



МОТИВИ И ЦИЉЕВИРАЗВОЈА НОВОГ НАСТАВНОГ ПЛАНА И ПРОГРАМА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА РАЧУНАРСКА ТЕХНИКА

Развој рачунарске технике, какву данас познајемо, одвија се од половине прошлог века до данас. Тај развој, осим одређених концептуалних промена углавном је био омеђен технолошким развојем. При томе свакако најзначајније промене су дошле као резултат скоро драматичног развоја полупроводничке технологије. При томе не смеју се занемарити и промене у области магнетних материјала или ласерске технике које су такође значајно утицале на развој рачунарске технике. Промене које су обележиле развој рачунарске технике могу се сагледати кроз следеће чиниоце:

1. Развој рачунарских компонената на бази високоинтегрисаних електронских кола;
2. Развој нових програмских језика и оперативних система прилагођених мрежним и мобилним уређајима;
3. Технолошке промене у развоју софтвера;
4. Успостављање снажних узрочно – последичних веза у ширењу примене и даљег развоја рачунарске технике.

Рачунарство је драматично утицало на развој науке, технике, пословања, али и многих других области људске делатности. Данас, скоро свако има потребу да користи рачунар, а многи ће желети да изучавају рачунарство у неком облику. Зато се од самих почетака рачунарске технике јавила потреба за школовањем стручњака који би својим знањем доприносили даљем развоју струке и успешној примени рачунара. У почетку су се ови стручњаци углавном школовали у оквиру математичких факултета, јер се сматрало да је то примерно самом називу уређаја који ће обележити епоху у којој живимо. Касније ће се рачунарство све више развијати као техничка дисциплина, а као електронски уређај све чешће ће се изучавати у оквиру електротехничке струке. На неким универзитетима ће се рачунарство изучавати као аутохтона струка у оквиру рачунарских наука и рачунарског инжењерства.

Уочавајући значај рачунарског образовања, његове структуре и садржаја два инжењерска удружења CS (Computer Society) у оквиру IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) и ACM (Association for Computing Machinery) су већ после 1960. године почела да дају препоруке за измене наставних планова и програма (curriculum) са циљем што бржег прилагођавања рачунарског образовања убрзаним променама у рачунарској техници. Током 70 – тих година прошлог века овим активностима су се

придружила још два удружења: AIS (Association for Information Systems) и АИТР (Association for Information Technology Professionals). АСМ окупља истраживаче на пољу рачунарства који се баве тражењем нових начина коришћења рачунара и унапређивања теорије која се налази у основи самог рачунања, али и софтвера који то омогућава. СС IEEE је техничко удружење које је фокусирано на рачунарство са аспекта инжењерства. Већина чланова AIS долази са пословних и менаџерских факултета. На крају АИТР окупља чланове који су фокусирани на професионалну страну рачунарства и који се баве аспектима коришћења рачунарске технологије у смислу задовољена потреба пословних и других организација.

При дефинисању наставног плана и програма рачунарства веома је значајно дефинисати оквирно значење појма рачунарство. У општем случају под рачунарством се подразумева било која активност која се реализује на рачун развоја рачунара. Сходно томе рачунарство укључује пројектовање и реализацију хардверских и софтверских система за широки скуп примене, као што су: процесирање, структурирање и управљање различитим врстама информација, коришћење рачунара за научна истраживања, прављење рачунарских система са интелигентним понашањем, примену рачунара у комуникацијама и индустрији забаве, налажење и прикупљање информација битних за различите намене, итд. Наравно листа је практично неисцрпна. Међутим, рачунарство може да има и више специфичних значења, зависно од контекста у којима се сам термин користи. Због тога бављење рачунарством може бити много теже и компликованије. Јер се морају сагледати потребе друшта у односу на рачунарство и као професију и као дисциплину.

Са развојем рачунарства, радне групе за промене наставних планова и програма поред њиховог ажурирања, предлагале су и увођење нових дисциплина у рачунарство и предлагале одговарајуће наставне планове и програме. Почетком 21. века постало је јасно да снажно жирење рачунарства током 90 – тих година претходног века. Сходно томе није имало више разлога да се разматрање и ажурирање препорука за наставне планове одвија у дотадашњим оквирима. У оквиру препорука за наставни план и програм из 2001. године (Computing Curricula 2001) нашле су се одвојене секције за неколико рачунарских дисциплина.

