

Sadržaj

VEŽBA 1: UVOD U SOFTWARE-SKI PAKET MATLAB	1
1.1 Mogućnosti, osnovna struktura i primena MATLABa u automatskom upravljanju procesima	1
1.2 Pokretanje MATLABa, osnovne operacije i korišćenje help-a	2
1.2.1 Pokretanje programa	2
1.2.2 Osnovne operacije.....	2
1.2.3 Korišćenje pomoći (help-a).....	3
1.3 Matrice i operacije sa matricama	4
1.3.1 Definisanje matrica	4
1.3.2 Matrične operacije i funkcije	5
1.3.3 Specijalne operacije sa matricama.....	5
1.3.4 Izdvajanje kolona (redova) matrica.....	6
1.4 Vektori, polinomi i operacije sa polinomima	7
1.4.1 Definisanje vektora	7
1.4.2 Operacije sa polinomima i vektorima	9
1.5 Rešavanje sistema linearnih algebarskih jednačina	12
1.6 Kreiranje grafika funkcije	13
VEŽBA 2: SPECIJALIZOVANI DODACI MATLABA – SYMBOLIC MATH TOOLBOX, CONTROL SYSTEM TOOLBOX, SIMULINK	17
2.1 Simboličko rešavanje problema – <i>Symbolic Math Toolbox</i>	17
2.1.1 Sistemi linearnih algebarskih jednačina	17
2.1.2 Diferenciranje funkcija	18
2.1.3. Izračunavanje neodređenih integrala	19
2.1.4 Laplasova i inverzna Laplasova transformacija.....	19
2.1.5 Pokretanje Help-a i primera iz Demo aplikacije.....	20
2.2 MATLAB modul za automatsko upravljanje procesima – Control System Toolbox	22
2.3 Modul za grafičko zadavanje i rešavanje problema – SIMULINK	25
2.4 Formiranje M datoteka	27
VEŽBA 3: DINAMIČKI MODELI SISTEMA U MATLAB	29
3.1 Prenosne funkcije	29
3.2 Transformacije iz jednog u drugi oblik prenosne funkcije	33

3.3 Redna i paralelna veza	34
3.3.1 Određivanje prenosne funkcije redne veze	34
3.3.2. Određivanje prenosne funkcije paralelne veze	35
3.4 Negativna povratna sprega	37
VEŽBA 4: FORMIRANJE BLOK DIJAGRAMA SISTEMA U SIMULINKU	41
4.1 Formiranje blok dijagrama u <i>Simulinku</i>	41
4.2 Blok dijagrami jednostavnih procesnih sistema.....	44
VEŽBA 5: DINAMIČKI ODZIVI SISTEMA U MATLABU	47
5.1 Određivanje izraza za vremenski odziv sistema	47
5.2 Grafički prikaz vremenskog odziva sistema.....	50
5.2.1 Stepenasta promena ulaza.....	50
5.2.2 Impulsna promena ulaza	53
5.2.3 Proizvoljna promena ulaza	54
VEŽBA 6: DINAMIKA SISTEMA U FREKVENTNOM DOMENU U MATLABU	57
6.1 Definisane frekventnih karakteristika.....	57
6.2 Bode-ovi dijagrami	58
6.3 Nyquist-ov dijagram	60
6.4 Nichols-ov dijagram	62
VEŽBA 7: ODZIVI ZATVORENOG REGULACIONOG KOLA – CONTROL SYSTEM.....	67
7.1 Zatvoreno regulaciono kolo sa negativnom povratnom spregom	67
7.2 Odzivi ZRK – P regulator	68
7.3 Odzivi ZRK – PI regulator	71
7.4 Odzivi ZRK – PID regulator.....	72
VEŽBA 8: ODZIVI ZATVORENOG REGULACIONOG KOLA – SIMULINK.....	75
8.1 Blok dijagram zatvorenog regulacionog kola (ZRK).....	75
8.2 Odzivi ZRK na stepenastu promenu postavne tačke – P regulator	76

8.3 Odzivi ZRK na stepenastu promenu postavne tačke – PI regulator	78
8.4 Odzivi ZRK na stepenastu promenu postavne tačke – PID regulator.	80
8.5 Odzivi ZRK na stepenastu promenu opterećenja – P regulator	80
8.6 Odzivi ZRK na stepenastu promenu opterećenja – PID regulator	82

VEŽBA 9: DIJAGRAM POLOŽAJA KORENA KARAKTERISTIČNE JEDNAČINE ZATVORENOG REGULACIONOG KOLA

9.1 Analiza stabilnosti zatvorenog regulacionog kola.....	85
9.2 Dijagram položaja korena (DPK) u Control System modulu.....	86
9.3 Približan dijagram položaja korena sistema sa mrtvim vremenom	90

VEŽBA 10: ANALIZA STABILNOSTI U FREKVENTNOM DOMENU I ISPITIVANJE RELATIVNE STABILNOSTI

10.1 Bode-ov kriterijum stabilnosti.....	95
10.2 Nyquist-ov kriterijum stabilnosti	100
10.3 Pretek faze i pretek pojačanja	102

VEŽBA 11: SINTEZA I ANALIZA ZRK KORIŠĆENJEM POLUEMPIRIJSKIH METODA.....

11.1 Metoda krajnjeg perioda Ziegler-Nichols-a (Z-N)	107
11.2 Analiza zatvorenog regulacionog kola.....	110