PO 2.1.2003

Kurssikuvaus:
T-79.250 Kombinatoriset mallit ja stokastiset algoritmit (L, 4 ov)

Stokastiset menetelmät ovat vakiinnuttaneet asemansa työläiden laskentaongelmien ratkaisutekniikoiden eturivissä: esimerkiksi MCMC-otanta, simuloitu jäähdytys, geneettiset algoritmit ja satunnaistetut approksimointialgoritmit ovat nykyaikaisen algoritmitekniikan arkipäivää. Kurssilla pyritään tutustumaan näihin menetelmiin "pintaa syvemmältä" ja rakentamaan laajempaa, yhtenäistä näkemystä siitä, mihin niiden toiminta perustuu.

Luennot: Prof. Pekka Orponen 22.1.–25.4. ke 14–16 TA328, pe 12–14 TB353

Harjoitukset: N.N. 31.1.–29.4. pe 10–12 TB353

Suoritus: Harjoitustehtävät sekä harjoitustyö tai tentti.

Opetuskieli: Suomi tai englanti tarpeen mukaan. Materiaali englanninkielistä.

Esitiedot: Matematiikan peruskurssit, perustiedot todennäköisyyslaskennasta (esim. Mat-2.090) sekä ohjelmointitaito (esim. T-106.230). Myös stokastisten prosessien (Mat-2.111), diskreetin matematiikan (Mat-1.128), algoritmisuunnittelun (T-106.410) sekä laskennan vaativuusteorian (T-79.240) tuntemus on eduksi.

Sisältö (alustava):

Osa I: Kombinatoriset mallit

1. Spinlasit, NK-maastot, satunnaiskaavat
2. Satunnaisverkot
3. Kelpoisuusmaastot

Osa II: Stokastiset algoritmit

4. Markovin ketjut ja satunnaiskulut
5. Monte Carlo -simulointi ja MCMC-otanta
6. MCMC-pohjaiset approksimointialgoritmit
7. Simuloitu jäähdytys
8. Geneettiset algoritmit
9. Muita paikallishakutekniikoita: tabuhaku, RRT-algoritmi

Osa III: Näkökulmia

10. Kelpoisuusmaastojen rakenteesta
11. Kombinatoriset faasimuutokset
12. Ajankohtaisia kysymyksiä

Kurssimateriaali: Kurssi perustuu luentoihin, jotka noudattelevat mm. seuraavia lähteitä:

- E. Aarts & J. Lenstra (Eds.), *Local Search in Combinatorial Optimization*. John Wiley & Sons, New York, NY, 1997.
- Y. Bar-Yam, *Dynamics of Complex Systems*. Addison-Wesley, Reading, MA, 1997.
- E. Behrends, *Introduction to Markov Chains, with Special Emphasis on Rapid Mixing*. Vieweg & Sohn, Braunschweig/Wiesbaden, 2000.