

Liet. mat. rink. LMD darbai, 48/49, 2008, 92–98

## Lyginamoji informacinių technologijų valstybinių brandos egzaminų analizė

Jonas BLONSKIS (KTU), Valentina DAGIENĖ (MII, VU),  
Renata BURBAITĖ (Panevėžio Juozo Balčikonio gimnazija)  
el. paštas: jonas.blonskis@ktu.lt, dagiene@ktl.mii.lt, burbaite@delfi.lt

**Reziumė.** Straipsnyje nagrinėjamas 2006 ir 2007 metų informacinių technologijų valstybinių brandos egzaminų užduočių ir 2007 m. bandomojo egzamino atitikimas išsilavinimo standartams, klausimų skiriamoji geba ir sunkumas. Nustatyta, kad mokinių, besirengiančių laikyti valstybinį brandos egzaminą, egzaminų užduočių rengėjų ir ekspertų požiūris į egzamino matricą nesutampa. Užduočių rengėjai, ekspertai ir mokiniai skirtingai traktuoja žinias ir supratimą bei problemų sprendimą. Išskirtos klausimų grupės, geriausiai diferencijuojančios mokinių žinias ir gebėjimus. Išryškinta, kurias klaidas mokiniai daro dažniausiai, įvardintos galimos jų priežastys, pateikiamos rekomendacijos mokytojams.

**Raktiniai žodžiai:** informatika, programavimas, programavimo mokymas, informacinės technologijos, brandos egzaminas.

### 1. Įvadas

1994–1995 mokslo metais informatikos dalykas buvo įtrauktas į gamtamokslinės krypties pasirenkamųjų egzaminų bloką, kuriame iki tol buvo biologija, chemija ir fizika. Devyneri informatikos gyvavimo mokykloje metai subrandino šią discipliną, todėl 1995 metais buvo pradėtas šio dalyko brandos egzaminas.

2002 metais pradėtame rengti egzamino projekte buvo numatyti du informatikos egzaminai: informacinių technologijų ir programavimo. Pagrindinis mokyklinio informacinių technologijų egzamino tikslas yra įvertinti mokinių informacinius gebėjimus, žinias ir įgūdžius.

Valstybiniu informacinių technologijų (programavimo) egzaminu siekiama paskatinti gabius šiai sričiai mokinius užsiimti programų kūrimu ir šitaip plėtoti savo gebėjimus. Kad programavimas yra vienas iš reikšmingiausių mūsų šalies intelektinių išteklių – niekam nekelia abejonių. Informacinių technologijų (programavimo) valstybinis brandos egzaminas iš esmės skiriamas programavimo žinioms ir įgūdžiams patikrinti, jis reikalingas norintiems studijuoti informatiką aukštosiose mokyklose.

Informacinių technologijų (programavimo) egzaminu siekiama: a) įvertinti mokinių gebėjimus, žinias bei įgūdžius, kuriuos nusako bendrojo lavinimo mokyklos informacinių technologijų bendrojo kurso ir išplėstinio kurso programavimo modulio programos bei išsilavinimo standartai; b) motyvuoti mokinius pasirinkti ir lavinti savo gebėjimus programavimo srityje; c) įvertinti mokinių gebėjimą algoritmiškai mąstyti bei suteikti galimybę giliau suvokti kompiuterinės technikos pagrindus bei veikimo principą, gebėjimą formalizuoti ir abstrahuoti, dirbti su dideliais duomenų kiekiais.

Informacinių technologijų valstybinio egzamino tikslas yra dvejetainis:

- 1) padėti mokiniui pasirengti informatikos profesinėms studijoms, įvertinti savo galimybes, atsižvelgiant į pasiekimus;
- 2) diferencijuoti mokinius, kurie pasirenka aukštųjų mokyklų studijų programas, reikalaujančias gebėjimų programavimo srityje [1, 2].

