

Monte Carlo módszerek/ Monte Carlo Methods (2/0/2/v/4)

Tárgyfelelős / Responsible lecturer: Fehér Sándor

A tárgy célkitűzése és részletes tematikája: Egyenletes eloszlású véletlen számok generálása. Multiplikatív, kongruenciális és egyéb algoritmusok. A véletlenszám-sorozat aperiódikus szakasza és periodicitása. Véletlen számok statisztikai vizsgálata. Illeszkedésvizsgálat, függetlenségi próba, khi-négyzet-, Kolmogorov-próba. Empirikus próbák egyenletes eloszlású véletlen számok vizsgálatára. Speciális eljárások nem egyenletes eloszlású véletlen számok generálására. Normális, exponenciális-, gamma-, béta- és Poisson-eloszlású változók generálása. Hatványfüggvényekkel leírható eloszlások mintavételezése. Véletlen vektorok generálásának módszerei. Térben izotróp irányeloszlás generálásának speciális eljárásai. Adott valószínűségű diszkrét események szimulálása Monte Carlo módszerrel. Eljárások a szimuláció gyorsítására. Folytonos eloszlású események szimulálása Monte Carlo módszerrel. Általános algoritmusok adott eloszlásból történő mintavételezésre. Inverz-eloszlás, elfogadás-elvetés, táblázatos, kompozíciós módszer. Az elfogadás-elvetés módszer általánosítása. Szóráscsökkentő eljárások a részecsketranszport szimulációjánál. A statisztikai súly, az orosz rulett és a trajektóriák felhasználásának módszere.

Scope of the subject: Generation of uniform random variables. Multiplicative, congruential and other random number generators. The periodic and aperiodic sequences of a random number series. Statistical tests on random number sequences. Tests of fit, test of independence, khi-squared and Kolmogorov tests. Empirical tests for uniform random numbers. Special methods for generating non-uniform samples. Generating samples for Gauss, Exponential, Gamma, Beta, and Poisson distributions. Sampling polynoms. Generating random vectors. Sampling isotropic solid angle distribution. Simulating discrete events of given probability using Monte Carlo. Techniques for simulation efficiency increase. Simulating processes with continuous distributions. Sampling algorithms for general distributions. Inverse cumulative distribution, rejection methods, table look-up method, composition method. The generalization of the rejection method. Variance reduction techniques for particle transport. Statistical weight, Russian roulette, method of trajectory splitting.

Irodalom / Literature: I. Lux, L. Koblinger: Monte Carlo particle transport methods: Neutron and photon calculations, CRC Press, 1990; J. Spanier, E.M. Gelbard: Monte Carlo Principles and Neutron Transport Problems, Addison-Wesley, 1969