



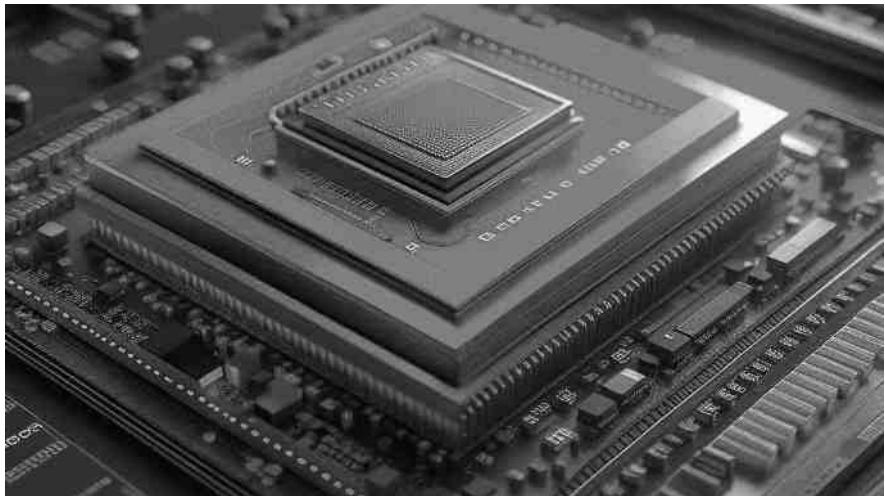
Digitally signed by
Technical Scientific Library,
TUM
Reason: I attest to the
accuracy and integrity of
this document

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

**ARHITECTURA SISTEMELOR
DE CALCUL**

**ÎNDRUMAR METODIC
PENTRU LUCRĂRILE DE LABORATOR**

PARTEA I



**Chișinău
2023**

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

**FACULTATEA CALCULATOARE, INFORMATICĂ
ȘI MICROELECTRONICĂ
DEPARTAMENTUL MICROELECTRONICĂ ȘI INGINERIE
BIOMEDICALĂ**

**ARHITECTURA SISTEMELOR
DE CALCUL**

**ÎNDRUMAR METODIC
PENTRU LUCRĂRILE DE LABORATOR**

PARTEA I



**Chișinău
Editura „Tehnica-UTM”
2023**

CZU 004.2(076.5)

C 85

Lucrarea a fost discutată și aprobată pentru editare la ședința Consiliului Facultății Calculatoare, Informatică și Microelectronică, proces-verbal nr.2 din 31.10.2023.

Lucrarea este destinată studenților programelor de studii *0714.9 Inginerie biomedicală și 0714.5 Microelectronică și nanotehnologii*, care studiază cursul *Arhitectura sistemelor de calcul*, însă poate fi consultată și de studenții altor specialități în cadrul cursurilor de *Arhitectura calculatoarelor*. Ciclul conține patru lucrări de laborator ce țin de limbajul de programare *Assembler* în mediul de programare *Turbo Assembler* studiat în cadrul cursului *Arhitectura sistemelor de calcul*. Fiecare lucrare de laborator include materialul teoretic necesar pentru înțelegerea principiilor de funcționare a instrucțiunilor utilizate, ordinea de perfectare a programelor și exercițiilor propuse, precum și cerințele pentru perfectarea raportului.

Autor: conf. univ., dr. Vasilii CREȚU

Redactor responsabil: prof. univ., dr. hab. Oleg LUPAN

Recenzenți: conf. univ., dr. Nicolae ABABII

conf. univ., dr. Ion POCAZNOI

conf. univ., dr. Victor ABABII

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN RM

Crețu, Vasilii.

Arhitectura sistemelor de calcul: îndrumar metodic pentru lucrările de laborator / Vasilii Crețu; redactor responsabil: Oleg Lupan; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Departamentul Microelectronică și Inginerie Biomedicală.

– Chișinău: Tehnica-UTM, 2023 – . – ISBN 978-9975-45-993-8.

Partea 1. – 2023. – 140, [1] p. : fig., tab. – Aut. indicat pe verso f. de tit. – Referințe bibliogr. la sfârșitul lucrărilor. – 30 ex.

– ISBN 978-9975-45-994-5.

ISBN 978-9975-45-993-8

ISBN 978-9975-45-994-5, Part 1

© UTM, 2023

CUPRINS

INSTRUCȚIUNI GENERALE.....	3
Lucrarea de laborator nr.1. ARHITECTURA MICROPROCESORULUI INTEL 8086.....	4
1. Microprocesorul Intel 8086.....	4
2. Registrele microprocesorului Intel 8086.....	8
3. Memoria principală a unui sistem cu microprocesor.....	17
4. Ordinea efectuării lucrării.....	20
5. Conținutul raportului.....	22
Întrebări de control.....	23
Bibliografie.....	24
Lucrarea de laborator nr.2. PROGRAMAREA MICROPROCESORULUI INTEL 8086.....	26
1. Elemente de limbaj de asamblare pentru microprocesorul Intel 8086	26
2. Instrucțiuni de transfer.....	33
3. Instrucțiuni aritmetice.....	34
4. Operații pe biți.....	39
5. Înmulțirea și împărțirea cu ajutorul operațiilor pe biți.....	42
6. Exemple de programe.....	46
7. Teme și exerciții.....	51
8. Ordinea efectuării lucrării.....	51
9. Conținutul raportului.....	52
Întrebări de control.....	54
Bibliografie.....	55
Lucrarea de laborator nr.3. INSTRUCȚIUNI DE TRANSFER AL COMENZII.....	56
1. Tranziții și cicluri.....	56
2. Exemple de programe.....	62
3. Teme și exerciții.....	66

