ще приведа цитат от статията ми от 2009 г., озаглавена “Системи за открития”. Статията е налична в Интернет. Този цитат е доста обширен, тъй като считам въпроса за подобряването на средното образование за съществен.

“Учението е най-добро, когато се съчетава с възможността ученикът да навлиза задълбочено в темата до степен да може да прави научни открития по тази тема. Тогава за ученика ще бъде по-интересно и по-полезно. Този метод на учене, наречен “учене чрез открития”, не съществува в света в момента. “Ученето чрез открития” може да бъде въведено едва след въвеждането в употреба на системите за открития. След една-две години методът “учене чрез открития” може да влезе в педагогическата практика. Най-добре е първият етап от въвеждането на метода да бъде в математическите гимназии, където може да бъде въведена система за открития в областта на математиката, и където има повишен интерес от страна

на учениците към математиката. Добре би било училищата да издават свои електронни списания в Интернет, това е без разноси, в които списания да отразяват откритията на учениците. С малко повече работа, учениците биха могли да опитат публикации и в реномирани математически списания по света. Друго добро занимание би било създаването от учениците на енциклопедии, всички резултати в които са открити от компютрите.

Добър метод за стимулиране на учениците са състезанията и състезателното начало. В света са известни състезания по шах между хора и компютри и състезания по шах само между компютри. Аналогични състезания в областта на науката няма, тъй като няма компютърни програми, които правят открития в науката. Най-добре е състезанията да бъдат по примера на олимпиадите по математика и да се провеждат с ученици от средното училище. По този начин интересът на учениците ще се повиши, а оттам ще се повиши и подготовката им.

Когато говорим за състезания, трябва все пак да отчетем че тези състезания ще бъдат по скоро шоу. Известно е, че състезания между хора и компютри по шах днес не може да има, освен като шоу, тъй като компютрите превъзхождат хората твърде много. Подобно е положението и в областта на науката. Състезания може да има, ако при тези състезания бъде използвана само малка част от възможностите на компютрите, тъй като в противен случай хората биха се обезсърчили и състезанията ще се провалят”. Край на цитата.

Можем да очакваме, че с навлизането на системите за открития в живота, парадигмата за съхранение на информация ще се промени. Досегашният метод за съхранение на информация е следният. Съставят се текстове, в хартиен или електронен формат, и тези текстове се запазват, като евентуално се снабдяват с инструменти за бързо правене на справки. С навлизането на системите за открития този метод няма да може да работи, тъй като системите за открития произвеждат огромни количества информация. Например, ако искаме да разпечатаме на хартия само формулировките на теоремите, които може да открие компютърната програма “Машина”, дори в днешната относително начална версия, ще ни бъдат необходими около 500 милиона страници. Ако искаме да направим хартиени копия на тези страници, ще трябва да изсечем една гора. Това всъщност не е необходимо. Новият метод, който може и трябва да бъде приложен, е следният - производство на знания при поискване. Ако ни интересува дадена тема, просто ще поръчаме на компютъра да направи съответните научни открития. Това е принципът, който днес използваме при работа с пълната версия на “Машина”. Отговорът на един въпрос може да изисква уточняване, тоест нов въпрос. Затова през 2006 г. компютърната програма беше наречена “Машина за въпроси и отговори”.

През последните 10 години създадох и редица образователни компютърни програми, с цел да се подобри образованието.

Някои от образователните компютърни програми са публикувани на компакт-дискете на компютърните списания PC Magazine Bg и Download.Bg.

Може да се каже, че образователните компютърни програми имат доста потребители. Например, компютърната програма “Обратни матрици” – съкратено издание на български език, е изтеглена от сайта на списание Download.Bg над 2000

пъти – над 1000 пъти от стария уеб сайт и над 1000 пъти от текущия уеб сайт. Като се има предвид обстоятелството, че една изтеглена програма може да бъде разпространена след това и да бъде ползвана от няколко човека, и като се има предвид, че тази компютърна програма е полезна само на студенти в България, които изучават обратните матрици, може да кажем, че програмата е популярна. Пълното издание на програмата на английски език се ползва доста нашироко по света. То е изтеглено над 20 хиляди пъти и се ползва в около 20 държави. Всички отзиви на потребители са положителни.

Подобно е положението и с някои други компютърни програми, създадени от мен – програмите “Линейни системи”, “Решаване на триъгълници”, “Координатна геометрия” и “Геометрични конструкции”. Програмата “Геометрични конструкции” е преведена на руски език от руски специалист, по негова инициатива, за да бъде направена достъпна за училищата в Русия. Програмата е популярна и в САЩ.

