

## IKT STUDENTŲ NUBYRĖJIMO DĖL AKADEMINIŲ ĮSISKOLINIMŲ YPATUMAI

Saulius Preidys<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Vilniaus universiteto Elektroninių studijų ir egzaminavimo centras

<sup>2</sup>Vilniaus universiteto Komunikacijos fakulteto, Informacijos ir komunikacijos institutas  
[saulius.preidys@esec.vu.lt](mailto:saulius.preidys@esec.vu.lt)

**Anotacija.** IKT srities specialistų stygius – jau daug metų didelė problema Lietuvoje. Nors juos ruošia ir universitetai, ir kolegijos, tačiau šių specialistų poreikis vis didėja. Pastaraisiais metais į IKT specialybes stojančiųjų skaičius iš lėto didėja, tačiau šias studijas baigia tik apie 51% įstojusiųjų. Studentų nubyvėjimo priežastys yra įvairios: sveikatos problemos, įvairūs asmenybės ypatumai (atsakomybės stoka, nepasitikėjimas savimi ir pan.), socialiniai-ekonominiai veiksniai, studijų proceso organizavimas, mokymosi ypatumai (Barkauskaitė & Gudžinskienė 2006). Šiame straipsnyje į akademinis įsiskolinimus pažiūrėta kitaip – pasitelkus statistinius skaičiavimo metodus, analizuojami Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos fakulteto studentų akademiniai įsiskolinimai nuo 1991 iki 2012 metų. Straipsnio pabaigoje pateikiamas teorinis modelis, kurio taikymas leistų stebėti studentų nubyvėjimo ypatumus įvairiose studijų programose.

**Pagrindiniai žodžiai:** studentų nubyvėjimas, akademinis įsiskolinimas, duomenų analizė, pažangumas, duomenų tyryba, statistika.

### Įvadas

Vis tobulėjant informacinėms technologijoms, kaip niekad tampa labai aktualus IKT specialistų poreikis verslo įmonėse. Kaip skelbiama Infobalt asociacijos atlikto tyrimo (INFOBALT 2014) ataskaitoje, IKT darbuotojų poreikis Lietuvoje 2014-2016 metais išaugs apie 21000 darbuotojų. Nuo 2008 metų studentų priėmimas į IKT pakraipos studijas buvo kritęs 35 %, o nuo 2005 – netgi per pusę. IKT sektoriaus atstovai, kaip vieną pagrindinių kritusio susidomėjimo IKT studijomis priežasčių, įvardija mokyklinės programos nepatrauklumą ir mažą neformalaus ugdymo su IKT turiniu pasiūlą (ŠITC 2013). Nors naujausi priėmimo į aukštąsias mokyklas rezultatai rodo, kad Lietuvos jaunimas vis aktyviau pradeda rinktis studijų programas, kurios yra susiję su IKT, tačiau pastebima kita problema – IKT „...studijas sėkmingai baigia tik pusė visų įstojusiųjų.“ (INFOBALT 2014). Kadangi ši tema yra aktuali visoms suinteresuotoms pusėms (mokymo įstaigoms, Švietimo ir mokslo ministerijai ir pan.), todėl studentų nubyvėjimo tema yra atlikta daug įvairiausių tyrimų, paskelbta daug straipsnių. Dėl šio reiškinio kenčia ne tik verslo įmonės, tačiau ir pati valstybė mokymo įstaigose užimamos valstybės finansuojamos vietos, veltui eikvojamos specialistų rengimui skirtos lėšos, o rezultatas nepasiekiamas.

Taigi, kokios priežastys lemia, kad nemažai studentų taip ir nebaigia pradėtų studijų? Šia sritimi domėtasi seniai – štai jau 1963 metais, lenkų mokslininkas Jan Szczepeński, studijų nutraukimo priežastis suskirstė į penkias grupes (Szczepeński 1963):

1. Priežastys, susiję su nepakankamu intelektualiniu pasirengimu studijoms;
2. Priežastys, susiję su nepakankama motyvacija studijų metu;
3. Priežastys susiję su organizaciniais sunkumais;
4. Priežastys susiję su didaktiniais sunkumais – nesugebėjimu mokytis, netinkama didaktine sistema.
5. Priežastys su materialiais buitinais sunkumais.

Vėliau mokslininkai, pakartodami aukščiau paminėtas studentų nubyrejimo priežastis, jas grynino, papildė naujomis. Štai 2006 metais parengtoje JAV universitetų tyrimo ataskaitoje (Bridgeland et al. 2006), autoriai išskyrė šias penkias pagrindines priežastis, dėl kurių JAV studentai nebaigia studijų:

1. Neįdomūs užsėmimai (47 %)
2. Praleista per daug paskaitų (43 %)
3. Praleista daug laiko su neįdomiais žmonėmis (42 %)
4. Buvo per daug laisvės ir per mažai taisyklių (38 %)
5. Sutrukdė akademiniai įsiskolinimai (35 %)

Išsamus tyrimas Europos mastu buvo atliktas 2013 metais. Šio tyrimo ataskaitą pateikė NESET Network ekspertų grupė, vadovaujama Plimuto (angl. *Plymouth*) universiteto profesoriaus J. Quinn'o (Quinn 2013). Čia autoriai išskiria šešis veiksnius, kurie įtakoja studentus mesti mokslus: socialiniai ir kultūriniai, struktūriniai, politiniai, instituciniai, asmeniniai ir mokymosi. Tame pačiame tyrime autoriai teigia, jog „...svarbiausia priežastis, dėl kurios metamos studijos, yra prastos socialinės ir ekonominės sąlygos. Jos daro poveikį visiems kitiems studijų nebaigimo veiksniams, įskaitant lytį ir tautybę.“ Autoriai akcentuoja, jog atskirose šalyse nubyrejimo priežastys yra skirtingos (pvz. Italijoje didelę reikšmę turi studentų tėvų išsilavinimas). Šį teiginį papildė 2014 metais atliktas nepriklausomas tyrimas (Heublein 2014), kurio ataskaitoje nurodoma, kad Vokietijoje pagrindinė priežastis, dėl kurios studentai palieka universitetus – yra blogi mokymosi rezultatai. Po to seka finansinės problemos, maža motyvacija, studijų sąlygos ir neišlaikyti egzaminai. Aukščiau nurodytų tyrimų autoriai išskiria ir laikotarpį, per kurį vyksta didžiausias studentų nubyrejimas – tai pirmieji studijų metai.