Valstybinis informacinių technologijų (programavimo) egzaminas jau vyksta trejetą metų, be to dar būta bandomųjų egzaminų. Buvo sumanyta atlikti informacinių technologijų (programavimo) egzaminų lyginamąją analizę. Šios analizės tikslai: a) palyginti, ar sutampa mokinių, besirengiančių laikyti valstybinį brandos egzaminą, egzaminų užduočių rengėjų ir ekspertų požiūris į egzamino matricą; b) įvertinti, kokios ugdymo turinio temos yra sudėtingiausios ir problematiškiausios; c) nustatyti egzaminų užduočių patikimumą; d) išryškinti, kokias klaidas mokiniai daro dažniausiai ir įvardinti galimas jų priežastis.

Atliekant informacinių technologijų (programavimo) egzaminų analizę naudotasi Nacionalinio egzaminų centro svetainėje publikuojama 2006 ir 2007 m. brandos egzaminų rezultatų statistine analize [3, 7], 2006 m. brandos egzaminų rezultatų kokybine analize [4]. 2007 m. Informacinių technologijų (programavimo) brandos ir 2007 m. bandomojo egzamino užduoties analizė atlikta naudojant duomenų apdorojimui skirtą programinę įrangą – skaičiuoklę „Microsoft Excel“, SPSS paketą, WIZ-WHY duomenų gavybos sistemą.

Informacinių technologijų brandos egzaminų užduoties vertino Panevėžio Juozo Balčikonio gimnazijos 2007–2008 m. m. 3 (11) ir 4 (12) klasių gimnazistai, besirengiantys laikyti šį egzaminą.

## 2. Egzamino matrica

Egzamino matricos paskirtis – užtikrinti, kad egzamino užduoties taškų skaičius pagal atskiras temas proporcingai atitiktų tų temų apimtį. Taip pat egzamino matrica reglamentuoja, kiek taškų mokinys gali gauti už žinias bei supratimą, praktinius įgūdžius bei gebėjimą spręsti problemas (1 lentelė).

Analizuodami nesutapimus užduoties atitikties programai matricoje matome, kad užduoties rengėjai, ekspertai ir mokiniai skirtingai traktuoja žinias ir supratimą bei problemų sprendimą.

## 3. Ugdymo turinio temų sudėtingumas ir problemiškas

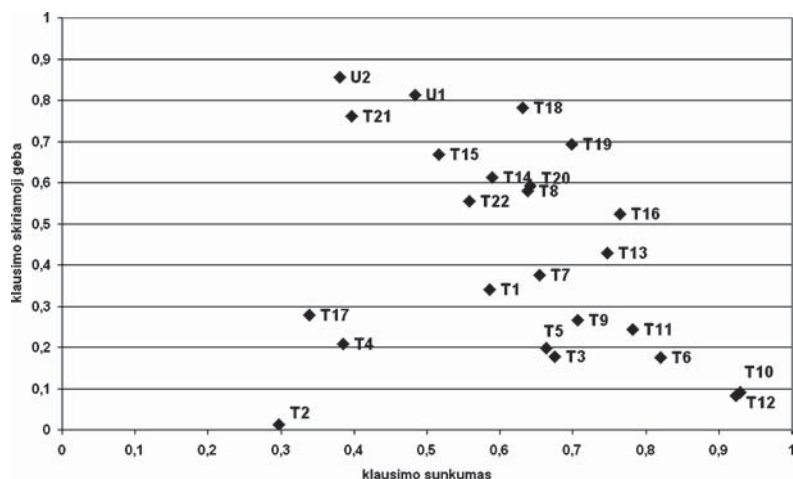
Ugdymo turinio temų sudėtingumas ir problemiškas nustatytas naudojantis užduoties klausimų sunkumo (užduoties sunkumas, kurio skaitinė vertė yra procentinis santykis: (visų kandidatų už šį uždavinį/klausimą surinktų taškų suma) / (visų už šį uždavinį/klausimą teoriškai galimų surinkti taškų suma)) ir skiriamosios gebos (geba parodo, kaip klausimas išskiria silpniausius ir stipriausius kandidatus) priklausomybe (1, 2, 3 pav.).

