Tételjegyzék
Programtervező informatikus Bsc szak (2016/2017. I. félév)
Numerikus módszerek 1.

1. A lebegőpontos számábrázolás egy modellje. A normalizált lebegőpontos szám fogalma, a legnagyobb, legkisebb pozitív szám, a relatív pontosság az M(t,-k,+k) gépi számhalmazban. Az input függvény (fl) fogalma, tétel az ábrázolt szám hibájáról. Példák a véges számábrázolás miatt előforduló furcsaságokra.
2. A hibaszámítás elemei. Az abszolút és relatív hiba ill. hibakorlát fogalma. Tétel az alapműveletek abszolút és relatív hibájáról. A függvényérték abszolút és relatív hibája. A függvény „a” pontbeli kondíciószámának fogalma.
3. Lineáris egyenletrendszerek (LER) megoldása Gauss-eliminációval. Az elimináció és a visszahelyettesítés műveletigénye. A sor-, illetve oszlopcsere szükségessége. A részleges és teljes főelemkiválasztás.
4. A GE alkalmazásai: determináns számítása, azonos mátrixú lineáris egyenletrendszerek megoldása, mátrix inverz számítás. A GE felírása speciális mátrix szorzásokkal. Kapcsolata az LU felbontással.
5. Az LU felbontás, tétel az $\exists!$-ről. A főminorok és az LU felbontás kapcsolata. L és U elemeinek meghatározásának menete, sorrendek az elemek kifejezésére. Műveletigénye.
6. Fogalmak: A szimmetrikus, pozitív definit, szigorúan diagonálisan domináns a sorokra ill. oszlopokra, fél sávszélesség, profil, Schur-komplementer. A GE (LU felbontás) megmaradási tételei.
7. Az LDU felbontás és a Cholesky-féle felbontás, kapcsolatuk az LU felbontással. Tétel a Cholesky-féle felbontásról.
8. QR felbontás Gram-Schmidt ortogonalizációval. Tétel a létezésről, egyértelműségről.
9. QR felbontás Householder transzformációval. A transzformáció tulajdonságai, alkalmazása LER megoldására.
10. A vektor- és mátrix norma fogalma, példák. Normák ekvivalenciája. Az indukált mátrix norma konstrukciója, az illeszkedés fogalma. Az 1-es, ∞, Frobenius mátrix norma. A 2-es mátrix norma és kapcsolata a spektrálsugárral.
11. A lineáris egyenletrendszer érzékenységére vonatkozó tételek. A kondíciószám fogalma és tulajdonságai.
12. A LER megoldásának iterációs módszerei. Banach-féle fixpont tétel $\mathbb{R}^n$-re. Elégséges feltétel a konvergenciára. Szükséges és elégséges feltétel a konvergenciára.
13. Speciális iterációs módszerek: Jacobi-iteráció, a koordinátákra felírt alakja és konvergencia tétele. A szigorúan diagonálisan domináns (sorokra ill. oszlopokra) mátrix fogalma. A csillapított Jacobi-iteráció, a koordinátákra felírt alakja és konvergencia tétele.
14. A Gauss-Seidel-iteráció, a koordinátákra felírt alakja. A Gauss-Seidel relaxáció, a koordinátákra felírt alakja és a konvergencia tételei speciális mátrix osztályokra.
15. A Richardson-típusú iteráció, konvergencia tétele. Kerekítési hibák hatása az iterációkra.
16. A részleges LU felbontás algoritmusa és az ILU algoritmus.
17. Nemlineáris egyenletek megoldása. Bolzano tétel, intervallum-felezés. A konvergencia rend fogalma. Brouwer-féle fixpont tétel, Banach-féle fixpont tétel $[a;b]\subset\mathbb{R}$-en. Elégséges feltételek a kontrakcióra. Az m-edrendű konvergenciára vonatkozó tétel.
18. A Newton-módszer és konvergencia tételei (monoton, lokális).
19. Húrmódszer, szelőmódszer, többváltozós Newton-módszer.
20. **A** Horner algoritmus polinom és deriváltja helyettesítési értékeinek gyors számolására. Becslés a polinom gyökeinek elhelyezkedésére.