Aukščiau paminėti studentų nubyrejimo kriterijai atsispindi ir Lietuvos mokslininkų darbuose. Dauguma jų nagrinėjo studentų nubyrejimo priežastis lokaliai, t. y. savo mokymo įstaigos ribose. Štai 2007 metais A. Gurklienė (Gurklienė & Marcinkevičienė 2007) pristatė studentų nubyrejimą Kauno kolegijoje, R. Padaigienė (Padaigienė & Dėmenienė 2007) tais pačiais metais pristatė studentų nubyrejimo tendencijas KTU Panevėžio institute, K. Višnevskienė (Višnevskienė et al. 2014) analizavo Vilniaus kooperacijos bei Technologijų ir dizaino kolegijų technologinių studijų, 2009 metais A. Černiauskienė (Černiauskienė & Mockevičienė 2009) domėjosi ir publikavo straipsnį apie studijų nutraukimą įtakojančius veiksnius Šiaulių kolegijoje. Kaip ir užsienyje atliktuose tyrimuose, taip ir šiuose tyrimuose buvo nustatyta, jog dažniausiai studijas nutraukia pirmakursiai. Pagrindinės tokios priežastys Lietuvoje – atsitiktinai pasirinkta studijų programa, nepavyko suderinti studijų su darbu, finansinės problemos, atsirado galimybė išvykti dirbti į užsienį. Aišku, nemaža dalis studentų išbraukiami ir dėl nepažangumo.

Lietuvoje vyko ir globalesni tyrimai. 2007 metais V. Gudžinskienė, detaliai aprašė studentų išstožimo priežastis, susijusias su sveikatos ir asmenybės ypatumais (Gudžinskienė 2007). Ji išskyrė šias grupes:

- Sveikatos problemos
  - Psichinės sveikatos pablogėjimas (nuolatinis nuovargis, nemiga, galvos skausmai, apatija)
  - Kiti negalavimai (dažna sloga, kosulys, alkis, pykinimas, pilvo skausmai, skausmai širdies plote, bendras išsekimas)
- Asmenybės ypatumai
  - Atsakomybės stoka
  - Nepasitikėjimas savimi
  - Žalingi įpročiai, priklausomybės

Metais anksčiau atlikto tyrimo metu, M. Barkauskaitė (Barkauskaitė & Gudžinskienė 2006) tyrė visų Lietuvos universitetinių ir neuniversitetinių aukštųjų mokyklų studentų nubyrejimo dinamiką. Šiame darbe nebuvo susikoncentruota į vieną konkrečią nubyrejimo priežastį, o nagrinėjama kiek plačiau – be sveikatos ir asmenybės savybių dar buvo analizuojama socialiniai – ekonominiai veiksniai, studijų proceso organizavimas, mokymosi sunkumai. Kiekvienoje srityje buvo išskirta po kelias problemas, kurios lemia studentų nubyrejimą. 1 lentelėje pavaizduota tik pagrindinės, kiekvienos srities priežastys.

**Lentelė 1.** Pagrindinės studentų nubyrejimo priežastys pagal atskiras sritis<sup>1</sup>

Sritis	Priežastis	Procentas
Socialiniai – ekonominiai veiksniai	Galimybė užsidirbti užsienyje	72,5 proc.
Asmeninės savybės ir sveikatos sutrikimai	Psichinės sveikatos sutrikimai (depresija, nuovargis)	51,8 proc.
Studijų proceso organizavimas	Didelis mokymosi krūvis	49,5 proc.
Mokymosi sunkumai	Akademiniai įsiskolinimai	69 proc.

Kaip buvo minėta anksčiau, yra paskelbta daug straipsnių, kuriuose nagrinėjamos studentų nubyrejimo priežastys. Dauguma tyrimų buvo atliekama anketuojant respondentus. Tačiau pasitaikė tyrimų, kur mokymosi rezultatai buvo nagrinėjami pasitelkus statistinius metodus. Štai J. Smith ir R. Naylor (Smith & Naylor 2001) tyrė studentų nubyrejimą Anglijos universitetuose, o P. Murtaugh su kolegomis (Murtaugh et al. 1999) prognozavo studentų nubyrejimą Oregono universitete. Abi mokslininkų grupės savo tyrimuose naudojo regresinę analizę. Rumberger (Rumberger 1995) studentų nubyrejimą analizavo pasitelkęs logistinę regresiją. Šiame straipsnyje, pasitelkus statistikos ir duomenų tyrybos metodus, bus tiriama viena iš studentų nubyrejimo priežasčių – akademiniai įsiskolinimai.

<sup>1</sup> Sudaryta autoriaus, naudojantis M. Barkauskaitės medžiaga.

## Darbo naujumas

Šis tyrimas skiriasi nuo anksčiau paminėtų tyrimų tuo, kad jame, pasitelkus statistinę duomenų analizę, tiriama Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos fakulteto studentų akademiniai išiskolinimai nuo 1991 iki 2012 metų. Tyrimo metu buvo išskirtos dvi studijų programų grupės: matematikos ir informatikos studijų programų grupės (2 lentelė).

Lentelė 2. Tiriamųjų grupės

Informatikos studijų programų grupė	Matematikos studijų programų grupė
Programų sistemos	Ekonometrija
Bioinformatika	Finansų ir draudimo matematika
Informatika	Matematika
Informacinės technologijos	

Tiriamoji imtis suformuota taip, kad į ją pateko visi studentai, kurie nors kartą per savo studijas turėjo akademinį išiskolinimą ir tai buvo užfiksuota VU Studijų informacinėje sistemoje. Suformavus atitinkamą SQL užklausą, gautas nuasmenintų duomenų rinkinys (1 pav.).

asm_id	semestras	dalykas	neigiamas	teigiamas	busena_id	busena	last_semestras	pozymis	metai	programa
65236	1	Bendroji biologija	1	1	6	P	8	-1	2008	Bioinformatika
65236	1	Diskrečiosios struktūros	1	1	6	P	8	-1	2008	Bioinformatika
65236	1	Kompiuterių architektūra	1	0	6	P	8	-1	2008	Bioinformatika
65236	1	Tiesinė algebra ir geometrija	4	1	6	P	8	-1	2008	Bioinformatika
65236	2	Algoritmai ir duomenų struktūros	1	1	6	P	8	-1	2008	Bioinformatika
65236	2	Objekcinis programavimas	2	1	6	P	8	-1	2008	Bioinformatika
65236	3	Duomenų bazių valdymo sistemos	1	1	6	P	8	-1	2008	Bioinformatika
65236	3	Filosofijos įvadas	1	1	6	P	8	-1	2008	Bioinformatika
65236	3	Fiziikinė chemija	1	0	6	P	8	-1	2008	Bioinformatika
65236	3	Kompiuterių architektūra	7	0	6	P	8	-1	2008	Bioinformatika