2006 m. egzamino užduotyje ryškiai išsiskiria 2, 4 ir 17 testo klausimai [5, 6]. 2 klausimas apie tekstų rengyklę parengtos lentelės langelių suliejimą mokiniams buvo vienas iš sunkiausių: jo sunkumas 29,73 proc., o skiriamoji geba tik 1,15 proc. Dauguma mokinių į šį klausimą atsakė, kad vienu metu galima į vieną sulieti tik du

1 lentelė. Informacinių technologijų 2007 metų valstybinio brandos egzamino matrica

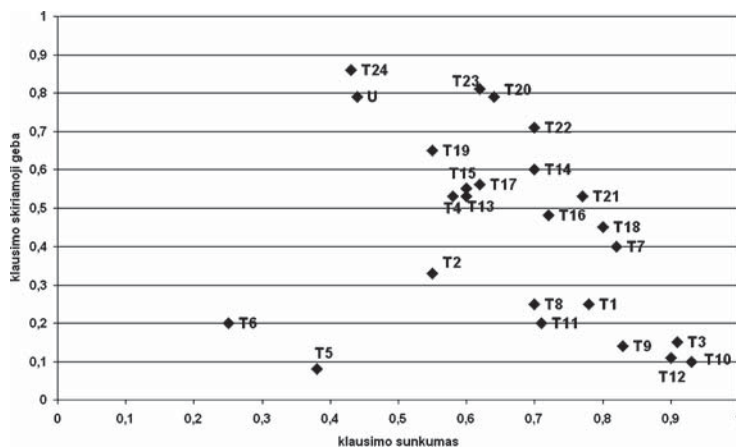
Sritis	Gebėjimai			Suma (%)
	Žinios ir supratimas (%)	Praktiniai įgūdžiai (%)	Problemų sprendimas (%)	
Teksto tvarkymas	25 (UR)	0 (UR)	0 (UR)	25 (UR)
Naudojimasis skaičiuokle	15 (E)	9 (E)	1 (E)	25 (E)
Žiniatinklis ir elektroninis paštas	16 (M)	8 (M)	1 (M)	25 (M)
Pateikčių rengimas				
Socialiniai ir etiniai aspektai				
Programavimas	5 (UR)	30 (UR)	40 (UR)	75 (UR)
	22 (E)	25 (E)	28 (E)	75 (E)
	20 (M)	32 (M)	23 (M)	75 (M)
Suma (%)	30 (UR)	30 (UR)	40 (UR)	100 (UR)
	37 (E)	34 (E)	29 (E)	100 (E)
	36 (M)	40 (M)	24 (M)	100 (M)

