

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

Ivan Perić
Ana Vukelić

Numeričke metode i programiranje

Predavanja i vježbe

Zagreb, 2007.

Sadržaj

1. Uvod u numerčku matematiku	5
1.1. Zadaća numeričke matematike	5
1.2. Elementi teorije grešaka	6
1.3. Izračunavanje vrijednosti nekih elementarnih funkcija	7
2. Algoritmi, dijagrami toka, pseudoprogrami	15
2.1. Uvod	15
2.2. Dijagrami toka	15
2.3. Petlje	20
2.4. Brojači, DO petlja	20
2.5. Pseudoprogrami	25
3. Programiranje pomoću programskog paketa <i>Mathematica</i>	33
3.1. Relacijski i logički operatori	33
3.2. Uvjetni iskazi	35
3.3. Petlje	37
4. Numeričke metode u linearnoj algebri	41
4.1. Matrice	41
4.1.1. Matrične operacije	41
4.1.2. Determinanta	43
4.2. Direktne metode	48
4.3. Iteracijske metode	50
4.3.1. Jacobijeva metoda	50
4.3.2. Gauss-Seidelova metoda	53

5. Metoda najmanjih kvadrata	55
5.1. Diskretni slučaj	55
5.2. Neprekidni slučaj	63
5.3. Trigonometrijski polinom; Fourierov polinom	66
6. Nelinearne jednadžbe i sustavi	70
6.1. Osnovne napomene	70
6.2. Newtonova metoda (metoda tangente)	72
6.3. Metoda sekante	87
6.4. Metoda iteracije	90
6.5. Sustavi nelinearnih jednadžbi	103
6.5.1. Newtonova metoda	103
6.5.2. Metoda iteracije	106
7. Interpolacija	108
7.1. Uvod	108
7.2. Lagrangeov oblik interpolacijskog polinoma	109
7.3. Izračunavanje interpolacijskog polinoma, Aitkenova interpolacijska shema	111
7.4. Podijeljene razlike. Opći Newtonov oblik interpolacijskog polinoma. .	114
7.5. Hermiteov interpolacijski polinom	124
7.6. Interpolacija po dijelovima polinomima	130
7.6.1. Po dijelovima kubna interpolacija	131
7.6.2. Kubni splajn	133
8. Numeričko diferenciranje i integriranje	144
8.1. Numeričko diferenciranje	144
8.2. Numerička integracija (kvadrature formule)	146
8.2.1. Općenito o integracijskim formulama	146
8.2.2. Newton-Cotesove formule	147
9. Analitičke metode za približno rješavanje običnih diferencijalnih jedadžbi	155

9.1. Uvod	155
9.2. Taylorova metoda	155
9.3. Metoda neodređenih koeficijenata	156
9.4. Picardova metoda (metoda sukcesivne aproksimacije)	157
10. Linearne diferencijalne jednačbe i Laplaceova transformacija	159
10.1. Pojam funkcionalnih reprezentacija	159
10.2. Definicija Laplaceove transformacije	159
10.3. Invertiranje Laplaceove transformacije	161
10.4. Rješavanje linearnih diferencijalnih jednačbi s konstantnim koeficijentima	166
10.5. Rješavanje sustava linearnih diferencijalnih jednačbi s konstantnim koeficijentima	168
11. Numeričke metode za obične diferencijalne jednačbe	171
11.1. Eulerova metoda	171
11.2. Runge-Kuttine metode	172
12. Shema konačnih razlika za parcijalne diferencijalne jednačbe	182
12.1. Uvod	182
12.2. Jednačba ravnoteže	184
12.3. Jednačba provođenja	187
12.4. Valna jednačba	191
13. Optimizacija	194
13.1. Uvod u optimizaciju	194
13.2. Metoda zlatnog reza	195