1 pav. Išvalytas ir paruoštas tolimesniam apdorojimui nuasmenintų duomenų rinkinys

Šiame duomenų rinkinyje iš studijų informacinės sistemos buvo gauti šie duomenys:

- **asm\_id** – studento identifikatorius,
- **semestras** – semestras, kuriame studentas turėjo akademinį išiskolinimą,
- **dalykas** – mokymosi dalykas, kuriame studentas turėjo akademinį išiskolinimą
- **neigiamas** – kiek kartų studentas turėjo neigiamą pažymį už šį mokymosi dalyką
- **teigiamas** – ar pavyko atsiskaityti? (0 – nepavyko, 1 – pavyko)
- **busena\_id** – studento būsenos identifikatorius
- **busena** – tiesiogiai susijęs su prieš tai buvusiu lauku – studento būseną (P- pašalintas, S-studijuoja, B-baigė)
- **last\_semestras** – paskutinis semestras, kuriame studentas turėjo akademinį išiskolinimą,
- **pozymis** – duomenų gavimo požymis,
- **metai** – studijų metai,
- **programa** – studijų programa, kurioje studijavo studentas.

Tyrimė duomenų analizė atliekama naudojant populiarią programinę įrangą R Studio (RStudio, 2015). Jos pagalba pirmiausiai suskaičiuoti visi akademiniai įsiskolinimai, kurie buvo užfiksuoti studijų informacinėje sistemoje per tiriamąjį laikotarpį. Duomenys sugrupuoti pagal tiriamas studijų programas ir metus. Gauti rezultatai pavaizduoti 3-oje lentelėje.

Lentelė 3. Tyrimo imtis.

Metai	Informatikos studijų programų grupė				Matematikos studijų programų grupė		
	Bioinformatika	Informacinės technologijos	Informatika	Programų sistemos	Ekonometrija	Finansų ir drausimo matematika	Matematika
1991			61				
1992			53				
1993			20				
1996			193				
1999			546				
2001			923		112	179	
2002			1259	355	115	149	
2003			1521	344	117	75	
2004			2722	868	340	174	24
2005			2646	918	320	266	39
2006			2825	1097	248	218	25
2007			2797	924	307	226	
2008	322	286	1919	765	321	315	
2009	126	318	902	846	317	243	147
2010	75	394	830	1020	357	291	171
2011	101	366	567	600	232	177	232
2012	43	327	395	495	148	141	278
<b>Iš viso</b>	<b>11249</b>				<b>3699</b>		

Kaip galima pastebėti 3-čioje lentelėje, kai kuriais metais duomenų apie studentų įsiskolinimus nėra. Taip yra todėl, kad šios programos į studijų procesą buvo įtrauktos vėliau, laikinai sustabdytos ar pakeisti pavadinimai. Todėl tų metų duomenys buvo eliminuoti iš tyrimo ir galutiniuose rezultatuose neatsispindi. Tokiu būdu pavyko surinkti 11249 informatikos studijų programų grupės ir 3699 matematikos studijų programų grupės akademinis įsiskolinimus. Būtina pažymėti, kad tai nėra unikalūs studentų skaičius, kadangi vienas studentas gali turėti po kelis įsiskolinimus, ar vieną dalyko skolą laikyti 2 ar daugiau kartų. Kaip buvo galima suprasti iš turimų duomenų, vienus akademinis įsiskolinimus studentai išsilaikydavo ir toliau tęsdavo studijas, tačiau jei to nepavykdavo padaryti – studentai buvo šalinami iš studentų sąrašų. Suskaičiavus unikalūs studentus, kurie turėjo vieną ir daugiau akademinis įsiskolinimų, respondentai buvo suskirstyti į dvi grupes: studentai, kurie sugebėjo panaikinti akademinis įsiskolinimus ir sėkmingai baigė studijas, ir kita grupė – studentai, kurie dėl šių įsiskolinimų turėjo mesti (stabdyti) studijas. Šie duomenys pateikti 4-oje lentelėje.

**Lentelė 4.** Unikalūs tyrimo respondentai

Informatikos studijų programų grupė

	Studentai su skolomis	Išskritę studentai
Bioinformatika	43	31
Informacinės technologijos	189	80
Informatika	1238	1012
Programų sistemos	636	361
Iš viso:	2106	1484

Matematikos studijų programų grupė

	Studentai su skolomis	Išskritę studentai
Ekonometrija	353	134
Finansų ir draudimo matematika	322	99
Matematika	38	143
Iš viso:	713	376

Kaip galima matyti 4-oje lentelėje, iš viso tyrime dalyvavo 2819 skolas turėjusių studentų, iš kurių 1860 nebaigė studijų. Taigi matome, kad apie 40% studentų nebaigė studijų dėl akademinio įsiskolinimo, kas beveik atitinka anksčiau minėto INFOBALT atlikto tyrimo rezultatus. Kiti tyrimo rezultatai yra pristatomi sekančiame skyriuje.

### Tyrimo rezultatai

Kitame tyrimo etape norėta išsiaiškinti kurie studijų dalykai studentams buvo sunkiausi ir juos teko atsiskaityti ne vieną kartą. Tyrimo eigoje buvo išskirti tie studijų dalykai, kurių studentams nepavyko atsiskaityti ir dėl turimų skolų teko palikti Vilniaus universitetą. Kaip ir anksčiau, duomenys sugrupuoti pagal tiriamąsias grupes. Gautas rezultatas, 10 daugiausiai įsiskolinimų surinkęs studijų dalykų sąrašas, pavaizduotas 5-oje ir 6-oje lentelėse.