**Pastaba:** UR – užduoties rengėjai, E – ekspertai, M – mokiniai (Panevėžio Juozo Balčikonio gimnazijos 3–4 klasės)

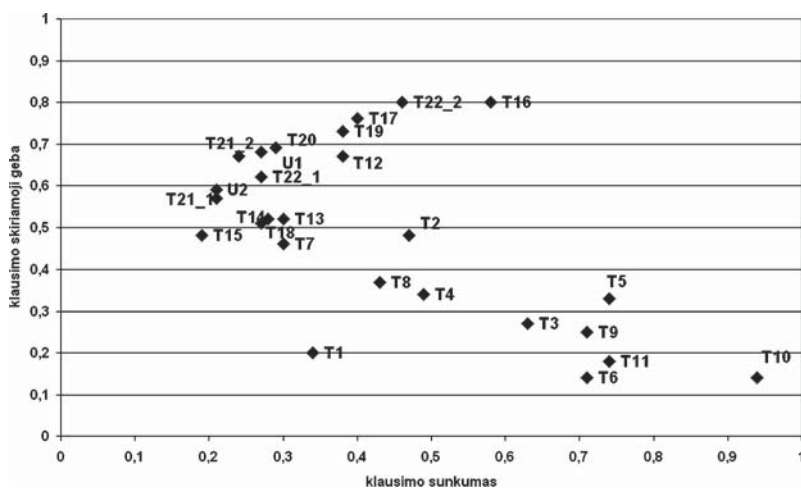


1 pav. 2006 m. informacinių technologijų (programavimo) brandos egzamino užduoties klausimų sunkumo ir skiriamosios gebos priklausomybė (T1–T12 informacinių technologijų testo klausimai, T13–T22 programavimo testo klausimai, U1, U2 – praktinės programavimo užduotys).

lentelės langelius (41 proc.) arba nė vieno langelio (25 proc.). Tokie mokinių atsakymai rodo, kad darbui su lentelėmis skiriama nepakankamai dėmesio. 4 klausimu tikrinama, ar mokiniai žino dokumento turinio sudarymo algoritmą ir supranta, kaip tekstų rengyklė automatiškai sudaro rengiamo dokumento turinį. 17 klausimu buvo tikrinama, ar mokiniai supranta procedūros konstrukciją, skiria procedūros parametrus. Į



2 pav. 2007 m. informacinių technologijų (programavimo) brandos egzamino užduoties klausimų sunkumo ir skiriamosios gebos priklausomybė (T1–T13 informacinių technologijų testo klausimai, T14–T24 programavimo testo klausimai, U1, U2 – praktinės programavimo užduotys).



3 pav. 2007 m. informacinių technologijų (programavimo) brandos egzamino bandomosios užduoties klausimų sunkumo ir skiriamosios gebos priklausomybė (T1–T11 informacinių technologijų testo klausimai, T1–T22 programavimo testo klausimai, U1, U2 – praktinės programavimo užduotys).

ši klausimą teisingai atsakė 33,93 proc. mokinių. Galima daryti prielaidą, kad užduotį apsunkino tai, kad procedūros antraštėje rezultatai buvo aprašyti prieš argumentus.

2007 m. egzamino užduotyje 5 ir 6 testo klausimai, ryškiai išsiskiria iš likusiųjų egzamino užduočių [8, 9]. Šie klausimai buvo sunkūs visoms egzaminą laikiusioms

kandidatų grupėms. Atsakymo į 5 klausimą analizė leidžia daryti prielaidą, kad mokant skyrių „Naudojimas skaičiuokle“ darbui su langeliais, eilutėmis, stulpeliais skiriama nepakankamai dėmesio. Jei 6 klausimas būtų buvęs suformuluotas kaip dviejų ir jo vertinimas išskaidytas į smulkesnes dalis, tikėtina, kad mokinių atsakymų įvertinimai būtų geresni. Atsakymų į 6 klausimą analizė rodo, kad mokiniai neturi praktinių įgūdžių dirbti su įvairių formatų duomenimis. Mokytojai ugdymo procese šiai temai turėtų skirti daugiau dėmesio.

2007 m. bandomojo egzamino testo klausimai [10, 11] ryškiai susigrupavę – 1 grupei priklauso informacinių technologijų dalies klausimai, kurių skiriamoji geba yra nedidelė, antroje – programavimo testo klausimai, kurių skiriamoji geba yra 47–84. Bandomajame egzamine visi klausimai buvo atvirojo tipo. Bandomojo egzamino užduoties rengėjai siekė lengvinti informacinių technologijų dalies ir sunkinti programavimo dalies klausimus.

