

## RTU studiju kurss "Paralēlie procesi un valoda ADA"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

**Vispārējā informācija**

Kods	DE0603
Nosaukums	Paralēlie procesi un valoda ADA
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Pāvels Rusakovs - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā tiek aplūkota vairākpavedienošana divās objektorientētajās programmēšanas valodās – Ada un Java: Tiek apskatītas abu valodu rašanās vēsture un attīstība, bāzes konstrukcijas. Sniegta informācija par abu valodu svarīgākajām iespējām vairākās programmēšanas jomās. Plaši izskatīti tādi jautājumi, kā pavedienu veidošana un to savstarpējā iedarbība, datu aizsardzība no konkurējošiem pavedieniem, izņēmumu apstrāde potenciāli bīstamajās situācijās, semafori un monitori. Uzmanības centrā ir uzdevumi un aizsargātās konstrukcijas Ada valodā, kā arī klase Thread un interfeiss Runnable Java valodā. Analizētas Java valodas papildu bibliotēkas, tajā skaitā java.util.concurrent. Laboratorijas darbos studentiem jādemonstrē apgūtās teorētiskās zināšanas un jāapgūst programmēšanas prasmes.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sagatavot studenta paralēlajai un laiksakrītīgajai programmēšanai divās objektorientētajās programmēšanas valodās – Ada un Java. Studiju kursa uzdevumi: 1. Veicināt izpratni par Ada valodas rašanās iemesliem un attīstības tendencēm; 2. Attīstīt prasmi lietot Ada valodu, kuru intensīvi izmanto reāllaika sistēmās; 3. Iemācīt lietot vairākas Ada iespējas, tajā skaitā sistēmprogrammēšanas jomā; 4. Attīstīt prasmi brīvi orientēties pavedienu veidošanā un vadībā; 5. Iemācīt risināt resursu aizsardzības problēmas.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs tiek organizēts, studentiem individuāli apgūstot Ada un Java valodu lietošanu reāllaika sistēmās un drošuma paaugstināšanu vairākpavedienošanas kontekstā. Patstāvīga gatavošanās eksāmenam.
Literatūra	Obligātā. / Obligatory:  1. John Barnes. Programming in Ada 2012. Cambridge University Press, 2014, 967 lpp. 2. Andrew T. Shvets. Beginning Ada Programming: From Novice to Professional. ASIN: B082MF2MRF, 2019, 366 lpp. 3. Alan Burns. Concurrent and Real-Time Programming in Ada. Cambridge University Press, 2007, 476 lpp. 4. John English. Ada 95: The Craft of Object-Oriented Programming. Prentice Hall, 1996, 486 lpp. 5. Herbert Schildt. Java: The Complete Reference. McGraw Hill, 2018, 1248 lpp. 6. Javier Fernandez Gonzalez. Java 9 Concurrency Cookbook. Packt Publishing, 2017, 1300 lpp. 7. Barry Wittman, Aditya Mathur, et al. Start Concurrent: An Introduction to Problem Solving in Java with a Focus on Concurrency. Purdue University Press, 2013, 993 lpp. 8. Scott Oaks, Henry Wong. Java Threads: Understanding and Mastering Concurrent Programming. O'Reilly Media, 3rd edition, 2004, 362 lpp.  Papildu. / Additional  9. John W. McCormick. Building Parallel, Embedded, and Real-Time Applications with Ada. Cambridge University Press, 2011, 388 lpp. 10. Mordechai Ben-Ari. Ada for Software Engineers: With Ada 2005. Springer, 2009, 524 lpp. 11. Brian Goetz, Tim Peierls, et al. Java Concurrency in Practice. Addison-Wesley Professional, 2006, 432 lpp. 12. Calvin Lin, Larry Snyder. Principles of Parallel Programming. Pearson, 2008. ISBN-13, 360 lpp. 13. Bertil Schmidt, Jorge Gonzalez-Dominguez, et al. Parallel Programming: Concepts and Practice. Morgan Kaufmann, 2017, 416 lpp. 14. Peter Pacheco, Matthew Malensek. An Introduction to Parallel Programming. Morgan Kaufmann, 2020, 496 lpp. 15. Peter Sanders, Kurt Mehlhorn, et al. Sequential and Parallel Algorithms and Data Structures. Springer, 2019, 524 lpp.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Procedurālā programmēšana, objektorientētā programmēšana, Pascal un C++ valodu zināšanas, procesu sinhronizācijas pamati.

