

**VILNIAUS TECHNIKOS UNIVERSITETAS**

**Rimantas Belevičius**

# ***J A V A*    T E C H N O L O G I J O S**

Mokomoji knyga

Vilnius



2005

**Rimantas Belevičius. *Java technologijos*.** Mokomoji knyga. Vilnius: Technika, 2005. 190 p.

Leidinyje nagrinėjama *Java* programavimo kalba ir jos technologijos. Trumpai apžvelgiama kalbos sintaksė, akcentuojami jos skirtumai nuo C++ sintaksės. Išsamiai nagrinėjamos *Java* technologijos klientinėms (AWT ir *Swing* klasių paketai) ir serverinėms (*javax.servlet* ir *javax.servlet.http* klasių paketai) programoms kurti. Trumpai apžvelgiamos *JavaBeans*, JSP, RMI ir CORBA technologijos.

Mokomoji knyga skiriama informatikos ir technomatematikos studijų programų studentams. Ji turėtų būti naudinga ir gretimų studijų krypties magistrantams, norintiems susipažinti su objektinio programavimo pagrindais ir internetui skirtomis programavimo technologijomis.

Leidinį rekomendavo VGTU Fundamentinių mokslų fakulteto studijų komitetas.

Recenzavo prof. habil. dr. R. Čiegis ir doc. dr. D. Mažeika

VGTU leidyklos „Technika“ 767 mokomosios literatūros knyga

ISBN 9986-05-859-0

© R. Belevičius, 2005

© VGTU leidykla „Technika“, 2005

# TURINYS

Pratarmė	5
Įvadas	6
Trumpa <i>Java</i> istorija	9
Pagrindiniai kalbos bruožai	10
<i>Java</i> programavimo instrumentai	11
 1. <i>JAVA</i> ELEMENTAI	13
1.1. Kalbos konstrukcijos	13
1.2. Objektų kūrimas ir darbas su jais	13
1.3. Primityvieji duomenys	14
1.4. Identifikatorių matomumo sritys	15
1.5. Klasės	16
1.6. Statiniai klasių laukai ir metodai	17
1.7. Veiksmų operatoriai	17
1.8. Išvestis į pultą	18
1.9. Paprasčiausių autonomiškos programos ir klientinės programos pavyzdžiai	19
 2. <i>JAVA</i> SINTAKSĖ IŠSAMIAU	23
2.1. Sąlygos operatoriai	23
2.2. Selektorius	23
2.3. Ciklai	24
2.3.1. Ciklų žymėjimas. Ciklų nutraukimas	25
2.4. Metodas – konstruktorius. Konstruktoriaus ir metodo perkrovimas	26
2.5. Raktažodis <i>this</i>	30
2.6. Objektų naikinimas	31
2.7. Pradinių reikšmių skyrimas	32
2.8. Pradinių reikšmių prieskyra masyvams	33
2.9. Vardų, laukų, metodų ir klasių slėpimas	34
2.9.1. Paketai	34
2.9.2. Laukų ir metodų slėpimas	36
2.9.3. Klasių slėpimas	37
2.10. Kodo fragmentų kartojimas: kompozicija ir paveldimumas	37
2.10.1. Sintaksė. Konstruktorių vykdymas	37
2.10.2. Kylantysis tipų pertvarkymas	40
2.10.3. Raktažodis <i>final</i> ir paveldimumas	40
2.11. Polimorfizmas	41
2.12. Besileidžiantysis tipų pertvarkymas	44
2.13. Abstrakčiosios klasės ir metodai	45
2.14. Sąsajų klasės	46
2.15. Vidinės klasės	48
2.16. Klaidų apdorojimo mechanizmas	51
2.16.1. Operatoriai <i>try</i> ir <i>catch</i>	52
2.16.2. Operatorius <i>throw</i>	53
2.16.3. Operatorius <i>throws</i>	54
2.16.4. Operatorius <i>finally</i>	55
2.16.5. Kai kurios vidinės <i>Java</i> išimtys	55

