

Informatikos specialybių studijų motyvacijos skatinimo poreikiai ir priemonės

Antanas Vidžiūnas

Vytauto Didžiojo universiteto docentas, daktaras
Vytautas Magnus University, Assoc. Professor,
PhD
Vileikos g. 8, LT-44404 Kaunas
Tel. (8 37) 327 900
El. paštas: a.vidziunas@if.vdu.lt

Artūras Mickus

Vytauto Didžiojo universiteto docentas, daktaras
Vytautas Magnus University, Assoc. Professor,
PhD
Vileikos g. 8, LT-44404 Kaunas
Tel. (8 37) 327 900
El. paštas: a.mickus@if.vdu.lt

Aptariama sparčiai augančios informacinių technologijų (IT) specialistų paklausos ir mažėjančio suinteresuotumo tokiomis studijomis problema, kuri vadinama informatikos studijų paklausos krize. Universalių metodų, kaip šią problemą išspręsti, nėra. Yra tik bendro pobūdžio rekomendacijos, kad reikia skatinti studentų motyvaciją ir teikti įvairesnes bei geriau jaunimo poreikius atitinkančias programas. Straipsnyje, remiantis Vytauto Didžiojo universitete atliktos apklausos duomenimis, pateikti pirmųjų kursų studentų poreikių ir jų profesinės veiklos planų analizės rezultatai, aptartos studijų programos modifikavimo priemonės, kuriomis siekiama atsižvelgti į studentų poreikius. Aprašomi nuoseklus pradinį specialybės žinių ugdymo programos, kuri atitinka šiuolaikinę informatikos sampratą ir studijų motyvacijos skatinimo poreikius, parengimo principai.

Įvadas

Iki pastarojo laikotarpio informacinių technologijų (IT) rinkai buvo būdingas spartus augimas ir nuolat didėjantis visų IT sričių specialistų poreikis. Todėl tiek Lietuvos, tiek kitų šalių universitetai vis didino įvairių informatikos kryptių studentų skaičių, o norinčiųjų studijuoti netrūko. Tačiau pastaraisiais metais pastebimos naujos tendencijos. Nors Europos ir JAV IT rinkų vystymąsi tiriančios institucijos prognozuoja tolesnį kvalifikuotų universitetų absolventų paklausos didėjimą ir puikias jų karjeros perspektyvas, pastebėta, kad norinčiųjų studijuoti informatikos mokslus skaičius ir suinteresuotumas tokiomis studijomis smarkiai mažėja (Klawe, Shneiderman, 2005). Todėl prognozuojama, kad pagrindinėse IT srityse (programų sistemų inžinerija, duomenų bazių kūrimas ir administravimas, interneto ir daugialypės terpės technologijos), nuo kurių priklauso sėkminga tolesnė verslo ir visų kitų veiklos sri-

čių plėtotė, 2015 metais JAV ir Europos šalyse gali būti netenkinama apie 30 % naujų specialistų poreikio (Occupational Outlook ..., 2008). Susidariusi situacija vadinama informatikos studijų paklausos krize, o dažnai net ir informatikos mokslo krize.

Panašios tendencijos matomos ir Lietuvoje, kur jau porą metų informatikos studijoms numatytas vietas užpildo ne visi universitetai, o daug studentų nepajėgia įsisavinti studijų programų ir nutraukia studijas. Tai aiškinama nuolat didėjančia kitų studijų programų konkurencija, sparčia IT rinkos poreikių kaita, klaidingai jaunimo suvokiama informatikos mokslo samprata, demografinėmis problemomis ir daugeliu kitų veiksnių. Informatikos studijų paklausai turi įtakos dar ir tai, kad informatika jau nebėra nauja jaunimo vaizduotė ir ambicijas žadinanti žinių sritis, o tik įprasta kasdieninės veiklos aplinka, pagalbinis įrankis.