#### 4. Egzaminų užduočių patikimumas

Įvertintas 2007 m. informacinių technologijų (programavimo) brandos ir 2007 m. bandomojo egzamino patikimumas. Patikimumas – tai matavimo instrumento (mūsų atveju egzamino užduoties atskirų dalių ir visos egzamino užduoties) charakteristika, atspindinti instrumento stabilumą, matavimo rezultatų atsikartojamumą, prognozavimą, reguliarumą. Instrumento patikimumas parodo, kiek mūsų atliekami matavimai yra apsaugoti nuo atsitiktinių paklaidų. Atliekant švietimo tyrimus patikimumas skaičiuojamas pagal Kronbacho (1951) formulę ir apskaičiuota vertė vadinama Kronbacho alfa. Kronbacho alfa vertė parodo, ar klausimai patikimai matuoja norimą požymį (tam tikros temos žinias, praktinius įgūdžius, problemų sprendimą). Jei Kronbacho alfa yra lygi 1, tai visi užduoties klausimai yra visiškai patikimi. Laikoma, kad užduotis sudaryta gerai, jei Kronbacho alfa  $> 0,7$ . Patikimumo rezultatai pateikiami 2 lentelėje.

#### 5. Dažniausiai mokinių daromos klaidos

Mokiniai nežino lietuviškų informacinių technologijų terminų. Tai turėtų paskatinti mokytojus tam skirti daugiau dėmesio ir naudoti įvairesnius mokymo(-si) metodus, kad mokiniams ši tema būtų įdomesnė.

Kai kuriems mokiniams yra sunkios skaičiuoklės užduotys, tikrinančios sąlygos sakinio užrašymą.

Dalis mokinių neskiria žinomo ir nežinomo kartojimų skaičiaus ciklą. Mokytojai ugdymo procese turėtų daugiau dėmesio skirti panašių testinių uždavinių sprendimui,

2 lentelė. Užduoties patikimumas (Kronbacho alfa)

Egzamino užduotis (kandidatų skaičius)	IT dalies klausimai	Programavimo dalies klausimai	Praktinės užduotys	Visa užduotis
2007 m. pagrindinė sesija (873)	0,556	0,852	0,672	0,680
Bandomasis egzaminas (169)	0,679	0,905	0,736	0,814

kad mokiniai igytų gerus praktinius įgūdžius, akcentuoti, kad žinomo skaičiaus kartojimų cikle ir pradinė, ir galutinė ciklo kintamojo reikšmės nesikeičia, nors ir būtų perskaičiuojamos ciklo viduje. Ciklo kintamojo reikšmė atliekant ciklą kiekvieną kartą automatiškai padidėja vienetu.

Nežinomo kartojimų skaičiaus sakinio antraštėje užrašytos dvi sąlygos, sujungtos logine operacija AND arba OR – tam mokytojai turėtų skirti daugiau dėmesio.

Dalis mokinių klysta surašydami menamo ekrano pozicijose rastas analizuojant programą ar programos fragmentą teisingas kintamųjų reikšmes. Galima daryti prielaidą, kad ši spraga ateina iš pagrindinės mokyklos, kai šiems dalykams akcentuoti ugdymo procese pritrūksta laiko.

Mokiniams labai sunku teisingai įvardinti procedūrų ir funkcijų paskirtį, t.y. kokius veiksmus jos atlieka, pvz., rikiuoja masyvo elementus didėjančiai, išrenka mokinius, kurių informacinių technologijų pažymys didesnis už 9 ir pan. Tokio tipo uždavinius sunkiai sprendžia net patys stipriausi mokiniai.

Didžioji dalis egzaminus laikusių mokinių pakankamai gerai skaito ir sprendžia programavimo testus su pasirenkamaisiais atsakymais, tačiau parašyti programas patiems jiems yra sunku. Tikėtina, kad jei programavimo moduliui būtų skirta daugiau laiko, daugiau mokinių gebėtų išspręsti praktines užduotis.

## 6. Išvados

Mokinių, besirengiančių laikyti valstybinį brandos egzaminą, egzaminų užduočių rengėjų ir ekspertų požiūris į egzamino matricą nesutampa: užduočių rengėjai, ekspertai ir mokiniai skirtingai traktuoja žinias ir supratimą bei problemų sprendimą.