Предлогом наставног плана и програма из 2005. године (Computing Curricula 2005) дефинисано је пет дисциплина у оквиру рачунарства:

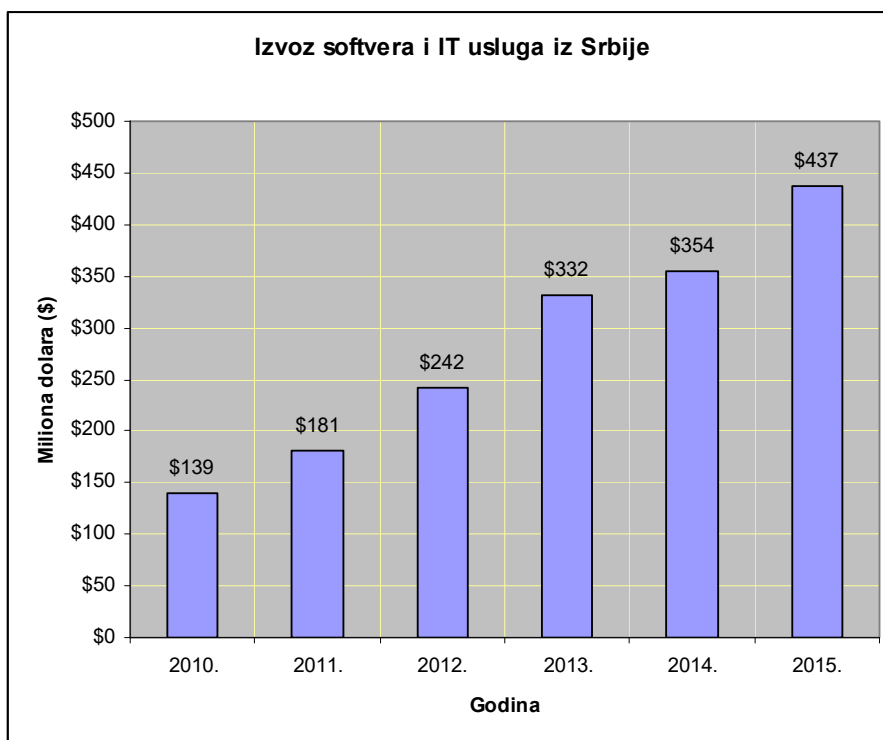
1. Рачунарско инжењерство (Computer Engineering)
2. Рачунарске науке (Computer Science)
3. Информациони системи (Information Systems)
4. Информационе технологије (Information Technology)
5. Софтверско инжењерство (Software Engineering).

Овакав предлог је настао као резултат сагледавања профила студија у области рачунарства које се нуде на респектибилним универзитетима, пре свега у Сједињеним Америчким државама (САД) и Канади. Иако су ове рачунарске области међусобно повезане оне се истовремено и сасвим разликују један од друге. Оваква подела, која се одражава и на структуру образовања у оквиру рачунарства добила је подршку више међународних професионалних и научних удружења. Такође, ових пет области привлачи и већину студената у САД, који студирају основне студије рачунарства. Имајући у виду даљи развој рачунарства треба очекивати увођење и нових дисциплина.

На крају 20. и почетку 21. века рачунарска индустрија је постала једна од најпросперитетнијих индустрија са највећим износима профита. Међу десет најпрофитабилнијих компанија на свету у последњих неколико година налазе се три (Microsoft, Samsung Electronics, Apple) које спадају у тзв. високотехнолошке фирме чије активности одређују токове информационих технологија и рачунарства. У 2016. години свих пет највећих фирми чијим се акцијама јавно тргује на берзи је из области

технолошких фирми, које су везане за сектор информационих технологија и рачунарства – Apple, Alphabet, Microsoft, Amazon, Facebook.

Према проценама стручњака извоз софтверских производа и услуга из Србије расте по годишњој стопи од 20%. Са дијаграма на наредној слици може да се види раст извоза софтвера и ИТ услуга из Србије у периоду од 2010. до 2015. године. Највише софтвера и услуга се продаје у Немачкој, Сједињеним Америчким Државама, Великој Британији и у скандинавским земљама. Ограничавајући фактор за развој ИТ индустријског сектора, не само у Србији већ и на светском нивоу, представља недостатак кадрова. То значи да образовање стручњака у области рачунарства и шире на нивоу информационих технологија постаје уско грло у настојањима да Србија постане конкурентна и извозно оријентисана земља.



Начелно проблем недостатка рачунарских стручњака је у Србији одавно уочен. Скоро да нема факултета на коме се на одређени начин не стичу знања из области, информатике, информационих технологија и рачунарства. Међутим, увођење образовања из ових области првенствено је било мотивисано подизањем материјалних прихода самих факултета на рачун повећаног броја таквих студената. Оно што није пратило ове трендове тиче се квалитета наставних планова и програма и оспособљавања квалитетног наставног кадра. Такође, изостала је чвршћа повезаност са фирмама у којима се очекивало запошљавање свршених студената из наведених области. По правилу знања која су стицана на факултетима, с часним изузецима, била су у значајној у несагласности са потребама непосредне праксе. Истовремено знања која су се нудила студентима у великој мери су усмерена ка апликативном програмирању и мала пажња је посвећивана упознавању са методологијом и логиком решавања проблема.