**Lentelė 5.** Mokymo dalykai informatikos studijų programų grupėje, kuriuose studentai turėjo daugiausiai akademinio įsiskolinimo

Studentų akademiniai įsiskolinimai	
Matematinė analizė	2999
Kompiuterių architektūra	1759
Informatika	1708
Užsienio kalba (anglų)	1308
Algoritmų teorija	1189
Programų sistemų inžinerija	965
Praktinė informatika	930
Diskrečioji matematika	880
Operacinės sistemos	797
Objektinis programavimas	793

Iškritusių studentų akademiniai įsiskolinimai	
Matematinė analizė	1164
Užsienio kalba (anglų)	692
Informatika	680
Kompiuterių architektūra	518
Diskrečioji matematika	437
Praktinė informatika	395
Algoritmų teorija	342
Geometrija	316
Objektinis programavimas	293
Algebra ir geometrija	280

**Lentelė 6.** Mokymo dalykai matematikos studijų programų grupėje, kuriuose studentai turėjo daugiausiai akademinį išsilavinimą

Studentų akademiniai išsilavinimai		Iškritusių studentų akademiniai išsilavinimai	
Matematinė analizė	940	Matematinė analizė	392
Diskrečioji matematika	516	Diskrečioji matematika	191
Algebra	470	Algebra	175
Rinktiniai analizės skyriai	376	Informatika	151
Algebra ir geometrija	278	Užsienio kalba	137
Ekonometrija	278	Geometrija	101
Atsitiktiniai procesai	238	Algebra ir geometrija	92
Tikimybių teorija ir mat. statistika	230	Užsienio kalba (anglų)	63
Informatika	196	Rinktiniai analizės skyriai	55
Geometrija	187	Tikimybių teorija ir mat. statistika	51

Peržiūrėjus gautus rezultatus, galima pastebėti, kad kai kurie dalykai kartojasi ir vienoje, ir kitoje tiriamojoje grupėje. Matome, kad ir matematikos, ir informatikos grupių studentams sudėtingiausias dalykas buvo *Matematinė analizė* – apie 40 proc. studentų, kurie turėjo šio dalyko skolą, turėjo palikti savo studijų programą. Taip atsitiko ne tik pas matematikos grupės studentus, tačiau ir informatikos. Išsiskyrė ir kiti studijų programų dalykai, kurie pateko į abi tiriamas grupes. Tai *Diskrečioji matematika*, *Informatika*, *Geometrija*, *Užsienio kalba (anglų)*, *Kompiuterių architektūra*.

Norėdami atsakyti į klausimą – ar visoms tiriamos grupės studijų programoms sudėtingi tie patys dalykai, ar vienas studijų programoms renkasi stipresni studentai, o kitas – silpnesni, teko detalizuoti turimus duomenis (angl. *drill-down*) į žemesnius hierarchijos lygius. Vėl buvo išskirta po 10 pačių sudėtingiausių studijų dalykų pagal studijų programas. 7-oje lentelėje pavaizduota informatikos studijų programų grupės rezultatai.

**Lentelė 7.** Sudėtingiausių dalykų pasiskirstymas pagal studijų programas informatikos studijų programų grupėje

Programų sistemos		Informatika	
Matematinė analizė	788	Matematinė analizė	2142
Programų sistemų inžinerija	635	Informatika	1356
Kompiuterių architektūra	625	Kompiuterių architektūra	1090
Algoritmų teorija	417	Užsienio kalba (anglų)	812
Objektinis programavimas	382	Algoritmų teorija	769
Operacinės sistemos	340	Kombinatorika ir grafų teorija	768
Užsienio kalba (anglų)	337	Geometrija	720
Praktinė informatika	328	Kompiuteriniai tinklai	615
Informatika	310	Praktinė informatika	598
Kursinis darbas	285	Algebra	535

Informacinės technologijos	
Matematika informatikams	267
Įvadas į kompiuterių architektūrą	232
Užsienio kalba (anglų)	142
Objektinis programavimas	94
Duomenų struktūros	90
Verslo pagrindai	82
Diskrečioji matematika	74
Operacinės sistemos	72
Virtualizacijos pagrindai	72
Duomenų bazių valdymo sistemos	65

Bioinformatika	
Matematinė analizė	57
Bioinformatika	48
Kompiuterių architektūra	42
Informatika	38
Kompiuterių tinklai	33
Diskrečiosios struktūros	27
Duomenų bazių valdymo sistemos	27
Bendroji biologija	25
Biometrija	24
Diskretus optimizavimas	24

Reikia pastebėti, kad matematikos dalykų liko ne tiek ir daug – lyderio pozicijos visose studijų programose ir neužleido *Matematinė analizė*, liko *Algebra*, *Matematika informatikams* bei *Diskrečioji matematika*. *Užsienio kalba* taip pat buvo sudėtingas dalykas visoms studijų programoms, išskyrus bioinformatikos studentus. Šioje grupėje pastebėtas naujas studijų dalykas *Kompiuterių architektūra*, kuris buvo sunkiai suprantamas visose studijų programose studijuojantiems studentams. Kiti studijų programose dėstomi dalykai buvo daugiau specialybės, ir jie pasitaikydavo tik vienoje ar kitoje studijų programoje.

Pagal tokį patį principą suskaičiuotas akademinų įsiskolinimų skaičius ir matematikos studijų programų grupėje. Skaičiavimų rezultatas pavaizduotas 8-oje lentelėje.

**Lentelė 8.** Sudėtingiausių dalykų pasiskirstymas pagal studijų programas matematikos studijų programų grupėje

Ekonometrija	
Matematinė analizė	423
Diskrečioji matematika	210
Rinktiniai analizės skyriai	205
Ekonometrija	203
Algebra	188
Matematinė ekonomika	159
Algebra ir geometrija	136
Atsitiktiniai procesai	121
Makroekonometrija	119
Tikimybių teorija	103

Finansų ir draudimo matematika	
Matematinė analizė	235
Diskrečioji matematika	200
Rinktiniai analizės skyriai	171
Algebra	143
Tikimybių teorija ir mat. statistika	130
Algebra ir geometrija	122
Atsitiktiniai procesai	117
Investicijų teorija	99
Funkcinė analizė	95
Finansiniai skaičiavimai	89

