

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПЪЛНЕНИЯ В УЧЕБНИТЕ ПЛАНОВЕ ПО ИНФОРМАТИКА

Юлиана Пенева, Станислав Иванов

департамент “Информатика”, НБУ
jpeneva@nbu.bg; sivanov@nbu.bg

Резюме: *Непрестанното и стремително навлизане на информационните технологии в бита обуславя нуждата от постоянни корекции в обучението по информатика. В настоящия доклад се дискутират факторите, влияещи върху тези корекции, както и основните тенденции за промяна на учебното съдържание в бакалавърското обучение по информатика, отразени в препоръките на Computer Science Curricula 2013.*

Ключови думи: учебни планове, учебно съдържание, програмиране за мобилни устройства

Въведение

В последните петнадесет години се наблюдава съществено преработване в учебните планове в отделните научни направления. Тези промени отразяват амбицията образованието да следва своевременно протичащите обществени промени. Обучаемите следва да получават умения и знания, съответстващи на бързия технологичен напредък, които да ги подготвят за новото информационно общество и икономика, основана на знанието.

Съвременният образователен процес е подложен на натиск от страна на развиващите се информационни технологии. Подрастващите ползват интензивно съвременните мобилни устройства не само за достъп до социалните медии (Facebook, Twitter), но и за търсене и съхраняване на базирани в Интернет обучителни ресурси. Това заставя образователните институции и отделните преподаватели да привеждат в съответствие с новите технологии както стила на преподаване и прилаганите учебни дейности, така и самото учебно съдържание и средствата за предлагането му. Проучвания [1,2] систематизират основни тенденции в образованието като: персонален достъп до различни мобилни устройства, използване на видео уроци, уеб-базирани учебни дейности с интерактивен и игрови елемент, възможност за подготовка на самостоятелните работи у дома, използване на различни системи за управление на учебното съдържание. Не бива да се подминават и възможностите за самоподготовка с използване на образователни ресурси със свободен достъп.

Този "технологично обусловен" процес на изменения в образованието засяга, макар и в различна степен, всички образователни равнища и всички професионални направления. В частност, във връзка с обучението в средното училище може да се изтъкне необходимостта учителите да ползват веб-базирани системи за управление на съдържанието. От учителите по информатика се очаква да могат компетентно да посрещнат и направляват информирания интерес на подрастващите към новите комуникационни технологии.

Друга линия на натиск върху обучението по информатика са интересите на бизнеса и в частност - на IT бизнеса. Информационните технологии осигуряват на мениджърите средства за по-точно планиране, прогнозиране и следене на бизнес процесите. Интернет представлява основната технологична инфраструктура на електронната търговия и бизнес. Крайният резултат от прилагането на новите технологии е превръщането на организациите в електронни фирми [3]. Бизнесът се ръководи по електронен начин, което от своя страна води закономерно до появата на електронния пазар и електронната търговия. Драматичният прогрес, свързан с информационните технологии представлява основна движеща сила за иновацията на бизнеса, защото осигурява нови начини за работа.

Това е особено валидно за динамичната област на информационните и комуникационни технологии. Работодателите в лицето на браншовите организации, свързани със софтуерната индустрия, формулираха в детайли съображенията си [4] относно наложителната необходимост за трансформация на традиционния академичен модел в компетентностен модел на преподаване и измерване на образователните резултати. Характерно за предлагания модел е ориентацията му към икономика с висока добавена стойност, поради което компетенциите включват както специфични професионални знания и умения, така и общи личностни характеристики, определящи ефективната реализация на служителя в условията на динамично развиващ се бизнес. Проучвания [5] на пазара на IT кадри у нас показват, че е налице дефицит на подготвени професионалисти с исканите от фирмите умения и че конкуренцията за привличането им се засилва.

Промените в бакалавърската степен на обучение, свързани с прилагането на компетентностния модел бихме характеризирали като "допълнения", доколкото засега се реализират с разширяване на практическите учебни дейности (практики и стажове) в активно взаимодействие с IT бизнеса.

В настоящия доклад разискваме промени в учебните планове по информатика, водещи до изменения и допълнения в предлаганото учебно съдържание. Тези промени отразяват динамичното развитие на информационните и комуникационни технологии и са свързани основно с широкото разпространение на мобилните комуникационни устройства,

разглеждани като вградени компютърни системи. Съображенията си развиваме, като отчитаме последните диверсифицирани международни ръководства за изграждане на учебни планове, заедно с ръководството по компютърни науки [6] на двете най-големи професионални общества по компютинг ACM и IEEE.