На Факултету техничких наука у Чачку, раније Техничком факултету настава рачунарства уведена је школске 1998/99. године. Наставни план основних студија је до сада претрпео четири измене. Првобитни наставни план је био базиран на наставном плану електроенергетике у коме су се у прве две године студије изучавали класични предмети из области електротехнике и електронике. Од треће године студија уведени су базични предмети из рачунарске технике, као што су: архитектура и организација рачунарских система, оперативни системи и програмски језици. У завршним годинама

студија студенти су имали прилику да стекну читав низ знања која су важна за рачунарство као што су базе података, паралелни и дистрибуирани системи, VLSI пројектовање, перформансе и поузданост рачунара, итд. Промене које су извршене 2005. и 2006. године биле су условљене захтевима преласка на режим студија у складу са узусима тзв. Болоњске декларације. План је боље одражавао потребе рачунарства као струке, јер је проширен скуп рачунарских предмета на рачун предмета из области класичне електротехнике. Студије су скраћене на осам семестара, али је недостатак био број испита које је требало положити за то време. И поред одређених недостатака структурно па и садржајно ово је био најбољи наставни план и програм рачунарства на Факултету.

Иако би се очекивало да свака измена наставног плана донесе напредак, осим у случају плана из 2005/2006. године у осталим случајевима имали смо супротан тренд. Последње две промене наставног плана рачунарства су спроведене у условима акредитације образовне делатности где се морало водити рачуна о компетентности и оптерећености наставника који изводе наставу. Због недостатака одговарајућег броја компетентних настава за извођење наставе из рачунарских предмета морали смо да се одрекнемо неких чисто рачунарских предмета и да их заменимо предметима из класичне електротехнике, за које су постојали компетентни наставници.

Недостатак адекватних кадрова, као и неадекватна кадровска политика на нивоу Факултета утицале су да уместо напретка и праћења савремених трендова на пољу рачунарства *de facto* имамо назадовање. Осим тога при акредитацији из 2009. године у наставни план Факултета се уводи студијски програм Информационе технологије, што ће се показати, не као конкуренција рачунарству, већ као алтернатива при избору студиског програма, за одређени број студената. Објективна последица таквог приступа је драстично смањене броја студената рачунарства. Који ће модул студирати, у оквиру електротехничког и рачунарског инжењерства, студенти се одлучују после заједничка два семестра. Последње три школске године број студената који се опредељују за рачунарско инжењерство се кретао око 10 (десет), што је јако мало. Поготову ако се има у виду да је рачунарство у жижи интересовања.

Кроз разговоре са колегама, бившим и садашњим студентима констатовано је да је неопходно предузети одређене мере за превазилажење стања образовања у области рачунарства на Факултету. Закључено је да је потребно осмислити студије рачунарске технике, које ће постати својеврстан *brand* Факултета техничких наука у Чачку. Као такве оне треба да обезбеде да Факултет има стабилну позицију на образовној и истраживачкој мапи рачунарства у Србији. Сходно томе треба очекивати да се обезбеде услови да сваке године на Факултету основне студије на модулу рачунарска техника уписује од 30 до 50 студената, који ће за предвиђено време и окончати своје студије. Што се тиче мастер студија реално је очекивати да их сваке године уписује 15 до 20 студената, који ће након окончања овог нивоа студија заиста бити мајстори у свом сегменту рачунарске струке.

Како се успешно високошколско образовање не може замислити без одговарајуће истраживачке делатности неопходно је да то буде заступљено и на Факултету. Полазећи од чињенице да се објективно говорећи на Факултету не може реализовати квалитетно истраживање у области рачунарства на најширем плану треба размислити о томе који сегменти рачунарства могу да постану истраживачки *brand* Факултета. На тај начин би се створили услови за стварање критичне масе истраживача који би у датим областима могли да постижу респектабилне резултате. Истовремено би се створили услови да се сваке године на Факултет могу да упишу 3 до 5 студената докторских студија чиме би се обезбедило постојање стабилне истраживачке популације, али и обезбедили сарадници за реализацију практичних вежби из широког спектра рачунарских предмета. У склопу дефинисања новог наставног плана и програма рачунарства на Факултету потребно је размотрити могућности и модалитета сарадње

Факултета са рачунарским фирмама, како у сагледавању потреба струке за одређеним знањима, тако и на ангажовању стручњака из непосредне праксе у реализацији образовних активности.

Напред изнети ставови и чињенице представљају само део узрока због којих се приступило реализацији активности усмерених на дефинисање новог наставног плана и програма основних, али и мастер студија из области рачунарске технике на Факултету техничких наука у Чачку.

У Чачку, 4. јануар 2017. године