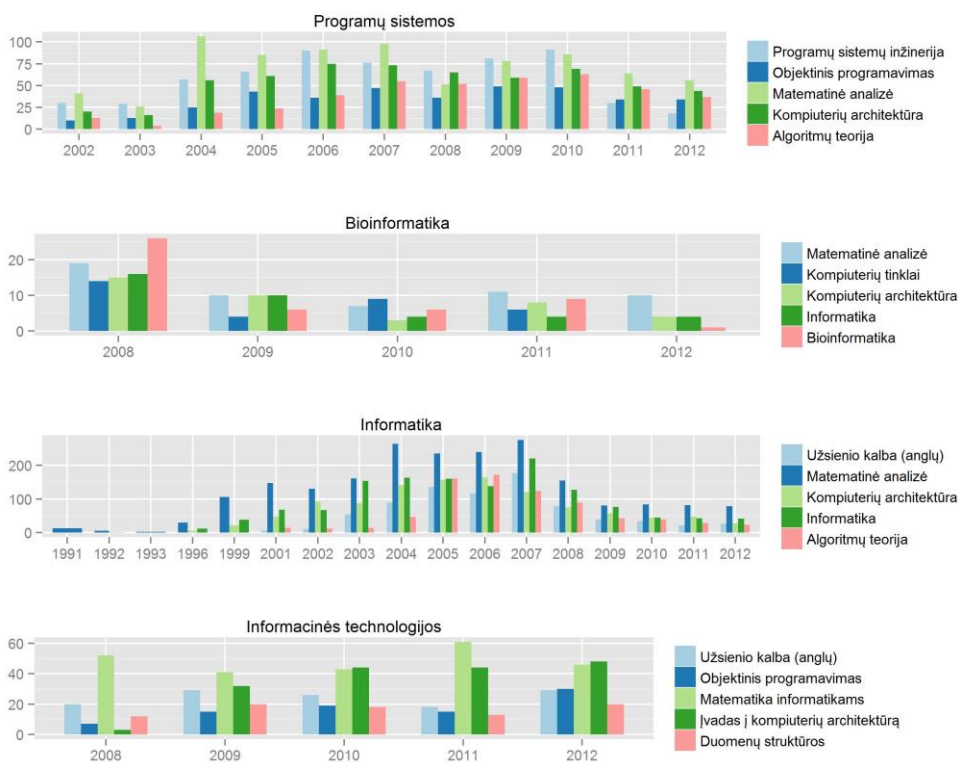
Matematika	
Matematinė analizė	282
Algebra	139
Užsienio kalba	124
Diskrečioji matematika	106
Informatika	75

Matematika	
Geometrija	66
Diferencialinės lygtys	53
Kūno kultūra	46
Skaičiavimo metodai	34
Tikimybių teorija ir mat. statistika	32



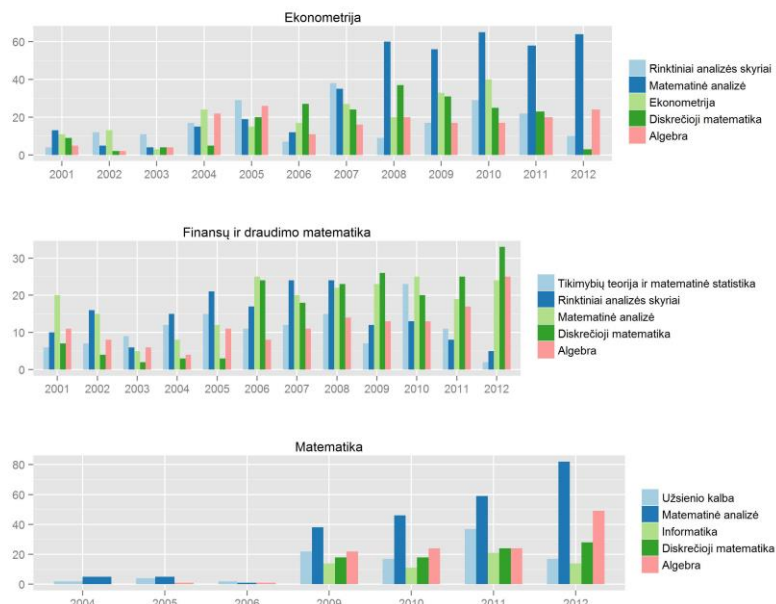
Šioje grupėje atsirado daug naujų dalykų, tačiau kai kurių pozicijos liko nepakitusios. Praktiškai visose studijų programose, išskyrus *Finansų ir draudimo matematiką*, *Matematinę analizę* lenkė dvigubai visus, antroje vietoje esančius, studijų dalykus. Kaip galima pastebėti, tai buvo sunkus dalykas ir specialistams. Taip pat daug akademinį išsiskolinimą studentai turėjo besimokindami ir *Diskrečiąją matematiką*, ir *Algebrą*, ir *Tikimybių teoriją*. Labai nustebino matematikos studijų programoje 7-tą vietą užėmęs *Kūno kultūros* dalykas. Tyrimo metu buvo pastebėta, kad šio dalyko skola buvo ne vienintelė studentui, ir kad jis palikdavo studijas dėl kitų akademinį išsiskolinimų, o ne tik dėl *Kūno kultūros*.

Nustatę, kad dalykai (*Matematinė analizė*, *Kompiuterių architektūra*, *Tikimybių teorija* ir *matematinė statistika*) yra sudėtingi visose studijų programose ir daugelis studentų dėl jų palieka studijas, nutarta išsiaiškinti, ar šie akademiniai išsiskolinimai kartojami kiekvienais metais, ar tai buvo tik atsitiktinumas (buvo priimti silpnesni studentai ar įtakoję kiti kažkokie kriterijai). Todėl sekančiame tyrimo etape, išskirta po penkis pačius sudėtingiausius kiekvienos studijų programos dalykus, suskaičiuoti akademiniai išsiskolinimai ir duomenys sugrupuoti pagal metus. 2 pav. matyti akademinį išsiskolinimų dinamiką informatikos studijų programų grupėje. Galima pastebėti, jog metai iš metų *Matematinė analizė* lieka sudėtingiausiu studijų dalyku visose studijų programose. Kiekvienais metais, kartu su *Kompiuterių architektūra*, *Matematinė analizė* surenka daugiausia skolas gavusių studentų, o iš ankstesnių skaičiavimų matome, jog ir daugiausia studentų palieka IKT studijų programas būtent dėl šių mokymosi dalykų. Žiūrint į turimus tyrimo rezultatus, sunkiai tikėtina, kad kiekvienais metais į šias studijų programas stoja silpnai parengti moksleiviai, kurie niekaip negeba įsisavinti šių dalykų. Akivaizdu, kad priežasčių reikia ieškoti kitur.



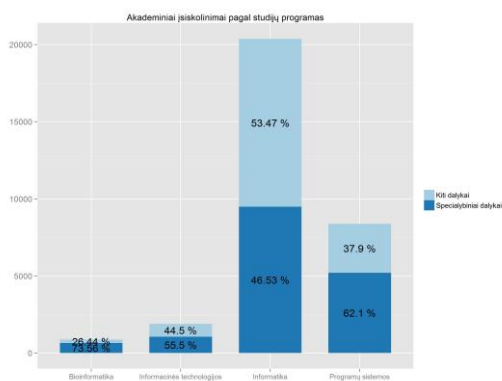
2 pav. Akademinį skolų pasiskirstymas pagal metus informatikos studijų programų grupėje

Labai panaši situacija ir matematikos studijų programų grupėje (3 pav.) Joje daugiausiai akademinų skolų randama matematiniuose dalykuose. Todėl neturėtų stebinti ir *Matematinės analizės* toks didelis akademinų įsiskolinimų skaičius. Tačiau, peržiūrėję turimus duomenis, galime teigti, kad šis skaičius būna didžiausias praktiškai kiekvienais metais ir tai atsitinka visose studijų programose.

