

# Elliptikus peremérték-feladatok néhány osztályának numerikus megoldási módszerei

Heti 2 előadás.

Számonkérés: szóbeli vizsga.

Jegyzet: <http://web.cs.elte.hu/karatson/ellnumo.html>

Témakörök:

## I. Lineáris peremértékfeladatok alapvető diszkretizációs módszerei

1. Másodrendű lineáris elliptikus feladatok (elméleti bevezető).
  - (a) PDE-k eredete: energiaminimum, diffúziós és megmegmaradási elvek. Maximum-elv.
  - (b) Gyenge megoldás fogalma és létezése, Lax-Milgram-lemma, a megoldás regularitása.
2. Véges differenciák módszere.
  - (a) A diszkrét Poisson-egyenlet megoldása téglalapon. Mátrixelméleti háttér. Konstrukció, stabilitás, konvergencia.
  - (b) Általánosabb feladatok véges differenciás megoldása.
3. Végeselem-módszer.
  - (a) A módszer elméleti alapjai szimmetrikus esetben.
  - (b) Konstrukció, végeselem-típusok.
  - (c) Céa-lemma, interpolációs becslések különböző normákban, a Bramble-Hilbert-lemma alkalmazása. A VEM konvergenciája és annak rendje. A numerikus integrálás hatása.
  - (d) Negyedrendű feladatok.
  - (e) Nem szimmetrikus eset, diffúzió- és konvekció-dominált feladatok.

## II. A diszkretizált feladatok iterációs megoldása.

1. Direkt módszerek, Fourier-módszer.
2. Iterációs módszerek. Egyszerű iteráció. Konjugált gradiens-módszer. Prekondicionálás, algebrai és operátor-módszerek.
3. A multigríd- (többrácsos) módszer. Alapelve és típusai. Approximációs és simítási tulajdonság, konvergencia. Műveletigény.