

Faragó István - Fekete Imre -
Horváth Róbert

Numerikus módszerek példatár

2011

Támogatás:

Készült a TÁMOP-4.1.2.A/1-11/1-2011-0064 számú, a „Természettudományos (matematika és fizika) képzés a műszaki és informatikai felsőoktatásban” című projekt keretében.



Készült:


a BME TTK Matematikai Intézet gondozásában

Szakmai felelős vezető:

Ferenczi Miklós

ISBN 978-963-279-892-9

Copyright: © 2013–2019, Faragó István, Fekete Imre, Horváth Róbert, BME

A  terminusai: A szerző nevének feltüntetése mellett nem kereskedelmi céllal szabadon másolható, terjeszthető, megjelentethető és előadható, de nem módosítható.

Tartalomjegyzék

Előszó	5
Feladatok	9
1. Előismeretek	9
1.1. Képletek, összefüggések	9
1.2. Feladatok	11
1.2.1. Nevezetes mátrixtípusok	11
1.2.2. Normált és euklideszi terek	13
1.2.3. Banach-féle fixponttétel	13
1.2.4. Vektornormák	14
1.2.5. Mátrixnormák	15
2. Modellalkotás és hibaforrásai	17
2.1. Képletek, összefüggések	17
2.1.1. Feladatok kondicionáltsága	17
2.1.2. A gépi számábrázolás	17
2.2. Feladatok	18
2.2.1. Feladatok kondicionáltsága	18
2.2.2. A gépi számábrázolás	19
3. Lineáris egyenletrendszerek megoldása	23
3.1. Képletek, összefüggések	23
3.1.1. Kondicionáltság	23
3.1.2. Direkt módszerek	24
3.1.3. Iterációs módszerek	26
3.1.4. Túlhatározott lineáris egyenletrendszerek megoldása	28
3.2. Feladatok	29
3.2.1. Kondicionáltság	29
3.2.2. Direkt módszerek	31

3.2.3.	Iterációs módszerek	35
3.2.4.	Túlhatározott lineáris egyenletrendszerek megoldása	38
4.	Sajátérték-feladatok numerikus megoldása	41
4.1.	Képletek, összefüggések	41
4.2.	Feladatok	44
4.2.1.	Sajátértékbecslések	44
4.2.2.	Hatványmódszer és változatai	46
4.2.3.	Jacobi- és QR-iterációk	47
5.	Nemlineáris egyenletek és egyenletrendszerek megoldása	51
5.1.	Képletek, összefüggések	51
5.2.	Feladatok	56
5.2.1.	Sorozat konvergenciarendje, hibabecslése	56
5.2.2.	Zérushelyek lokalizációja	57
5.2.3.	Intervallumfelezési módszer	58
5.2.4.	Newton-módszer	58
5.2.5.	Húr- és szelőmódszer	59
5.2.6.	Fixpont iterációk	60
5.2.7.	Nemlineáris egyenletrendszerek megoldása	61
6.	Interpoláció és approximáció	63
6.1.	Képletek, összefüggések	63
6.1.1.	Polinominterpoláció	63
6.1.2.	Trigonometrikus interpoláció	67
6.1.3.	Approximáció polinomokkal	68
6.2.	Feladatok	69
6.2.1.	Polinominterpoláció	69
6.2.2.	Trigonometrikus interpoláció	73
6.2.3.	Approximáció polinomokkal és trigonometrikus polinomokkal	73
7.	Numerikus deriválás és numerikus integrálás	75
7.1.	Képletek, összefüggések	75
7.2.	Feladatok	76
7.2.1.	Numerikus deriválás	76
7.2.2.	Numerikus integrálás	78
8.	A kezdetiérték-feladatok numerikus módszerei	81
8.1.	Képletek, összefüggések	81
8.2.	Feladatok	82
8.2.1.	Egylépéses módszerek	82

8.2.2. Többlépéses módszerek	87
9. A peremérték-feladatok numerikus módszerei	89
9.1. Képletek, összefüggések	89
9.2. Feladatok	90
9.2.1. Peremérték-feladatok megoldhatósága	90
9.2.2. Véges differenciák módszere és a belövéses módszer	92
10. Parciális differenciálegyenletek	95
10.1. Képletek, összefüggések	95
10.2. Feladatok	96
10.2.1. Elméleti feladatok	96
10.2.2. Elliptikus és parabolikus feladatok megoldása véges differenciákkal	97
Útmutatások, végeredmények	101
Megoldások	135