Įvertinta, kokias ugdymo turinio temas yra sudėtingiausios ir problematiškiausios.

Nustatytas 2007 m. informacinių technologijų (programavimo) brandos ir 2007 m. bandomojo egzamino užduoties patikimumas.

Išryškinta, kokias klaidas mokiniai daro dažniausiai, įvardintos galimos jų priežastys, pateikiamos rekomendacijos mokytojams.

## Šaltiniai

1. *Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos bendrosios programos ir išsilavinimo standartai. XI–XII klasėms*, Patvirtinta Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2002 m. rugpjūčio 21 d. įsakymu Nr. 1465.
2. *Informacinių technologijų brandos egzaminų programa*, Nacionalinis egzaminų centras, Vilnius (2005), Patvirtinta Lietuvos švietimo ir mokslo ministro 2005 m. liepos 21 d. įsakymu Nr. ISAK-1524.
3. *Statistinė valstybinių brandos egzaminų užduočių analizė*, Informacinės technologijos, NEC (2006). [http://www.nec.lt/failai/374\\_rez\\_analize\\_2006\\_VBE\\_statistine\\_IT.pdf](http://www.nec.lt/failai/374_rez_analize_2006_VBE_statistine_IT.pdf)
4. *Kokybinė valstybinių brandos egzaminų užduočių analizė*, Informacinės technologijos, NEC (2006). [http://www.nec.lt/failai/364\\_rez\\_analize\\_2006\\_VBE\\_kokybine\\_IT.pdf](http://www.nec.lt/failai/364_rez_analize_2006_VBE_kokybine_IT.pdf)
5. *Valstybinio brandos egzamino užduotis*, Informacinės technologijos, NEC (2006). [http://www.nec.lt/failai/149\\_uzduotys\\_2006\\_VBE\\_IT.pdf](http://www.nec.lt/failai/149_uzduotys_2006_VBE_IT.pdf)
6. *Valstybinio brandos egzamino vertinimo instrukcija*, Informacinės technologijos, NEC (2006).
7. *Statistinė valstybinių brandos egzaminų užduočių analizė*, Informacinės technologijos, NEC (2007). [http://www.nec.lt/failai/339\\_rez\\_analize\\_2007\\_VBE\\_statistine\\_IT.pdf](http://www.nec.lt/failai/339_rez_analize_2007_VBE_statistine_IT.pdf)
8. *Valstybinio brandos egzamino užduotis*, Informacinės technologijos, NEC (2007). [http://www.nec.lt/failai/80\\_uzduotys\\_2007\\_VBE\\_IT.pdf](http://www.nec.lt/failai/80_uzduotys_2007_VBE_IT.pdf)

9. *Valstybinio brandos egzamino vertinimo instrukcija*, Informacinės technologijos NEC (2007).
10. *Pilotinė užduotis*, Informacinės technologijos, NEC (2007).
11. *Pilotinės užduoties vertinimo instrukcija*, Informacinės technologijos, NEC (2007). [http://www.nec.lt/failai/293\\_projektas\\_2007\\_pilotines\\_vert\\_instr\\_IT.pdf](http://www.nec.lt/failai/293_projektas_2007_pilotines_vert_instr_IT.pdf)

#### SUMMARY

***J. Blonskis, V. Dagienė, R. Burbaitė. Analysis of maturity information technologies exams***

The paper deals with the tasks of maturity information technologies exams of 2006, 2007 and the pilot exam of 2007 adequacy to calibre standards, question resolution and its toughness. It was identified, that the attitude to exam matrix of pupils, who were preparing themselves for the maturity exam, and attitude of experts, who were preparing tasks for mentioned exam, is unequal: experts and pupils differently perceive and treat knowledge and solution of problems. There were abstracted special question groups, which differentiate knowledge and abilities of pupil. It was also signified, which mistakes are more common for pupils, what are the reasons of them, giving recommendations for teachers.

*Keywords:* informatics, programming, teaching of programming, information technology, maturity exam.