

## DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
Intelektualios sistemos	BINS2114

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: Vytautas Čyras	Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos fakultetas; Naugarduko g. 24, LT-03225 Vilnius

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) lygmuo	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji		Privalomas

Įgyvendinimo forma	Vykdymo laikotarpis	Vykdymo kalba (-os)
Auditorinė	Pavasario arba rudens semestras	Lietuvių

Reikalavimai studijuojančiajam	
<b>Išankstiniai reikalavimai:</b> Programavimo įgūdžiai kokia nors programavimo kalba, pavyzdžiui, Pascal, C, C++, C#, Java, Perl, Python ar kt.	<b>Gretutiniai reikalavimai (jei yra):</b>

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis valandomis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	125	64	61

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos		
Suprasti fundamentines klasikinio dirbtinio intelekto sąvokas: uždavinių sprendimas paieškos būdu, valdymas su grįžimais, sprendėjas, planuotojas ir kt. Dirbtinio intelekto metodų programavimo įgūdžiai.		
Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
Programuoti pagrindinius paieškos metodus: valdymas su grįžimais (paieška į gylį), paieška į plotį, tiesioginis išvedimas (forward chaining) ir atbulinis išvedimas (backward chaining).	Probleminis dėstymas, individualus knygų skaitymas, programavimas.	Parašytų programų kokybė, laboratorinio darbo teksto kokybė, dirbtinio intelekto problematikos supratimas.
Suprasti dirbtinio intelekto dalyko esmę.		
Suprasti pagrindinius žinių vaizdavimo būdus.		

Temos	Kontaktinio darbo valandos							Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
1. Dirbtinio intelekto istorija. Filosofiniai klausimai. Hanojaus bokštų uždavinys (rekursinė programa ir iteracinė).	2			4			6	2	Individualus knygų skaitymas. Programavimas.
2. Tiuringo testas. John Searle „kiniečių kambario“ mintinis eksperimentas.	2			0			2	2	Individualus skaitymas.
3. Dirbtinio intelekto sistema pagal Nils Nilsson: (1) glogali duomenų bazė, (2) produkcijų aibė ir (3) valdymo sistema. Algoritmas PRODUCTION. Pavyzdys: šachmatų lentos apėjimas žirgu.	2			2			4	4	Programavimas.
4. Algoritmas BACKTRACK. Pavyzdys: 8 valdovių uždavinys.	2			2			4	4	Programavimas.
5. BACKTRACK1 – modifikuotas algoritmas. Uždavinio pavyzdys: kelio paieška labirinte.	2			2			4	4	Programavimas.
6. Euristicos sąvoka.	2			2			4	1	Individualus skaitymas.
7. Paieška į gylį ir į plotį (bangos metodas). Pavyzdys su labirintu.	2			2			4	4	Programavimas.
8. Trumpiausio kelio grafe paieškos algoritmas (žr. taip pat Dijkstra algoritmas).	2			2			4	1	Individualus skaitymas.
9. Algoritmas GRAPHSEARCH.	2			2			4	2	Individualus skaitymas.
10. Algoritmas A*.	2			2			4	2	Individualus skaitymas.
11. Lipimo į kalną strategija.	2			0			2	1	Individualus skaitymas.
12. Tiesioginis išvedimas ir atbulinis išvedimas.	2			12			14	26	Parašyti dvi programas – tai pagrindinė užduotis.
13. Žiniomis grindžiamas samprotavimas, dedukcija, rezoliucijų metodas. Logika grindžiamas žinių vaizdavimas.	2			0			2	2	Individualus skaitymas.
14. Ekspertinių sistemų architektūros elementai: faktai, taisyklės ir išvedimo mašina.	2			0			2	2	Individualus skaitymas.
15. Žinių vaizdavimo metodai: struktūrizuotas vaizdavimas; freimai ir objektai; semantiniai tinklai.	2			0			2	2	Individualus skaitymas.
16. Apsipirkimo internete programa (pagal Russell & Norvig 2003, p. 344-348).	2			0			2	2	Individualus skaitymas.
<b>Iš viso</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>			<b>64</b>	<b>61</b>	

Vertinimo strategija	Svoris, proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
1. Paprastos programos: Hanojaus bokštai (rekursinė ir iteracinė), šachmatų lentos apėjimas žirgu, 8 valdovių uždavinys, kelio paieška labirinte.	5%	4 savaitė	Pratybų užduočių vertinimo kriterijai: programavimo ir dokumentavimo kokybė bei kultūra.  Kiekvienas studentas programuoja jį dominančia kalba (Pascal, C++, Java, Python ir kt.). Programos demonstruoja DI principus. Suderinęs su dėstytoju studentas gali pasirinkti jį dominančią tematiką: žaidimas, euristika, multiagentinė programa (pvz., AgentSpeak kalba sistemoje Jason) ar kt.  Už užduotis atsiskaitoma raštu (laboratoriniais darbais). Pateikiamas išsamus uždavinio aprašymas, algoritmas (žodžiais bei pseudokodu), įvairius atvejus iliustruojantys testavimo pavyzdžiai, semantiniai tinklai, programos esminis tekstas (su komentarais,
2. Tiesioginio išvedimo programa.	10%	8 savaitė	
3. Atbulinio išvedimo programa.	15%	12 savaitė	