Правила и изисквания при изграждането на учебни планове по информатика

Предвид очертавания се дефицит на IT специалисти с висше образование, насоките от [6] относно формирането на учебни планове са формулирани най-общо и могат да бъдат приложени и към подготовката по информатика за специалисти от други области. Идеята е, че такива специалисти могат ефективно да участват в различни етапи на софтуерния процес (защо не и като разработчици, стига да владеят съответното средство). Обратно, IT кадрите в софтуерните компании трябва да вникват задълбочено в проблематиката на потенциалните възложители. Това именно е разликата между професионалното и университетско образование и тя се изразява в следните основни правила при разработването на учебни планове по компютърни науки:

1. Студентите да са подготвени интердисциплинарно, т.е. да могат да работят в различни области като математика, статистика, инженерни науки, физически науки, психология, изкуства.
2. Студентите да са подготвени да работят за различни професии, доколкото съществуват много съвременни приложения на компютинга, напр. еко-информатика или компютърна химия.
3. Студентите да са подготвени за работа в среда на динамично развиващи се информационни и комуникационни технологии.
4. Учебният план трябва да подготвя студентите за учене през целия живот и да стимулира изграждането на практически умения напр. комуникационни умения, умения за екипна работа, етика на взаимоотношенията и др.
5. Учебният план трябва да подпомага студентите в интегрирането на теоретичните познания с практиката, като обръща особено внимание върху абстракцията и добрия инженерен проект.
6. Учебният план трябва да осигурява нужната квалификация в зависимост от нивото на обучение, както и да дава възможности за специализация в определена област, напр. IT сигурност, разработване на Web приложения, управление на бизнес процеси и т.н. чрез избор на някои от курсовете.

7. Учебният план трябва да позволява участието на студентите в поне един значителен проект, където да приложат получените знания. Обикновено това е проект за разработване на софтуер, който се различава по обем от традиционните курсови проекти.
8. Студентите да разбират технически компютърните науки и да са запознати с основните теми и принципи.
9. Студентите да притежават умения за решаването на задачи, а не само способности за кодиране. Те трябва да могат да проектират или да подобряват съществуващи системи, като оценяват тяхната използваемост, ефективност и функционалност.
10. Студентите да са запознати със социалните, правни и културни проблеми на компютинга и да са наясно, че носят индивидуална и колективна отговорност.
11. Студентите да са наясно за широкото приложение на компютинга предвид широкото разнообразие от платформи: от микро сензори до клъстери с висока производителност и разпределени облачни структури.

Промени в съдържанието на учебните планове

Ръководството по компютърни науки CS2013 организира съдържанието на учебния план в 18 области, които отговарят на основните тематични направления. Голяма част от тях са изведени от предишните CC2001/CS2008 ръководства след значителна ревизия. Други области са нови и отразяват развитието на компютинга. Основните области, които следва да бъдат застъпени с курсове са:

- AL – алгоритми и сложност
- AR – архитектура и организация
- CN – изчислителни науки
- DS – дискретни структури
- GV – графика и визуализация
- HCI – взаимодействие „човек-машина“
- IAS – информационна сигурност
- IM – управление на информацията
- IS – интелигентни системи
- NC – мрежи и комуникации
- OS – операционни системи
- PBD – платформено базирано разработване

- PD – паралелни и разпределени изчисления
- PL – езици за програмиране
- SDF – основи на разработването на софтуер
- SE – софтуерен инженеринг
- SF – основи на системите
- SP – социални проблеми и професионални практики

Кои са новите или силно реструктурирани области (key area), водещи до промени в учебните планове?

1. IAS – информационна сигурност
2. NC – мрежи и комуникации
3. PBD – платформено базирано разработване
4. PD – паралелни и разпределени изчисления
5. SDF – основи на разработването на софтуер
6. SF – основи на системите

Информационната сигурност е нова област, получена в резултат на използваните методи за защита на информацията и информационните системи. Мрежите и комуникациите са реструктурирана област и обхващат въпроси, свързани с мрежовата сигурност и разработването на Web приложения. Платформено базирано разработване е нова област, свързана с платформено-зависимото програмиране напр. на мобилни устройства. Паралелни и разпределени изчисления се занимават с въпроси, отнасящи се до моделите на програмиране, компютърните архитектури и разпределените системи. Основи на разработването на софтуер акцентира върху цялостния процес на разработване, а основи на системите се занимава унифицирано представяне на отделните типове системи и с ефективното програмиране като се използва паралелизъм.