Problemos analizei paskirta daugelis straipsnių ir apžvalgiųjų studijų, tačiau universalių visiems tinkamų jos sprendimo būdų nėra (Van Leeuwen, Tanca, 2009). Dažniausiai rekomenduojama ieškoti informatikos studijų motyvavimą skatinančių priemonių, rengti įvairesnes ir geriau stojančiųjų bei naujus IT rinkos poreikius atitinkančias programas, o kaip tai padaryti, paliekama universitetų nuožiūrai (ACM Curricula, 2005).

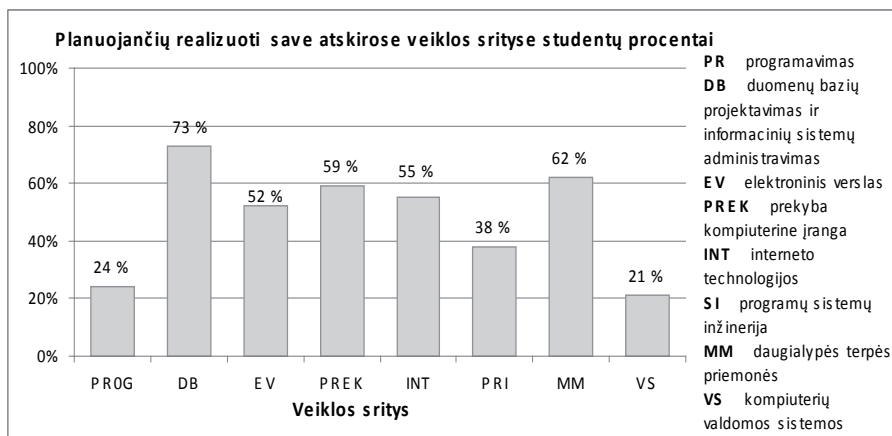
Vytauto Didžiojo universitete (VDU) atlikto tyrimo tikslas yra išsiaiškinti, kokių žinių informatikos specialybės studentai siekia įgyti jau pirmuosiuose kursuose, kokiose veiklos srityse jie pageidautų save realizuoti ir kaip būtų galima atsižvelgti į jų poreikius rengiant studijų programas. Studentų poreikių analizei įvertintas visų jų kompetencijos lygmuo ir gauti rezultatai panaudoti formuojant šios kompetencijos tolesnio ugdymo strategiją universitetinėms studijoms. Tyrimams naudota anketinė apklausa, kurioje dalyvavo 93 iš 95 antrakursių, 2007–2008 metais pasirinkusių VDU informatikos specialybę.

Studijuojančiųjų poreikių įvertinimas

Mažėjant informatikos specialybių populiarumui ir pageidaujančiųjų pasirinkti šias studijas konkurencijai, pagrindinė problema, kurią tenka spręsti Vytauto Didžiojo universitetui ir kitiems Lietuvos universitetams, yra mažas studentų pažangumas ir didelis jų nubyrojimas. Kaip rodo

VDU ir šią problemą tiriančių užsienio autorių patirtis, tai dažnai lemia ne tik studentų gebėjimai ir nepakankamas pasirengimas studijoms, bet ir nusivylimas specialybe, kuri neatitinka jų lūkesčių ir prieš studijas susiklosčiusios informatikos sampratos. Daugumai stojančiųjų informatika – tai naršymas internete ir sugebėjimas naudotis asmeninių kompiuterių paslaugų bei žaidimų programomis. Todėl jau pirmaisiais studijų metais susidūrus su plataus masto matematikos ir teorinės informatikos pagrindų studijomis, kurios numatytos ACM rekomenduojamose programose ir Lietuvos švietimo ministerijos patvirtintame informatikos studijų reglamente, dalis jų nepajėgia persiorientuoti ir nusivilia specialybe.

