

Numerikus és számítógép-algebrai módszerek az analízisben

1. Numerikus módszerek

„A számítógép buta, de gyorsan számol.”

1. Technikai részletek: pontosság (statikus vagy dinamikus adatábrázolás, adattípus, kerekítés), programozási nyelv (C, Pascal, Matlab/Octave), vezérlési szerkezetek (szekvenciális, szelekciós, ismétléses), operációs rendszer
2. Sorozatok határértékei
 - (a) Sorozatok határértékeinek megsejtése (sorozatok; rekurziók; sorok, hatványsorok, Fourier-sorok)
 - (b) Hogyan működik a számológép? Elemi függvények numerikus előállításai ($\sin x$, $\cos x$, e^x , $\ln x$)
 - (c) Nevezetes konstansok előállításai, konvergencia-sebesség (π , e , Newton-féle gyökvonó algoritmus)
 - (d) Konvergencia-sebességen alapuló fraktálok: Newton-fraktál, Mandelbrot-halmaz
 - (e) Közelítő integrálás (téglalapformulák, trapézformula, Simpson-formula)
3. Függvényábrázolás (egy- és többváltozós), függvényanalízis (gyökkeresés, szélsőértékek meghatározása)
4. Differenciálegyenletek

2. Komputeralgebrai módszerek

„A számítógép buta, de bonyolult algoritmusokra is megtanítható.”

1. A komputeralgebrai és a numerikus módszerek összehasonlítása (számábrázolás, alpműveletek, igaz/hamis/ismeretlen, elemi függvények kiértékelése, tanítás; vezérlési szerkezetek), Maple/MuPAD/Maxima
2. Mesterséges intelligencia, heurisztikák, fuzzy logika; evolúció?
3. Függvényarzenál: elemi függvények, zérushely-meghatározás (solve), határérték (limit), deriválás (diff), sorbafejtés (taylor), integrálás (int), interpoláció (lagrange, linsolve), szummáció (sum), speciális függvények (zeta, gamma, psi)
4. Numerikus módszerek: pontosság megadása (DIGITS), közelítő gyökkeresés (numeric::solve), differenciálegyenletek megoldása (numeric::odesolve), közelítő integrálás (numeric::int)