Saturš	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Objektpamatotā valoda Ada'83 un objektorientētā valoda Ada'95. Turpmākā Ada valodas attīstība. Ada standartu lietošana ražošanā: modernie projekti.	2	3	0	0
Aritmētiskie aprēķini Ada valodā. Laboratorijas darbs.	2	0	0	0
Pakotnes. Programma kā pakotņu kolekcija. Vairākpavedienošanas pamatprincipi. Uzdevumu būtība un struktūra.	2	3	0	0
Neatkarīgu uzdevumu programmēšana Ada valodā. Laboratorijas darbs.	2	0	0	0
Uzdevumi ar parametriem (diskriminantiem). Uzdevumu sinhronizācija un satikšanās. Ieejas un pieņemšanas operatori.	2	4	0	0
Dinamisko uzdevumu ar diskriminantiem programmēšana Ada valodā. Laboratorijas darbs.	2	0	0	0
Uzdevumu izpildes kontrole. Uzdevumu prioritāte. Uzdevumu pabeigšana. Izņēmumu apstrāde uzdevumos.	2	3	0	0
Satikšanu programmēšana Ada valodā. Laboratorijas darbs.	2	0	0	0
Uzdevumu izvēle (selekcija) programmas izpildes laikā. Selektīvā operatora veidi. Atvērtās alternatīvas	2	4	0	0
Selektīvā operatora programmēšana Ada valodā. Laboratorijas darbs.	2	0	0	0
Resursu aizsardzība. Aizsargātie tipi. Aizsargāto operāciju ierobežojumi un praktiskā lietošana.	2	3	0	0
Aizsargāto tipu programmēšana Ada valodā. Laboratorijas darbs.	2	0	0	0
Java valodas pamati. Pavedieni Java programmā. Principiālās atšķirības pavedienu radīšanā starp Ada un Java.	2	4	0	0
Neatkarīgu pavedienu programmēšana Java valodā. Laboratorijas darbs.	2	0	0	0
Java pavedienu prioritāte. Pavedienu aizture un attiecīgā izņēmuma apstrāde. Pavediena palaišana un pabeigšana.	2	4	0	0
Resursu aizsardzība Java valodā. Laboratorijas darbs.	2	0	0	0
Monitoru veidošana Java valodā ar atslēgvārda "synchronized" palīdzību.	2	3	0	0
Pavedienu sinhronizācija Java valodā lietojot metodes join(), wait(), notify() un notifyAll().	2	3	0	0
Pakotne java.util.concurrent. Klases CountdownLatch, CyclicBarrier, Exchanger un citas.	2	3	0	0
Pavedienu pūli. Dēmoni. Pavedienu grupas.	2	3	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### **Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj izstrādāt programmatūru Ada valodā bez vairākpavedienošanas atbalsta.	Laboratorijas darbu izpilde un aizstāvēšana. Kritēriji: spēj veidot Ada programmu no procedūrām, funkcijām un pakotnēm.
Spēj saprast paralēlās/laiksakritīgās programmēšanas īpatnības un ar to saistītas valodu konstrukcijas valodās Ada un Java.	Laboratorijas darbu izpilde un aizstāvēšana. Kritēriji: spēj veidot pavedienus un kontrolēt to izpildi.
Spēj izstrādāt paralēlo/laiksakritīgo programmatūru Ada valodā.	Laboratorijas darbu izpilde un aizstāvēšana. Kritēriji: spēj programmēt satikšanās un nodrošināt resursu aizsardzību.
Spēj izstrādāt paralēlo/laiksakritīgo programmatūru Java valodā.	Laboratorijas darbu izpilde un aizstāvēšana. Kritēriji: spēj nodrošināt resursu aizsardzību, veidot pavedienu pūlus un grupas.
Spēj spriest par vairākiem paralelītātes/laiksakritības jautājumiem.	Eksāmena darba uzrakstīšana. Kritēriji: spēj atbildēt uz teorētiskajiem jautājumiem, rakstīt programmas un meklēt kļūdas eksistējošajās programmās.

#### **Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Laboratorijas darbi	80
Eksāmens	20
<b>Kopā:</b>	<b>100</b>

#### **Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	16.0	0.0	16.0		*	