Siekiant palengvinti tokių studentų adaptavimąsi ir geriau juos motyvuoti, VDU buvo atlikta jų poreikių analizė ir stengiamasi pertvarkyti pradinuose studijų kursuose dėstomų dalykų programą taip, kad studentai kuo anksčiau gautų jiems patrauklių informatikos sričių žinių, jų praktinio naudojimo įgūdžių ir pamatytų pasirinktos specialybės perspektyvas. Antrojo kurso studentų, kurie jau būna išklause įvadinius dalykus ir yra dar neužmiršę studijų pasirinkimo motyvų, klausiama dviejų dalykų: ko jie tikėjosi išmokti pradinį kursų studijose ir kuriose veiklos srityse tikisi panaudoti įgytas žinias. Šios apklausos rezultatai pateikiami 1 ir 2 paveikslų diagramose, kuriose parodyta, koks procentas studentų jau pirmuosiuose kursuose tikėjosi įgyti įvairių informatikos



1 pav. Informatikos antrakursių pageidavimai dėl pradinį specialybės žinių struktūros

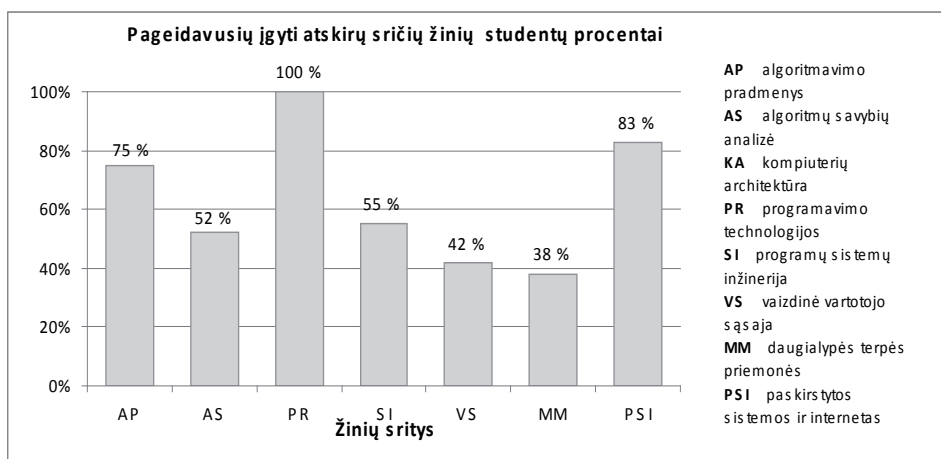
sričių žinių ir koks jų procentas norėtų šias žinias pritaikyti konkrečiose veiklos srityse.

Pirmame paveiksle pirmieji keturi stulpeliai rodo studentų požiūrį į tipinių ACM programų rekomenduojamus įvairius dalykus: algoritavimo pradmenis, algoritmų analizę, kompiuterių architektūros pradmenis ir programavimo technologijas. Visi studentai pripažįsta programavimo technologijų studijų svarbą, o dauguma jų – ir kitų tipinių programų dalykų būtinumą, tačiau pradinių kursų studijose pageidaujama supažindinti ir su kitų dalykų, kurių studijos tipinėse programose numatytos vėlesniuose kursuose, pagrindais. Net 83 % studentų norėtų anksčiau susipažinti su paskirstytų sistemų architektūra ir interneto technologijomis, 55 % – su programų sistemų inžinerija, o dar apie 40 % – su daugialypės terpės produktų ir vaizdinės vartotojo sąsajos kūrimo priemonėmis. Studentų norą pankstinti specialiųjų dalykų studijas ir įgyti jų praktinio taikymo įgūdžių lemia keletas veiksnių: už universiteto ribų įgyta IT naudojimo patirtis, asmeniniai polinkniai, poreikis geriau įvaldyti nuosavą kompiuterinę įrangą ir panaudoti įgytas žinias ieškant darbo ir papildomų studijų finansavimo šaltinių. Šiuo metu dirba apie 10 % VDU informatiką studijuojančiųjų antrakursių, o vyresniuose kursuose tokių studentų skaičius sudaro 30–40 %. Net pusei jų pavyksta rasti su studijuojama specialybe susijusį darbą. Įvedus studijų krepšelį ir padidėjus mokesčiams už

mokslą, darbinės veiklos suderinimo su studijomis poreikis turėtų dar padidėti.