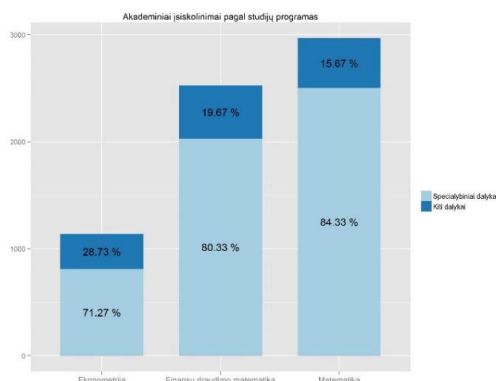


3 pav. Akademinų skolų pasiskirstymas pagal metus matematikos studijų programų grupėje

Paskutinis tyrimo uždavinys – nustatyti kaip pasiskirstė akademinų įsiskolinimų skaičius pagal dalykus, kurie tiesiogiai siejasi su specialybe (informatikos studijų programų grupėje tai būtų visi dalykai susiję su programavimo, IKT ir pan.). Todėl šiam tikslui pasiekti, studentų studijuojami dalykai buvo suskirstyti į du klasterius: specialybės dalykai ir kiti likusieji. Į likusius dalykus patenka laisvai pasirenkami, bendrauniversitetiniai ir bendrojo lavinimo dalykai. Buvo numatyta patikrinti hipotezę, jog studentai studijuodami specialybės dalykus surenka mažiau akademinų įsiskolinimų nei studijuodami kitus dalykus. Gauti rezultatai kai kuriose specialybose nustebino. Juos galima matyti 4-tame ir 5-tame paveiksluose.



4 pav. Akademinų įsiskolinimų pasiskirstymas pagal specialybės ir kitus dalykus informatikos studijų programų grupėje



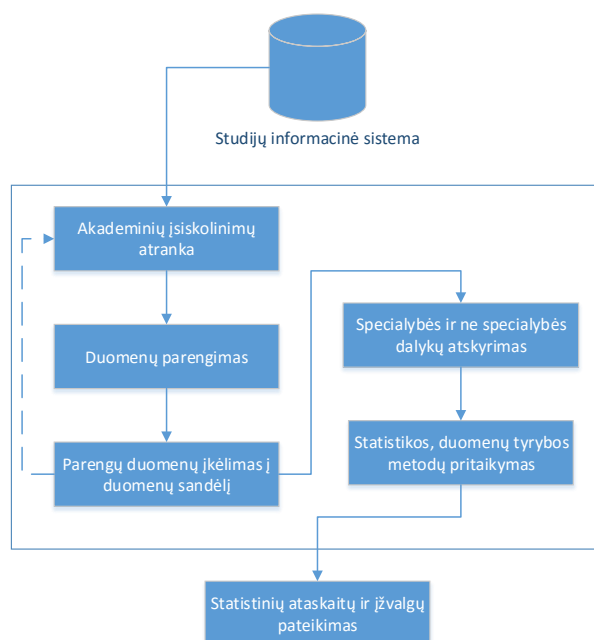
5 pav. Akademinų įsiskolinimų pasiskirstymas pagal specialybės ir kitus dalykus matematikos studijų programų grupėje

Gauti rezultatai matematikos studijų programų grupėje paneigė iškeltą hipotezę. Čia didžiausias akademinis įsiskolinimų skaičius yra specialybės dalykuose. Galime teigti, jog sunkiausia studijuoti specialybės dalykus yra *Matematikos* studijų programoje, o daugiausia dėmesio skirti ne specialybės dalykams reikia *Ekonometrijoje*.

Tačiau gauti rezultatai informatikos studijų programų grupėje ne tik, kad nustebino, bet iš dalies ir patvirtino prieš tyrimą iškeltą hipotezę – *Informatikos* studijų programoje 53,47% akademinis įsiskolinimų sudarė ne specialybės dalykų įsiskolinimai. Šis hipotezės patvirtinimas, leidžia manyti, kad papildomai išanalizavus ne specialybės dalykų dėstymą, jo metodiką, jų turinį, galbūt būtų galima sumažinti studentų nubyreimą IKT studijų programose.

### Studentų nubyreimo dėl akademinis įsiskolinimų analitikos modelio aprašymas

Šiuo tyrimu buvo parodyta, jog turint akademinis įsiskolinimų duomenis ir jiems pritaikius statistinius bei duomenų tyrybos metodus, galima gauti įžvalgas, kurių pagalba būtų galimybė objektyviai stebėti studijų procesą bei laiku priimti reikiamus sprendimus. Tyrimu nebuvo stengtasi įrodyti, jog universitete yra svarbus tik specialybės dalykai, tačiau gauti rezultatai parodo galbūt per didelį akademinis įsiskolinimų santykį kai kuriose studijų programose tarp specialybės ir kitų studijuojamų dalykų. Sujungus visus tyrime panaudotus statistinius algoritmus bei prijungus statistinių išskirčių (angl. *Outliers*) paieškos mechanizmą, būtų galima gauti studijų analitikos įrankį, kurio pagalba būtų galima stebėti vieną iš studijų proceso kokybės rodiklių. 6-tame paveiksle pavaizduotas tokios sistemos modelis, kurio pagalba galima gauti aukščiau aprašytas įžvalgas.