2.17.	Įvesties ir išvesties sistemos pagrindai	57
2.18.	Savianalizės sistema	62
2.19.	Vykdymo srautai	65
2.19.1	Srauto sintaksė	66
2.19.2.	Srautų sinchronizavimas. Tarpsrautiniai ryšiai	73
2.20.	Kolekcijos	75
2.20.1.	Kolekčių hierarchija	76
2.20.2.	<i>Collection</i> kolekcijos	77
2.20.3.	<i>Map</i> lentelės	83
2.20.4.	<i>Collections</i> klasės algoritmai	84
3.	JAVA TECHNOLOGIJOS	86
3.1.	Klientinės programos. <i>Swing</i> technologija	86
3.1.1.	Bendrosios žinios apie klientines programas	86
3.1.2.	Klientinės programos architektūra	88
3.1.3.	Įvykių apdorojimo sistema	89
3.1.4.	Klientinių programų pavyzdžiai	93
3.1.5.	Baziniai grafiniai komponentai	98
3.1.6.	Komponentų išdėstymo konteineryje tvarkyklės	100
3.1.7.	Kai kurie <i>Swing</i> komponentai	101
3.1.8.	Klientinių programų archyvavimas	109
3.2.	<i>Java Beans</i> technologija	110
3.3.	Bazinis tinklinis programavimas	112
3.3.1.	Ryšys tarp dviejų kompiuterių tinkle	112
3.3.2.	Ryšys tarp HTTP serverio ir kliento	120
3.4.	Serverinės programos	122
3.4.1.	Bendrosios žinios apie serverines programas	122
3.4.2.	Serverinės programos gyvavimo ciklas	124
3.4.3.	<i>Servlet</i> API sąsajų klasės, klasės ir metodai	125
3.4.4.	JSP technologija	133
3.5.	RMI technologijos pagrindai	134
3.6.	Bendrosios žinios apie CORBA technologiją	137
	LITERATŪRA	141
	PRIEDAI. Programų pavyzdžiai ir savarankiško darbo užduotys	142

## Pratarmė

*Java* technologijos konspekte aiškinamos remiantis programavimo kalba *Java* bei *www* puslapių kūrimo kalba HTML. Konspekte paaiškinama *Java* sintaksė, kiek jos reikia klientinėms ir serverinėms programoms (*applets*, *servlets*) rašyti bei *JavaBeans* ir RMI technologijoms. HTML sintaksė trumpai primenama, kiek jos reikia kuriant HTML dokumentus, iš kurių paleidžiamos klientinės programos.

Paskaitų konspektą sudaro trys dalys. Pirmojoje dalyje tik parodomi paprasčiausių *Java* aplikacijų ir klientinių programų pavyzdžiai bei paaiškinama, kaip veikia šios programos. Antroji dalis skirta *Java* sintaksei. Trečiojoje dalyje nagrinėjamos *Java* internetinės technologijos. Išsamiai nagrinėjamos klientinių programų ir grafinių vartotojo sąsajų technologija *Swing*, serverinių programų ir bazinio tinklinio programavimo technologijos, o JSP, *JavaBeans*, RMI ir CORBA technologijų – pateikti tik pagrindai. Prieduose yra visus svarbesnius teiginius ar technologijas iliustruojančių programų tekstai bei savarankiško darbo užduotys: pirmiesiems pavyzdžiams – tik programų analizei, vėlesniems – ir programoms pertvarkyti bei išplėsti.

Konspekte naudoti lietuviški terminai. Kadangi kai kurie iš jų lietuvių kalba dar nėra įsitvirtinę, šalia skliausteliuose pateikiami ir originalūs angliški terminai.

Kad būtų paprasčiau skaityti konspektą, visų *Java* programų tekstai pateikti kursyvu. Aiškinant tekste programų veikimą ir teikiant programos dalis, operatoriai, paketų vardai ar programos įvairių objektų identifikatoriai taip pat išskiriami kursyvu. Kursyvu išskirti ir visi HTML sakiniai, parametrai bei IDL kalbos operatoriai.

Kadangi *Java* savo vidinių objektų vardų sistemoje dažniausiai vartoja pilnus angliškus žodžius, programų bei jų metodų ir laukų vardai dažniausiai yra angliški. Kad nereikėtų iškraipyti lietuviškų žodžių ir siekiant rašybos vientisumo, programų komentarai taip pat parašyti angliškai. Tik pradiniuose paprastuose pavyzdžiuose – ne savarankiškose programose, o programų fragmentuose, kur komentaruose paaiškinami sintaksės dalykai – komentarai parašyti lietuviškai. Aišku, tai sąlyginis dalykas: norint tokį fragmentą įkomponuoti į veikiančią programą, tektų vartoti tik anglų kalbą.

Kai kurie programų pavyzdžiai su nedideliais pakeitimais paimti iš B. Eckelio ar P. Naughtono ir H. Schildto knygų (žr. literatūros sąrašą). Prieš tokius pavyzdžius skliausteliuose nurodytos idėjos autorių pavardės.