Įdomūs apklausos apie studentų planus panaudoti įgytas žinias rezultatai (2 pav.). Visi apklaustieji supranta išsamių programavimo technologijų studijų svarbą, tačiau dirbti šioje srityje norėtų tikrai 24 %. Daugiausia (73 %) tikisi dirbti duomenų bazių ir informacinių sistemų administravimo ir net 59 % – prekybos kompiuterine įranga srityse. Studentų profesinės veiklos planus veikia jiems teikiamos studijų programos struktūra, IT rinkos poreikiai, universiteto mokomųjų ir mokslinio tyrimo laboratorijų veikla ir viso universiteto mokslinė orientacija. Pavyzdžiui, mažą kompiuterių valdomų sistemų srities populiarumą lemia tai, kad Vytauto Didžiojo universiteto veikla yra orientuojama į humanitarinius ir socialinius mokslus, o informacinių sistemų administravimo, elektroninio verslo ir interneto sritys yra populiaros dėl to, kad šioms sritims VDU studijų programoje skiriama daug dėmesio ir Lietuvoje tokie specialistai yra labai paklausūs. Taip pat reikėtų atkreipti dėmesį į daugialypės terpės populiarumą. Ši terpė jaunimą traukia dėl savo produktų išorinio efektyvumo, naudojamų technologijų įvairumo ir praktinio taikymo perspektyvų.

Visi apklausti studentai nurodė ne mažiau kaip po tris planuojamas savo profesinės veiklos sritis. Tai rodo, kad jie gerai jaučia IT rinkos dinamiskumą, nesitiki visą gyvenimą dirbti vienoje



2 pav. Antrakursių planai realizuoti save įvairiose srityse

siauroje srityje ir yra suinteresuoti patys dalyvauti formuojant geriausiai jų gebėjimus ir polinkius atitinkančią studijų programos struktūrą.

Informatikos sampratos ir informatikos studijų programų raida

Svarbus informatikos studijų motyvavimo veiksnys yra šios žinių srities perspektyvų suvokimas ir nuoseklus patrauklios šiuolaikinės informatikos sampratos formavimas per visas studijas. Iki pereinamo dešimtmečio vyravo nuomonė, kad informatika yra mokslas apie įvairių sričių uždavinių sprendimo metodus ir priemones. Toks požiūris susiklostė dar 1970 m., kai universitetų matematikos fakultetuose buvo pradėti rengti informatikos mokslo (angl. *computer science*) specialistai, ir atspindėjo tuometinius jų žinių reikalavimus, kuriuos apibūdina D. E. Knuto teiginys, kad informatika yra mokslas apie algoritmus (Knuth, 1974). Šiuo metu vyrauja daug platesnis požiūris, kurį atitinka *Wikipedia* enciklopedijoje suformuluotas apibrėžimas: „informatika – tai mokslas apie informaciją, informacijos apdorojimo procesus ir informacinių sistemų inžineriją“ (Wikipedia: Informatics, 2009). Tai reiškia, kad informatikoje yra svarbūs teoriniai, eksperimentinių tyrimų ir praktinio informacinių sistemų realizavimo bei eksploatavimo aspektai, kurie suteikia puikias įvairius asmeninius gebėjimus ir polinkius atitinkančios studijų krypties pasirinkimo galimybes. Lietuviškame kompiuterijos terminų žodyne pateikiamas gerokai siauresnis informatikos apibrėžimas. Čia rašoma (Dagienė ir kt., 2009), kad tai mokslas apie informacijos apdorojimą kompiuteriu taikant informacines ir komunikacines technologijas.