4. Ordinea efectuării lucrării	66
5. Conținutul raportului	68
Întrebări de control.....	69
Bibliografie	70
Lucrarea de laborator nr.4. UTILIZAREA PROCEDURILOR ÎN LIMBAJUL... 71	
DE ASAMBLARE.....	71
1. Structura programului în limbajul de asamblare	71
2. Instrucțiuni de lucru cu stiva	73
3. Sintaxa procedurilor	75
4. Apelarea unei proceduri și întoarcerea datelor din procedură	75
5. Transmiterea parametrilor procedurii.....	77
6. Transmiterea rezultatelor procedurii	80
7. Salvarea registrelor în cadrul unei proceduri	82
8. Datele locale în procedură.....	84
9. Proceduri recursive	85
10. Teme si exerciții	86
11. Ordinea efectuării lucrării.....	86
12. Conținutul raportului	88
Întrebări de control.....	89
Bibliografie	90
ANEXE	92
Anexa 1. Lista de instrucțiuni a limbajului de asamblare pentru i8086	92
Anexa 2. Exemplu de foaie de titlu pentru raporturile la lucrările de laborator	139

Redactor E. Balan

Bun de tipar 28.11.23
Hârtie ofset. Tipar RISO
Coli de tipar 8,75

Formatul hârtiei 60x84 1/16
Tirajul 30 ex.
Comanda nr. 124

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

INSTRUCȚIUNI GENERALE

Lucrările de laborator la disciplina *Arhitectura sistemelor de calcul* au scopul de aprofundare a cunoștințelor teoretice și practicării abilităților de programare la nivelul limbajului de asamblare.

Studentii sunt instruiți prealabil privind tehnica securității muncii în laboratoarele cu calculatoare, cu semnarea fișei de instructaj.

Pentru a participa la lucrările de laborator, studenții trebuie să însușească partea teoretică a cursului. Cunoașterea materiei este esențială. Studenții trebuie să fie familiarizați cu aspectele teoretice ce țin de tema respectivă și să înțeleagă modul de desfășurare a lucrării de laborator. Prezența profesorului sau a asistentului este obligatorie pe tot parcursul efectuării lucrării pentru oferirea asistenței și îndrumărilor solicitate de studenți. Echipamentul de laborator, inclusiv calculatoarele și echipamentele specifice (de exemplu, emulatorul de microprocesor), se utilizează în conformitate cu instrucțiunile respective. Fiecare student primește individual sarcina și la sfârșitul lucrării de laborator comunică profesorului sau asistentului codul programului și rezultatele obținute.

Toate lucrările de laborator din prezentul ciclu se vor îndeplini în mediul de programare *Turbo Assembler*.

Structura raportului prezentat de student este dată în conținutul lucrării. Termenul de predare și susținere a raportului este data efectuării următoarei lucrări de laborator. Pentru predarea cu întârziere a lucrării se scade câte un pct./săptămână de întârziere, care se reflectă asupra evaluării curente.

Bibliografie

1. Kip R. Irvine. Assembly Language for x86 Processors 7th edition. Florida International University School of Computing and Information Sciences, March, 11, 2014.
http://www.nlpir.org/wordpress/wp-content/uploads/2019/03/Assembly.Language.For_.x86.Processors.Kip_.R..Irvine..6ed.Prentice.Hall_.2011www.xuexi111.com_.pdf.
2. Jonathan Bartlett. Programming from the Ground Up. Orange Grove Texts Plus. September 24, 2009.
3. Jeff Duntemann. Assembly Language Step-by-Step: Programming with Linux. 3rd edition. Wiley; October 5, 2009.
4. Richard Blum. Professional Assembly Language. Wrox, January 28, 2005.
5. Ytha Yu, Charles Marut. Assembly Language Programming and Organization of the IBM PC 1st edition. McGraw-Hill/Irwin; February 1, 1992
https://shanniz.github.io/courses/assemblylanguage/Ytha_Yu_Charles_Marut_Assembly_Language.pdf.

6. Vincent Mahout. Assembly Language Programming: 1st edition. ARM Cortex-M. Wiley-ISTE; February 13, 2012.

7. Joseph Cavanagh. x86 Assembly Language and C Fundamentals 1st edition. CRC Press; January 22, 2013.

8. David A. Patterson și John L. Hennessy. Computer Organization and Design. 6th edition. Morgan Kaufmann; December 4, 2020.

9. James A. Langbridge. Professional Embedded ARM Development. 1st edition. Wrox; March 10, 2014.