			<p>sunumeruotais žingsniais, paaiškinimais duomenų struktūroms, taisyklėms, faktams ir kt., protinga apimtimi, gali būti prieduose) ir literatūra. Apimtis ne mažiau 10 puslapių 12 pt šriftu, intervalu 1, tinkamas citavimas. Pateikiami įrodymai, kad problematika suprasta ir darbas atliktas savarankiškai. Privaloma skaityti literatūrą originalo kalba.</p> <p>Vertinama: uždavinio aprašymas, pseudokodas, modulių struktūra, įėjimų-išėjimų aprašymas, UML diagramos, programos tekstas ar jo esminė dalis. Dokumentavimas: 1) įvestų pradinių duomenų pakartojimas ekrane, 2) struktūrizuotas vykdymo protokolas, 3) rezultatas). Pseudokodo eilutės numeruotos ir žymės privalo atsispindėti programos tekste.</p> <p>Už kiekvieną pratybų užduotį (laboratorinį darbą) atsiskaitoma nurodytais terminais, per keturias savaites, ne mažiau 30 kalendorinių dienų iki sesijos. Pirmą savaitę – programa įveda pradinius duomenis ir spausdina, antra – dirba su paprastu pavyzdžiu, trečia – sudėtingesni pavyzdžiai, ketvirta – parašytas laboratorinis darbas.</p> <p>Privaloma dalyvauti ne mažiau kaip 75% paskaitų ir pratybų.</p>
4. Egzaminas	70%	Egzaminų sesijos metu	<p>Užduočių bendras įvertinimas sudarys 30% kaupiamojo balo egzaminui.</p> <p>Du klausimai: teorinis ir pratimas. Pratimo pavyzdys: duotam grafui nubraižyti paieškos medžius keliui nuo viršūnės <math>s</math> iki <math>t</math> rasti procedūromis BACKTRACK1 ir GRAPHSEARCH „į gylį“; paaiškinti skirtumus.</p> <p>Pratybų užduočių kaupiamasis balas įskaitomas, jei kiekvienas egzaminas klausimas atsakomas teigiamai (t.y. silpnai ar geriau, <math>\geq 5</math>). Kitaip tariant, kaupiamasis balas nenusveria studento naudai nepatenkinamo atsakymo (pvz., „nieko nežinau“) į egzaminą klausimą, t.y. galutinis egzaminas pažymys rašomas teigiamas tik tuo atveju, jei kiekvienas egzaminas klausimas atsakomas teigiamai.</p> <p>Neatsiskaitę už užduotis neprileidžiami egzaminui.</p>

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
<b>Privalomi studijų šaltiniai</b>				
1. George Luger	2005	Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving (fifth ed.)		Addison-Wesley, 928 p. <a href="http://www.cs.unm.edu/~luger/">http://www.cs.unm.edu/~luger/</a> . VU MIF: 004.8/Lu-59
2. Stuart Russell, Peter Norvig	2003, 2010	Artificial Intelligence: A Modern Approach. 2nd or 3rd edition		Prentice Hall, 1132 p. VU MIF (2nd ed.): 007 Ru122. <a href="http://aima.cs.berkeley.edu">http://aima.cs.berkeley.edu</a>
3. Michael Negnevitsky	2005	Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems. 2nd ed.		Addison-Wesley. VU MIF: 004.8/Ne-44
4. Nils Nilsson	1998	Artificial Intelligence: A New Synthesis		Morgan Kaufmann Publishers. VU MIF 004.8/Ni-133
<b>Papildomi studijų šaltiniai</b>				
1. Ronald Brachman, Hector Levesque	2004	Knowledge Representation and Reasoning		The Morgan Kaufmann Series in Artificial Intelligence, 381 p.

				VU MIF: 004.8/Br-04
2. Mark Stefik	1995	Introduction to Knowledge Systems		Morgan Kaufmann Publishers, 871 p. VU MIF: 0/St-137.
3. Rafael Bordini, Jomi Fred Hübner, Michael Wooldridge	2007	Programming Multi-agent Systems in AgentSpeak Using Jason		John Wiley, 273 p. VU MIF: 0/Bo-271
4. Vytautas Čyras	2010	Intelektualios sistemos (paskaitų konspektas)		<a href="http://www.mif.vu.lt/~cyras/AI/konspektas-intelektualios-sistemas.pdf">http://www.mif.vu.lt/~cyras/AI/konspektas-intelektualios-sistemas.pdf</a>
5. Nils Nilsson	1982	Principles of Artificial Intelligence		Springer, 476 p. VU MIF: 004.8/Ni-133