Образованието трябва да бъде увлекателно за учащите се. Като имах предвид това, пробвах нов метод за усвояване на знанията – посредством решаване на кръстословици. Известно е, че много хора обичат да решават кръстословици и се увличат от това. Това увлечение може да бъде използвано за подобряване на образованието. През 2005 г. създадох компютърната програма “279 образователни кръстословици”, предназначена да подобри образованието по английски език посредством решаване на кръстословици. Компютърната програма беше публикувана на сайта на списание Download.BG и има положителни отзиви от страна на потребителите. Както казва един от потребителите, “Чудесна програма!! Уча яко, откакто я свалих.”. Този и други отзиви на потребители са налични на уеб сайта на списание Download.BG. Това пионерско начало може да бъде разширено в много направления. Може да бъдат създадени кръстословици за всеки урок по английски език в средното или висше училище, кръстословици за домашна работа, за преговор, за контролна работа, за работа в час по определена тема и т.н. Кръстословици може да бъдат създадени и за образованието не само по английски език, но и по всеки учебен предмет – математика, български език, история, география, други чужди езици и т.н.

В периода до 2001 г. имам научни изследвания в няколко направления на математиката, информатиката, физиката и биологията.

В областта на биологията през 1985 г. разработих метод за създаване на изкуствени биологични организми със зададени свойства. Този метод е актуален и днес. През 2010 г. в САЩ беше създаден първият изкуствен биологичен организъм. За да достигнем обаче до биологични организми със зададени свойства, е необходимо използването на подходящ метод. Тази тема е важна, тъй като изкуствените биологични организми със зададени свойства могат да бъдат много полезни. Например бактерия, която се храни с отпадъци, а произвежда ценни материали, като лекарства, качествено гориво и други, може да бъде много полезна.

В областта на физиката изследванията ми, проведени в периода 1981-1986 г. бяха съсредоточени върху обосноваването на съществуването на пето физическо поле и построяването на детерминистката квантова механика.

В областта на информатиката изследванията ми до 2001 г. са в областта на теоретичната информатика - главно в направлението Rewriting Systems. Имам публикувани статии по тази тема в “Journal of Pure and Applied Algebra”, “Communications in Algebra”, “Mathematica Balkanica”, “Semigroup Forum”. Сред тези изследвания следва да се отбележи изследването ми за задаване с генератори и определящи релации на две основни групи – диедралната група и групата на кватернионите. Това изследване е интересно и затова, че тази тема е част от учебния материал за студенти от първи курс по специалностите “Математика” и “Математика и информатика”. Това изследване показва, че обосноваване на задаванията на тези групи е възможно и ефективно с методите на теоретичната информатика. Моят принос по темата е публикуван през 2001 г. в статия в “Mathematica Balkanica”, представена от акад. Петър Кендеров. Използвал съм резултатите си от тази статия при учебния процес и ги препоръчвам и на другите преподаватели.

В областта на математиката имам изследвания до 2001 г. в областите математическа логика и алгебра. Резултатите ми са публикувани в “Journal of Symbolic Logic”, “Journal of Algebra”, “Proceedings of the American Mathematical Society”, “Journal of Pure and Applied Algebra”, “Semigroup Forum”.

Някои от статиите ми по математика и по теоретична информатика, публикувани след 1990 г., бяха използвани от мен през 1997 и 2002 г., за да получа научното звание доцент - две дипломи за доцент от ВАК.

През 1999 г. оформих като дисертация за “доктор на науките” изследванията си, публикувани в статии 11 до 19 в списъка на публикациите. Всички девет статии са публикувани в списания с висок импакт-фактор. Този текст досега не е представен за защита. Предговорът на този текст е приложен в този конкурс като справка (26 страници) за приносите в публикации от 11 до 19 в списъка на публикациите. От този текст може да се види в детайли какви са приносите ми в тези девет статии. Понастоящем има друга тема, по която считам, че имам по-съществен принос и която е по-интереса за мен, а вероятно по-интересна и за широката публика – откриване на нови научни резултати от компютъра.

В периода до 1985 г. разработих теми от областта на математиката, които бяха защитени от мен в Софийския университет през 1985 г. като кандидатска дисертация по математика. По тези теми имам четири публикации в “Доклади на БАН”, три статии в “Сердика. Българско математическо списание” и три статии в чужбина. Статиите ми, които са част от кандидатската дисертация, не са представени за участие в този конкурс.