Platesnis informatikos mokslo interpretavimas ir sparti IT taikymo sričių plėtra skatina universitetus rengti naujas studijų programas. Todėl ACM jau 2001 m. atsisakė bendrų bakalauro lygmens informatikos studijų programų, o 2005 m. sudarė atskiras pagrindinių informatikos krypties studijų programas ir rekomendavo universitetams aktyviau ieškoti būdų jas modifikuoti atsižvelgiant į studentų motyvavimo poreikius. Taip pat siūloma rengti integruotas programas kelių mokslų sandūroje, pavyzdžiui,

verslo informatikos, bioinformatikos ir kitas (ACM Curricula, 2005). Tokių būdų Lietuvos ir kitų šalių universitetai intensyviai ieško jau du pastaruosius dešimtmečius.

Informatikos studijų motyvaciją skatinančių priemonių parinkimas

Gerinti studentų motyvaciją siūlant atskiras kelių informatikos sričių studijų programas gali tikrai didelius studentų srautus turintys universitetai. Taip yra ir daroma pagrindiniuose informatikos specialistus rengiančiuose Lietuvos universitetuose: KTU, VU, VGTU. Universitetai, kuriuose studentų srautai nedideli, tokios galimybės neturi, todėl jiems aktuali kelių informatikos studijų programų integravimo problema. Iki pastarojo dešimtmečio tokiam integravimui ACM rekomendavo, o dauguma universitetų ir naudojo informatikos mokslo programas, kuriose siauresnėms specializacijoms formuoti numatoma tikrai 20–30 % studijų programos dalykų, o pagrindinis dėmesys skiriamas teorinių dalykų ir algoritmų studijoms (Cassel, Reis, 2003).

Šiuolaikinė IT rinka iš absolventų reikalauja gerokai daugiau specialiųjų žinių, o intensyviai diegiant naujas priemones ir metodus, parinkti universalų ir visų informatikos krypties poreikius atitinkantį teorinių informatikos pagrindų studijų branduolį darosi problemiška. Be to, ankstesniame skyrelyje pateikti studentų apklausos duomenys rodo, kad pagal klasikinę schemą „matematikos pagrindai, teoriniai informatikos pagrindai, specialūs dalykai“ parengtos programos, kurios numato specialiųjų žinių teikimą tikrai vėlesniuose kursuose, neatitinka studentų poreikių ir neskatina jų motyvacijos. Todėl VDU pirmųjų dvejų metų studijose pasirinkta integruoto pradinio praktinio IT taikymo įgūdžių ugdymo strategija, kuri pritaikyta čia teikiamos integruotos studijų programos „Taikomoji ir verslo informatika“ poreikiams. Ji realizuojama keturių glaudžiai susijusių taikomosios informatikos pagrindų dalykų seka ir dviem antrajame kurse skaitomais specialiaisiais dalykais (duomenų bazės, grafika ir vizualizavimas). Plačiau aptarsime tikrai taikomosios informatikos pagrindų studijoms skirtų dalykų sekos formavimo principus, kurie aprašyti čia pateikiamoje lentelėje,

Lentelė. Pagrindinių programavimo įgūdžių formavimo dalykų struktūra

Dalyko pavadinimas	Pagrindinės temos
Programavimo pagrindai	Programavimo koncepcijos, aplinkos ir technologijos, vidiniai programavimo kalbų duomenų tipai ir valdymo struktūros, klasių ir objektų sąvokos, modulinė programų struktūra, masyvų analizės algoritmų pavyzdžiai, rekursija, duomenų šrantai ir programų verifikavimas
Objektinis programavimas	Formalios specifikacijos ir abstraktūs duomenų tipai, tipinės ir vartotojų kuriamos klasės, kritinių situacijų kontrolė, objektiniai sąrašinių struktūrų modeliai, vaizdinės vartotojo sąsajos kūrimo priemonės
Dot Net technologija	Virtualių mašinų koncepcija ir Dot Net technologija, objektinis C# programų modelis, statinės ir šabloninės klasės, apibendrintas programavimas, sąsajos ir konteineriai, procesų gijos ir jų sinchronizavimas
Operacinės sistemos	OS struktūra ir funkcijos, atmintinės valdymo principai ir priemonės, procesų sąveika ir valdymas, aklaivečių situacijos ir jų išvengimas, failų valdymo sistema, apsaugos priemonės, paskirstytosios ir realaus laiko OS