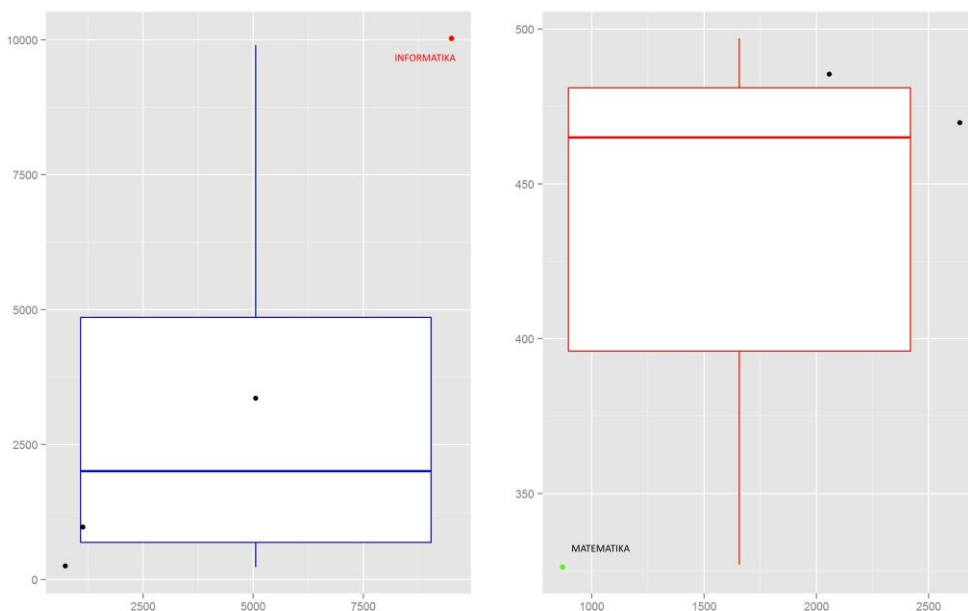


6 pav. Analitikos modelis, skirtas akademinis įsiskolinimų analizei

Tokio modelio veikimo principas paremtas ETL (angl. *Extract, Transform, Load*) procesu. Pirmame etape iš studijų informacinės sistemos atrenkami visi studentų

akademiniai įsiskolinimai. Sekančiame etape, atrinkti duomenys išvalomi, nuasmeninami, transformuojami ir koduojami. Sutvarkyti ir parengti tolimesniam analizės etapui duomenys išsaugomi duomenų sandėlyje. Kadangi duomenų papildymo procesas yra nuolatinis, todėl jis turi būti atliekamas pastoviai, nustatytais laiko intervalais. Norint analizuoti konkrečią studijų programą, reikia atskirti specialybės ir ne specialybės studijų dalykus. Turėdami jau atskirtus ir sutvarkytus duomenis, taikydami statistikos ir duomenų tyrybos metodus galima teikti statistinę informaciją bei įžvalgas už studijas atsakingiems asmenims.

Kaip galimas duomenų analizės ir įžvalgos pavyzdys, kurį galėtų teikti aprašomas analitikos modelis, 7-tame paveiksle pavaizduotas išskirčių paieškos metodas naudojant stačiakampę diagramą (angl. *Boxplot*). Čia pavaizduota akademinų įsiskolinimų skaičius informatikos ir matematikos studijų programų grupėse. Kairėje pusėje, kur pavaizduota akademinų įsiskolinimų kiekis informatikos studijų programų grupėje, matome vieną išskirtį. Tai *Informatikos* studijų programoje suskaičiuotų akademinų įsiskolinimų skaičius. Būtent šioje studijų programoje buvo gauta daug skolų iš ne specialybės dalykų, todėl ši išskirtis turėtų atkreipti dėmesį į esamą situaciją šioje studijų programoje.



7 pav. Išskirčių skaičiavimas ir palyginimas abiejose tiriamosiose grupėse

Kitoje stačiakampėje diagramoje (matematikos studijų programų grupė) taip pat galima pastebėti vieną nutolusį tašką. Tačiau jis yra nutolęs į priešingą pusę nei Informatikos akademinų įsiskolinimų išskirtis. Nesunku pastebėti, kad tai *Matematikos* studijų programoje suskaičiuotas akademinų įsiskolinimų skaičius. Kaip buvo minėta anksčiau, šioje studijų programoje daugiausia apskaičiuotą akademinų įsiskolinimų specialybės dalykuose.

Tai yra tik vienas siūlomas rodiklis, tačiau norint pažvelgti gyčiau, siūloma pritaikius *drill-down* metodą, detalizuoti turimus duomenis į žemesnius hierarchijos lygius.

## Išvados ir siūlymai

Remiantis Infobalt atliktais tyrimais IKT specialybių darbuotojų šiuo metu darbo rinkoje labai trūksta, ir planuojama, kad tokia tendencija išliks ateityje. Kaip viena iš priežasčių ta, kad net apie 50% IKT studentų nebaigia studijų universitetuose bei kolegijose. Be socialinių-ekonominių veiksnių, asmeninių savybių ir sveikatos sutrikimų, studijų proceso organizavimo ypatumų, dauguma studentų nebaigia studijų dėl akademinio įsiskolinimo. Studijų laikotarpis, kada studentai dėl akademinio įsiskolinimo palieka aukštąją mokyklą yra platus. Studentai palieka studijas pradėdami pirmuoju semestru, baigiant aštuntuojų. Tačiau tyrimai rodo, kad pats didžiausias nubyrėjimas vyksta pirmame kurse.

Visuose aukščiau minėtuose atliktuose tyrimuose (Barkauskaitė & Gudžinskienė 2006; Višnevskienė et al. 2014; Bridgeland et al. 2006; Quinn 2013; Heublein 2014) viena iš nubyrėjimo priežasčių yra akademiniai įsiskolinimai. Šiame straipsnyje pristatytame tyrime skaičiavimai parodė, kad dėl ne specialybės dalykų skolų studijų nebaigia apie 40% buvusių VU MIF studentų. Pagrindiniai studijuojami dalykai, dėl kurių studentams tenka palikti studijas tiek informatikos, tiek matematikos studijų programų grupėse, yra matematiniai dalykai ir užsienio kalbos. Galbūt matematikos studijų programų grupėje tai yra natūralu, tačiau toks didelis nubyrėjimo procentas informatikos grupėje dėl matematinių dalykų, verčia susirūpinti.

Straipsnio pabaigoje aprašytas analitikos modelis leidžia stebėti studentų nubyrėjimo dėl akademinio įsiskolinimo ypatumus ir laiku reaguoti į esamą situaciją. Kadangi pagal šį modelį duomenys atnaujinami nuolat, tai atsakingi fakultetų atstovai kiekvieną dieną galėtų matyti realią informaciją. Studijų informacinės sistemos specialybės ir ne specialybės (kitais dar vadinami bendrauniversitetiniai, bendrojo lavinimo ir pan.) dalykus leidžia nesunkiai atskirti, tai šis modelis gali analizuoti ir kitų studijų programų studentų akademinio įsiskolinimus, o taip pat tai galėtų būti kaip vienas iš studijų kokybės rodiklių studijų kokybės valdymo sistemoje.