Не е трудно да се открият основните фактори, водещи до модификация в изброените по-горе направления. Това са програмирането и използването на вградени компютърни системи (embedded systems) и програмирането в разпределени среди. От доста време обемът на произведения хардуер за вградени системи надхвърля този на произведените компютри. Широкото навлизане в бита на смартфоните и таблетите обаче е обстоятелството, което насочва към вниманието на производителите на софтуер. В съответствие с този интерес са и очертаващите се тенденции за изменения в учебното съдържание по информатика.

Каква би била конкретната реализация на очакваните изменения? С всяка от отбелязаните области се свързва набор от курсове, които изграждат конкретния учебен план, като темите от всяка област трябва задължително да присъстват. Поради бързото развитие на ИКТ учебният план трябва да

позволява на студентите да изградят рамка за усвояване на нови знания, както и да спомага за тяхното изграждане като професионалисти чрез развиването на умения за учене през целия живот, критично мислене и способности за решаване на различни видове задачи. Разбира се, всяка обучаваща институция създава собствени учебни планове в зависимост от нейната мисия, наличните кадри, нуждите на студентите и изискванията на работодателите. Например, в бакалавърската програма по информатика на нашия университет курсът по програмиране за мобилни устройства се модифицира в курс по програмиране под Андроид като отговор на засиления интерес на студентите. Отделно от това, от няколко години се предлага магистърска програма по вградени системи.

Заклучение

Често университетите са критикувани, че не подготвят достатъчно своите студенти и има дълбока пропаст между наученото в университета и изискванията на реалния бизнес. Настоящите програми за обучение трябва да се адаптират към потребностите на бизнеса, за да се развият необходими умения в завършващите при постъпване на работа.

Търсенето на висшисти с компютърни умения е много голямо. В 21 век всеки образован индивид трябва да притежава компютърни умения. Има се предвид не само ползване на конкретен приложен софтуер, а практически умения по програмиране за собствени нужди, напр. създаване и поддържане на несложен уеб-сайт, поддържане на база данни и пр. Затова е твърде вероятно в близко бъдеще предлагането на уводни курсове по компютинг за студенти от много различни дисциплини, както и създаването на интердисциплинарни програми. Вариант на това са т.нар. майнър програми по информатика, предлагащи на студенти от други специалности разширено изучаване на приложни информатични дисциплини.

Непрестанното и стремително навлизане на информационните технологии в бита обуславя нуждата от постоянни корекции в обучението по информатика. В обобщение на гореизложеното, изтъкваме три основни тенденции в това обучение: тематично разширяване на подготовката по информатика в средното училище и за висшисти - неспециалисти до постигане на значими умения по програмиране; подобряване на общите компетенции на информатиците чрез практически учебни дейности в условията на IT бизнеса; тематично разширение на подготовката на информатици за програмиране за мобилни устройства и с използване на мрежови ресурси.

Литература

1. Riedel C., 10 Major Technology Trends in Education. THE Journal, March, 2014. <http://thejournal.com/articles/2014/02/03/10-major-technology-trends-in-education.aspx>, достъп на 22.04.2015.
2. The Michael Cohen Group, Digital Trends in Education. May 2014. <http://mcgrc.com/blog/digital-trends-in-education/>, достъп на 22.04.2015.
3. Laudon, K. C., & Laudon, J. P. Management information systems: Managing the digital firm (13th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. (2014).
4. БАСКОМ Стратегически изисквания на софтуерната индустрия за реформа на образователната система. 2012 г.
5. Кръстева Н., Въпросите във връзка с ИТ кадрите остават на дневен ред. СЮ бр.9. 2014 г.
6. Computer Science Curricula 2013: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science, ACM New York, NY, USA ©2013. <http://dx.doi.org/10.1145/2534860>, достъп на 22.04.2015.

CHANGES AND SHIFTS IN COMPUTING CURRICULA

Abstract: *The continuous and rapid infiltration of information technologies in everyday life entails the need for constant adjustments in teaching Informatics. This paper discusses the factors driving such kind of changes and the main trends of the key areas in undergraduate training in informatics as they recommended in Computer Science Curricula 2013.*