



Digitally signed by
Library TUM
Reason: I attest to the
accuracy and integrity
of this document

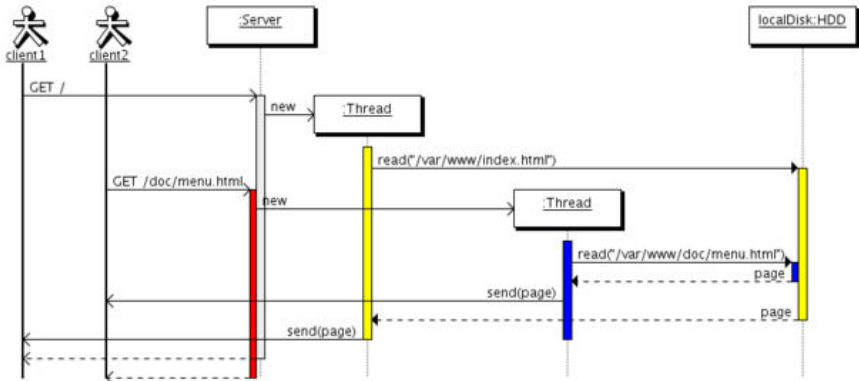
UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

Lilia ROTARU

Mariana OȘOVSCI

PROGRAMAREA CONCURENTĂ ȘI DISTRIBUITĂ

Prezentare teoretică și aplicații



Chișinău
2019

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

**FACULTATEA CALCULATOARE,
INFORMATICĂ ȘI MICROELECTRONICĂ
DEPARTAMENTUL INFORMATICĂ ȘI INGINERIA SISTEMELOR**

PROGRAMAREA CONCURENȚĂ ȘI DISTRIBUITĂ

Prezentare teoretică și aplicații

**Chișinău
Editura "Tehnica-UTM"
2019**

Limbajul Java permite programarea cu fire de execuție mult mai clar și mai sigur, atât pentru aplicații pe un calculator, cât și pentru cele din Internet, Intranet sau rețele de telefonie mobilă. Limbajul Java este cea mai reușită alegere, în calitate de platformă pentru studierea Programării Concurente.

Autori: lect.superior Lilia ROTARU
lect.superior Mariana OȘOVSCI

Recenzent: dr., conf.univ. M.Kulev

Redactor Eugenia Balan

Bun de tipar 16.09.19	Formatul 60x84 1/16
Hârtie ofset. Tipar RISO	Tirajul 50 ex.
Coli de tipar 6,0	Comanda nr. 77

2004, UTM, Chișinău, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 168
Editura „Tehnica-UTM”
2045, Chișinău, str. Studenților, 9/9

© UTM, 2019

CUPRINS

INTRODUCERE.....	3
CAPITOLUL 1.....	4
1.1. Fire de execuție.....	4
1.2. Ciclul de viață al unui fir de execuție.....	13
Lucrarea de laborator nr.1.....	16
CAPITOLUL 2.....	21
2.1. Gruparea thread-urilor (firelor de execuție). Prioritatea firelor de execuție.....	21
Lucrarea de laborator nr.2.....	25
CAPITOLUL 3.....	29
3.1. Metodele clasei Thread.....	29
Lucrarea de laborator nr.3.....	32
CAPITOLUL 4.....	42
4.1. Problema clasică producător–consumator.....	42
4.2. Metode de sincronizare a thread-urilor.....	47
Lucrarea de laborator nr.4.....	53
CAPITOLUL 5.....	57
5.1. Utilizarea tread-urilor în grafică.....	57
Lucrarea de laborator nr.5.....	57
CAPITOLUL 6.....	65
6.1. Programarea în rețea.....	65
6.2. Comunicarea prin conexiuni.....	67
Lucrarea de laborator nr.6.....	73
Lucrarea de laborator nr.7.....	89
BIBLIOGRAFIE.....	96

INTRODUCERE

În viața reală mai multe acțiuni se desfășoară în același timp. Acest fapt impune calculatoarele moderne să realizeze în același timp mai multe acțiuni (atât prin resurse software, cât și prin resurse hardware). Capacitatea unui program de a executa mai multe secvențe de cod în același timp se numește multithreading. O astfel de secvență de cod se numește fir de execuție sau *thread*. Limbajul Java suportă multithreading prin clase disponibile în pachetul *java.lang*.

Limbajul Java permite programarea cu *fire de execuție* mult mai clar și mai sigur, atât pentru aplicații pe un calculator, cât și pentru cele din Internet, Intranet sau rețele de telefonie mobilă. Limbajul Java este cea mai reușită alegere, în calitate de platformă pentru studierea Programării Concurente.

Lucrarea dată este adresată studenților programelor de studii *Calculatoare și rețele și Robotică și mecatronică*, Facultatea CIM. Fiecare din cele șapte capitole ale lucrării conține material teoretic cu exemple de programe. La sfârșitul fiecărui capitol se propune o lucrare de laborator.

Toate lucrările de laborator, urmează a fi îndeplinite, utilizând limbajul de programare orientat pe obiecte **Java**.

Pentru a fi admis la îndeplinirea lucrării de laborator, fiecare student trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să execute sarcinile individuale pentru lucrarea de laborator conform variantei;
- să cunoască materialul teoretic necesar pentru îndeplinirea lucrării.

Lucrarea de laborator se consideră îndeplinită doar după ce studenții demonstrează profesorului corectitudinea programului elaborat și testarea acestuia.

Pentru fiecare lucrare de laborator studentul pregătește un raport pe care îl susține în fața profesorului. Raportul include: foaia de titlu cu indicarea temei lucrării; scopul lucrării; sarcina realizată în program; codul programului; rezultatul realizării programului; concluzii.

BIBLIOGRAFIE

1. <https://www.tutorialspoint.com/java/lang/>
2. Irina Athanasiu. Java ca limbaj pentru programarea distributivă. Editura Matrixrom, 2002.
3. Ernest Scheiber. Programarea concurentă și paralel distributivă în Java. Editura Albastră, 2007.
4. Гербер Шилдт. Java 8. Полное руководство 9-е издание, 2015.
5. <https://www.geeksforgeeks.org/multithreading-in-java/>
6. <http://developer.alexanderklimov.ru/android/java/thread.php>
7. <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/lang/Thread.html>