

**Tematika**

1. Egyenletes véletlenszám generátorok (kongruencia és shift register generátorok, a KISS generátor). Inverziós módszeren alapuló generátorok, példák. Box-Müller-algoritmus. Accept-Reject algoritmus és burkoló verziója, példák. Adaptive Rejection Sampling (ARS) algoritmus.
2. A Metropolis-Hastings-algoritmus definíciója, stacionárius eloszlása. Konvergencia, visszatérőség, irreducibilitás és aperiodicitás. Példák. Független Metropolis-Hastings-algoritmus, geometriai és egyenletes ergodicitás. Példák. Adaptive Rejection Metropolis Sampling (ARMS) algoritmus. Véletlen bolyongásos Metropolis-Hastings-algoritmus, ergodicitás. Példák.
3. A Slice Sampler algoritmus definíciója, működési elve és konvergencia tulajdonságai. Példák. Két-lépéses Gibbs-sampler definíciója és Markov tulajdonságai. Példák. A Hammersley-Clifford-tétel, visszatérőség, ergodicitás, reverzibilitás.
4. Lineáris egyenletrendszerek megoldása, direkt és iterációs módszerek (LU-, PLU-, Cholesky-felbontás, QR-felbontás, Householder-transzformáció. Gauss-, Gauss-Seidel-iteráció, relaxációs módszerek). Szinguláris felbontás, pszeudoinvert.
5. Függvényközelítések. Lagrange-, Hermite-, spline-interpoláció. Ortogonális polinomok. Gyors Fourier-transzformáció. Egyenletesen legjobb közelítés. Legkisebb négyzetes közelítések.
6. A szimplex módszer változatai és implementációs kérdései, nagy méretű feladatok kezelésére szolgáló speciális technikák, teljesítményjavító modulok. Problémaelíró nyelvek MPS, AMPL. Standard teszt könyvtárak.
7. Feltétel nélküli optimalizálási feladatok. Optimalitási feltételek. Konvexitás. Feltételes optimalizálási feladatok. Optimalitási feltételek. Karush-Kuhn-Tucker-elmélet. Egyenes menti keresés. Csökkenési irány, lépésköz kiválasztására szolgáló algoritmusok. Newton-módszer. Kvázi Newton-módszerek.

**Irodalom**

1. Christian P. Robert, George Casella: *Monte Carlo Statistical Methods*. Second Edition. Springer, New York, 2004.
2. Christian P. Robert, George Casella: *Introducing Monte Carlo Methods with R*. Springer, New York, 2010.
3. Brian D. Ripley: *Stochastic Simulation*. Wiley, New York, 1987.
4. Sean Meyn, Richard Tweedie: *Markov Chains and Stochastic Stability*. Springer, New York, 1993.
5. Stoyan Gisbert, Takó Galina: *Numerikus módszerek 1*. Typotex, 2003.
6. G.H. Golub, C.F. Van Loan: *Matrix computations*, John Hopkins Univ. Press, 1996
7. Jorge Nocedal and Stephen Wright: *Numerical optimization*, Springer, 2006
8. Osman Güler: *Foundations of optimization*, Springer, 2010.
9. Michael Ulbrich und Stefan Ulbrich: *Nichtlineare Optimierung*, Birkhäuser, 2012.
10. Maros István: *Computational techniques of the simplex method*, Springer, 2002.
11. Panos M. Pardalos, Mauricio G. C. Resende: *Handbook of applied optimization (Part THREE – Software)*, Kluwer Acad. Publ., 2001