

100980

# Numerikus módszerek II.

Elmélet — Gyakorlat — Szoftver

Stoyan Gisbert — Takó Galina

ELTE — TypoTeX  
BUDAPEST, 1995

# Tartalomjegyzék

## II. Kötet

10. Közönséges differenciálegyenletek kezdetiérték feladatai .....	11
10.1. Motiváció és elméleti háttér .....	11
10.1.1. Közönséges differenciálegyenletek természettudományos folyama- tok matematikai modelljeiben .....	11
10.1.2. Differenciálegyenletek alapvető tulajdonságai .....	15
10.2. Bevezetés a numerikus megoldásba .....	24
10.2.1. Az Euler – módszer és tulajdonságai .....	24
10.2.2. A stabilitás általános definíciója .....	28
10.2.3. Lokális Lipschitz-folytonosság .....	31
10.2.4. Változó lépéstávolság .....	32
10.2.5. Kerekítési hibák .....	33
10.3. Az explicit Runge – Kutta képletek .....	34
10.3.1. A klasszikus Runge – Kutta képletek .....	34
10.3.2. Beágyazott módszerek .....	43
10.3.3. Két algoritmus .....	47
10.3.4. Explicit Runge – Kutta módszerek hatékonysága .....	48
10.3.5. Folytonos Runge – Kutta képletek .....	49
10.3.6. Hibabecslés .....	51
10.3.7. Lépésválasztás .....	58
10.4. Többlépéses módszerek .....	60
10.4.1. Bevezetés: Általános lineáris többlépéses módszerek .....	60
10.4.2. Adams – módszerek ekvidisztáns rácson .....	61
10.4.3. A középpont szabály elemzése .....	64
10.4.4. A többlépéses módszerek konzisztenciája .....	69
10.4.5. Prediktor-korrektor eljárások .....	71
10.4.6. Többlépéses módszerek 0-stabilitása .....	73
10.4.7. Differencia-egyenletek .....	80
10.4.8. Lépéstávolság és rend változtatása .....	82
10.4.9. Nordsieck – eljárások .....	88
10.4.10. Stabil többlépéses módszerek maximális rendje .....	92
10.5. Merev differenciálegyenletek .....	97
10.5.1. Bevezetés .....	97
10.5.2. Egzakt módszer lineáris egyenletre .....	101
10.5.3. A-stabil módszerek .....	103
10.5.4. Retrográd differencia-képletek .....	110
10.5.5. Implicit Runge – Kutta módszerek .....	112
10.5.6. Rosenbrock – módszerek .....	117
10.5.7. Gyakorlati szempontok .....	120
10.5.8. Algebro-differenciálegyenletek megoldásáról .....	127
10.6. Nemlineáris stabilitási elmélet .....	129
10.6.1. Disszipativitás, kontraktivitás .....	129
10.6.2. Implicit Runge – Kutta módszerek kontraktivitása .....	131
10.6.3. Explicit Runge – Kutta módszerek .....	134

10.6.4. Többlépéses módszerek kontraktivitása .....	136
10.7. Konzervativitás (energia vagy tömeg megőrzése).....	138
10.8. Speciális feladatok és módszerek .....	140
10.9. Összefoglalás .....	144
10.10. Feladatok .....	145
11. Közönséges differenciálegyenletek peremérték feladatai .....	155
11.1. Peremérték feladatok eredete és megoldhatósága .....	155
11.2. A klasszikus peremfeltételek .....	162
11.3. Egy modellfeladat .....	164
11.4. Véges differencia eljárások I. ....	166
11.4.1. Bevezetés, alapvető fogalmak .....	166
11.4.2. Véges differenciák, alapvető formulák .....	171
11.4.3. Magasabbrendű approximációk .....	173
11.4.4. A „diszkrét” Green-féle függvény .....	177
11.4.5. Másodfajú és harmadfajú peremfeltételek .....	178
11.4.6. Becslések energia-módszerrel .....	183
11.4.7. Nemekvidisztáns rács .....	192
11.4.8. Változó együttthatójú egyenletek .....	195
11.4.9. Az egzakt differenciaséma .....	202
11.4.10. A konvekció-diffúzió egyenlet differencia-approximációja .....	205
11.4.11. Szinguláris Neumann-féle feladat .....	217
11.4.12. Egy negyedrendű peremérték feladat .....	222
11.4.13. Nemlineáris egyenletek .....	226
11.5. Belövéses módszer .....	229
11.5.1. Belövéses módszer nemlineáris egyenlet kétpontos peremérték feladatára .....	229
11.5.2. Többszörös belövéses módszer lineáris feladatokra .....	231
11.5.3. Többpont peremérték feladatok .....	234
11.5.4. Periodikus megoldások kiszámítása .....	234
11.6. Végeelem eljárások I. ....	236
11.6.1. Egy modellfeladat; a végeelem módszer alapjai .....	237
11.6.2. A modellfeladat végeelem diszkretizációja .....	243
11.6.3. Konvergencia vizsgálat .....	246
11.6.4. Sajátérték feladatok .....	250
11.6.5. Harmadfajú peremérték feladatok .....	254
11.6.6. A konvekció-diffúzió egyenlet végeelem approximációja .....	258
11.6.7. Negyedrendű peremérték feladatok .....	262
11.6.8. Inhomogén peremfeltételek .....	272
11.7. A Bramble – Hilbert lemma és alkalmazásai .....	275
11.7.1. Véges differenciák általánosabb függvényeken .....	275
11.7.2. A Bramble – Hilbert lemma .....	278
11.7.3. A Bramble – Hilbert lemma alkalmazásai .....	281
11.7.4. Polinomiális interpoláció hibabecslése Szoboljev – terekben .....	284
11.8. Összefoglalás .....	288
11.9. Feladatok .....	289

12. Jelölések II .....	301
13. Irodalom II .....	304
14. Tárgymutató II .....	310
14.1. Címszavak jegyzéke .....	310
14.2. Tételek, lemmák jegyzéke .....	317
14.3. Pszeudokódos algoritmusok jegyzéke .....	319
14.4. Táblázatok jegyzéke .....	319
● Programok a 2. kötethez:	
5. Kodif (közönséges differenciálegyenletek kezdetiérték feladatai)	
6. Perem (másodrendű differenciálegyenlet peremérték feladatai)	
7. Velem (másodrendű- és negyedrendű differenciálegyenlet peremérték feladatainak megoldása végeelem módszerrel)	