## Literatūra

- Anon, 2015. RStudio. Available at: <http://www.rstudio.com/>.
- Barkauskaitė, M. & Gudžinskienė, V., 2006. Studentų išstojimo iš aukštųjų universitetinių ir neuniversitetinių mokyklų dinamika 1999 - 2004 metais. *Pedagogika*, 84, p.53–58. Available at: <http://www.biblioteka.vpu.lt/pedagogika/PDF/2006/84/bg53-58.pdf>.
- Bridgeland, J.M., DiIulio Jr., J.J. & Burke, M.K., 2006. *The Silent Epidemic: Perspectives of High School Dropouts*, Washington. Available at: <https://docs.gatesfoundation.org/Documents/TheSilentEpidemic3-06Final.pdf>.
- Černiauskiene, A. & Mockevičienė, E., 2009. Veiksniai, įtakojantys studijų nutraukimą aukštojoje mokykloje. *Profesinės studijos: teorija ir praktika*, 5(5), p.62–68. Available at: <http://journals.indexcopernicus.com/abstract.php?icid=909129>.
- Gudžinskienė, V., 2007. Studentų išstojimo iš aukštosios mokyklos priežastys, susijusios su sveikatos ir asmenybės ypatumais. *Pedagogika*, 85, p.68–75. Available at: <http://www.biblioteka.vpu.lt/pedagogika/PDF/2007/85/g68-75.pdf>.

- Gurklienė, A. & Marcinkevičienė, V., 2007. Studijų nutraukimas kaip veiksnys, sąlygojantis kolegijos veiklą. *Informacinės technologijos 2007: teorija, praktika, inovacijos*. Kaunas: Kauno kolegija, p. 58–64. Available at: [http://vddb.library.lt/obj/LT-eLABa-0001:P.03~2007-ISBN\\_978-9955-9779-4-0.PG\\_58-64](http://vddb.library.lt/obj/LT-eLABa-0001:P.03~2007-ISBN_978-9955-9779-4-0.PG_58-64).
- Heublein, U., 2014. Student Drop-out from German Higher Education Institutions. *European Journal of Education*, 49(4), p.497–513. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/ejed.12097> [Žiūrėta birželio 23, 2015].
- INFOBALT, 2014. *IRT specialistų prognozė Lietuvoje pasiūlos - paklausos analizė 2014-2016*, Vilnius.
- Murtaugh, P.A., Burns, L.D. & Schuster, J., 1999. PREDICTING THE RETENTION OF UNIVERSITY STUDENTS. *Research in Higher Education*, 40(3), p.355–371. Available at: <http://link.springer.com/article/10.1023/A%3A1018755201899> [Žiūrėta birželio 23, 2015].
- Padaigienė, R. & Dėmenienė, A., 2007. Kauno technologijos universiteto Panevėžio instituto studentų nubyrejimo kaita 2004 – 2006 metais. *Informacijos mokslai*, 42-43, p.62–68. Available at: <http://etalpykla.lituanistikadb.lt/obj/LT-LDB-0001:J.04~2007-1367159355098>.
- Quinn, J., 2013. *Drop-out and Completion in Higher Education in Europe among students from under-represented groups*, Brusel. Available at: <http://www.nesetweb.eu/sites/default/files/HE Drop out AR Final.pdf>.
- Rumberger, R.W., 1995. Dropping Out of Middle School: A Multilevel Analysis of Students and Schools. *American Educational Research Journal*, 32(3), p.583–625. Available at: <http://aer.sagepub.com/content/32/3/583.short> [Žiūrėta birželio 23, 2015].
- Smith, J.P. & Naylor, R.A., 2001. Dropping out of university: A statistical analysis of the probability of withdrawal for UK university students. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 164(2), p.389–405. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/1467-985X.00209> [Žiūrėta birželio 23, 2015].
- Szczepański, J., 1963. *Socjologiczne zagadnienia wyższego wykształcenia*, Państwowe Wydawn. Naukowe. Available at: [https://books.google.lt/books/about/Socjologiczne\\_zagadnienia\\_wy%C5%BCszego\\_wyks.html?id=wb6GGQAACAAJ&pgis=1](https://books.google.lt/books/about/Socjologiczne_zagadnienia_wy%C5%BCszego_wyks.html?id=wb6GGQAACAAJ&pgis=1) [Žiūrėta gegužės 16, 2015].
- ŠITC, 2013. *IT studijų patrauklumas*, Vilnius.
- Višnevskienė, K., Lukočienė, V. & Janušauskienė, J., 2014. Technologijos mokslų specialistų rengimo iššūkiai: studijų programų pasirinkimo motyvai, pirmo kurso studentų nubyrejimo priežastys. *Mokslo ir verslo dermė*. Vilnius: Vilniaus Kooperacijos kolegija, p. 1–12. Available at: [http://old.vkk.lt/uploads/Konferencijos\\_CD\\_2014/data/files/VisnevskieneLukocieneJanusauskiene.pdf](http://old.vkk.lt/uploads/Konferencijos_CD_2014/data/files/VisnevskieneLukocieneJanusauskiene.pdf).

S. Preidys yra Vilniaus Universiteto Elektroninių studijų ir egzaminavimo centro direktorius, Komunikacijos fakulteto lektorius. 2012 metais VU Matematikos ir informatikos institute apsigynė daktaro disertaciją „Duomenų tyrybos metodų taikymas suasmeninto elektroninio mokymo aplinkose“. Dabartinės mokslinio domėjimosi sritys: informacinių sistemų modeliavimas, duomenų ir teksto tyrybos metodų taikymas didžiųjų duomenų (Big Data) analizė bei vizualizavimas, duomenų analitika bei mokymosi duomenų tyryba.

## THE PECULIARITIES OF ICT STUDENTS' DROP-OUT BECAUSE OF ACADEMIC ARREARS

Saulius Preidys

Summary

Lack of ICT specialists is a big problem in Lithuania for many years. Even ICT specialists are prepared both by universities and colleges, need of those specialists is increasing every year. Students' enrolment to the ICT related study programmes is increasing a little every year, but only around 51% of them complete their studies. There are very different reasons of students drop-out: health problems, characteristics of personality (lack of responsibility, self-doubts, etc.), socio-economic factors, organisation of study process (Barkauskaitė & Gudžinskienė 2006). In this article a different approach is used to academic arrears – using statistical calculations, academic arrears of students of Vilnius University, Faculty of Mathematics and Informatics from 1991 till 2012 are analysed. At the end of the article, justification of a theoretical model is presented, using which students' drop-out peculiarities in different study programmes can be observed.

**Keywords:** students drop out, academic arrears, data analysis, academic performance, data mining, statistics.