nes šia dalykų seka įgytos žinios lemia studentų sampratą apie pasirinktos studijų programos tikslus, joje nagrinėjamų problemų įvairovę ir būsimos praktinės veiklos patrauklumą.

Klasikinėse informatikos studijų programose pradinė studijų sekos parengtos vadovaujantis požiūriu, kad informatika yra mokslas apie įvairių sričių uždavinių kompiuterinį sprendimą, todėl jose pagrindinis dėmesys teikiamas į algoritmų aprašymą ir analizę. Kaip rodo daugelio universitetų patirtis, taikomųjų informatikos sričių pradinėms studijoms geriau tinka informacinių sistemų inžinerijos koncepcija (Van Leeuwen, Tanca, 2009), kuri formuoja platesnį šiuolaikinį požiūrį į specialybę. Todėl jau įvadinuose dalykuose daugiau dėmesio reikėtų skirti daugkartinio naudojimo modulių parengimo, jų jungimo į sudėtingas sistemas, verifikavimo ir patikimumo užtikrinimo klausimams, šiuolaikinių programavimo technologijų ir aplinkų priemonėms. Tuomet algoritmai yra analizuojamų struktūrų funkcionalumo aprašymo ir jų pritaikymo konkrečioms uždaviniais spresti priemonė, bet ne pagrindinis studijų objektas. Tokį požiūrį atitinka ir išplėsta programavimo samprata. Programavimas gali būti suprantamas kaip kompiuterio įrangos funkcionalumo išplėtimas, jos pritaikymas konkrečioms problemoms modeliuoti ir spresti (Van Roy, Seif Haridi, 2004).

Informatikos pagrindų studijų nuoseklumą

VDU užtikrina naudojama mokymo aplinka, kurią sudaro C kalbų šeima (C, C++ ir C#), universalios paskirties programavimo terpės (komandinės eilutės kompiliatoriai ir integruota aplinka *Visual Studio*) ir pasirinkta žinių apie programų sistemų konstravimo principus strategija. Pirmajame informatikos pagrindų studijų dalyke suteikiamos bendro pobūdžio žinios apie programavimo koncepcijas bei technologijas, formuojami pradiniai procedūrinio programavimo įgūdžiai. Antrasis dalykas (objektinis programavimas) skiriamas daugkartinio naudojimo abstrakčių duomenų tipų projektavimo koncepcijai, tokių tipų konstravimo instrumentinėms priemonėms ir jų praktinio naudojimo galimybių analizei. Taip suteikiama žinių, kurios reikalingos išsamioms objektų rinkinių tvarkymo, apibendrinto programavimo ir susietų programų sistemų projektavimo priemonių studijoms trečiajame sekos dalyke (*Dot Net* technologija). Operacinių sistemų dalyke iliustruojama, kaip kituose dalykuose įvaldytos priemonės naudojamos OS paslaugoms organizuoti.

Kaip papildomos studentų motyvacijos skatinimo priemonės VDU kiekvieną semestrą sėkmingai organizuojami pažintiniai seminarai, kuriuose pagrindinių Lietuvoje veikiančių IKT firmų atstovai ir šiose firmose dirbantys fakulteto absolventai supažindina studentus su naujomis IT taikymo sritimis ir jų perspektyvomis.

Išvados

Lietuvoje, kaip ir daugumoje išsivysčiusių šalių, pastebimas jaunimo suinteresuotumo informatikos studijomis mažėjimas, kuris gali sudaryti problemų aprūpinant specialistais sparčiai augančią IT rinką. Todėl aktuali informatikos specialybę pasirenkančių studentų lūkesčių ir jų suderinamumo su universitetų teikiama studijų programomis analizės problema.

VDU atlikta studentų apklausa ir šią problemą tiriančių autorių darbai rodo, kad jaunimas daugiausia domisi praktiniais IT naudojimo aspektais, naujomis šių technologijų taikymo

sritimis ir priemonėmis. Tokių poreikių pagal klasikinę schemą „matematikos pagrindai, teoriniai informatikos pagrindai, specialūs dalykai“ parengtos programos neatitinka, todėl būtina jau pirmaisiais studijų metais padidinti praktinių IT naudojimo įgūdžių tobulinimo dalykų skaičių, iš jų formuoti integruotas giminingų problemų sprendimo sekas, geriau jas pritaikyti studentų ir naujų IT sričių poreikiams.

Remiantis informatikos studijų organizavimo VDU patirtimi, pasiūlyta išplėsta pradinė informatikos pagrindų studijų dalykų seka, kuri atitinka studentų lūkesčius ir suderinta su ACM rekomendacijomis.

LITERATŪRA

ACM Curricula Recommendations [žiūrėta 2009 m. kovo 21 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.acm.org/education/curricula.html>.

CASSEL, L.; REIS, R.A. (2003). *Informatics Curricula and Teaching Methods*. Kluwer Academic Publishers.

DAGIENĖ, V.; GRIGAS, G.; JEVSIKOVA, T. *Enciklopedinis kompiuterijos žodynas* [žiūrėta 2009 m. gegužės 13 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.likit.lt/term/enc.html>.

KLAVE, M.; SHNEIDERMAN, B. *Crisis and Opportunity in Computer Science* [žiūrėta 2009 m. vasario 6 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.cs.umd.edu/~ben/p27-klawe-CACM-10-2005.pdf>.

KNUTH, D.E. (1974). Computer Science and its relation to Mathematics. – An. Math. Monthly.

McBRIDE, N. *The Death of Computing* [žiūrėta 2009 m. balandžio 15 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.bcs.org/server.php?show=ConWebDoc.9662>.

MULLET, D. *The Software Crisis* [žiūrėta 2009 m. vasario 17 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.unt.edu/benchmarks/archives/1999/july99/crisis.htm>.

Occupational Outlook Handbook, 2008–09 Edition [žiūrėta 2009 m. balandžio 17 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.bls.gov/oco/ocos042.htm>.

VAN LEEUWEN, J.; TANCA, L. (2009). *Student Enrollment and Image of the Informatics Discipline* [žiūrėta 2009 m. vasario 17 d.]. Prieiga per internetą: http://www.informatics-europe.org/docs/report_1.pdf.

VAN ROY, P.; SEIF HARIDI, S. (2004). *Concepts, Techniques and Models of Computer Programming*. MIT Press.

Wikipedia: Informatics [žiūrėta 2009 m. sausio 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://en.wikipedia.org/wiki/Informatics>.

NEEDS AND TOOLS FOR MOTIVATION OF INFORMATICS STUDIES

Antanas Vidžiūnas, Artūras Mickus

Summary

Today IT is invading every aspect of science and society, but despite the nice carrier perspectives of informatics profession the student enrollment problem is actual for universities in Europe, USA, Lithuania and other countries. This problem is called informatics enrollment problem and can be solved only by increasing motivation of informatics studies. Results of investigation in Vytautas Magnus University de-

monstrate that students are very interested in getting practical skills of computing at the beginning of their studies but classical ACM computer science curriculum isn't suitable for this. Original curriculum for applied informatics, based on nowadays understanding of Informatics science, was developed in Vytautas Magnus University for solving this problem and main ideas of this curriculum are presented there.