

Tárgyfelelős: Balázs Márton

További oktatók: Fritz József, Szász Domokos, Tóth Bálint

Csatolásos módszerek (sztochasztikus dominancia, val. változók és folyamatok csatolásai, példák: átjárhatóság duális gráffal, optimalizálási problémák, kombinatorikus valószínűségi feladatok)

Perkoláció (definíciók, korrelációs egyenlőtlenségek, dualitás, kontúr módszerek)

Erősen függő perkoláció: Winkler perkoláció, kompatibilis 0-1 sorozatok

Statisztikus fizika alapjai (Gibbs mérték, néhány alapmodell)

Kártyakeverések (teljesen kevert pakli, hányszor kell egy paklit megkeverni?)

Véletlen gráfmodellek (Erdős–Rényi, Barabási–Albert; alapjelenségek)

Bolyongások változatai: scenery reconstruction, self-avoiding és self-repelling bolyongás, loop-erased bolyongás, bolyongás véletlen közegben

Sorbanállási modellek és azok alaptulajdonságai; stacionárius eloszlás és reverzibilitás, Burke-tétel; sorbanállási rendszerek

Kölcsönható részecske-rendszerek (simple exclusion tóruszon és végtelen rácson, egyensúlyi eloszlás, Palm-eloszlások, csatolások, egyéb rendszerek)

Folytonos idejű Markov-folyamatok grafikus konstrukciója (Yule modell, Hammersley folyamat, részecske-rendszerek)

Önszervező kritikusság: homokszem-modellek (konstrukció kérdései, a dinamika kommutatív tulajdonsága, egyensúly véges térfogatban, korreláció hatványlecsengése)

Stacionárius folyamatok lineáris elmélete: erősen és gyengén stacionárius folyamatok, spektrális tulajdonságok, autoregressziós és mozgó átlag folyamatok. Idősorok elemzése, hosszúmemóriájú folyamatok.

Kockázati folyamatok modelljei.

Irodalom: (Válogatott fejezetek az alábbi – és további – művekből.)

Grimmett, G.: Percolation. Springer-Verlag, Berlin, 1999.

Liggett, T.: Interacting Particle Systems. Springer-Verlag, Berlin, 2005.

Lindvall, T.: Lectures on the Coupling Method. Dover Publications, Inc., Mineola, NY, 2002.

Thorisson, H.: Coupling, Stationarity, and Regeneration. Springer-Verlag, New York, 2000.

Walrand, J.: An Introduction to Queueing Networks. Prentice Hall 1988

Werner, W.: Lectures on Two-dimensional Critical Percolation,  
<http://arxiv.org/abs/0710.0856>

Werner, W.: Random Planar Curves and Schramm–Loewner Evolutions,  
<http://arxiv.org/abs/math/0303354>

Zeitouni, O.: Lecture Notes on Random Walks in Random Environment, XXXI summer school in probability, St Flour, France, Volume 1837 of Springer's Lecture notes in Mathematics

Course coordinator: Márton Balázs

Other instructors: József Fritz, Domokos Szász, Bálint Tóth

Coupling methods (stochastic dominance, coupling random variables and stochastic processes, examples: connectivity using dual graphs, optimization problems, combinatorial probability problems)

Percolation (definitions, correlation inequalities, duality, contour methods)

Strongly dependent percolation: Winkler percolation, compatible 0-1 sequences

Basics of statistical physics (Gibbs measure, a few basic models)

Card shuffling (completely shuffled deck, how many times should one shuffle?)

Random graph models (Erdős–Rényi, Barabási–Albert; basic phenomena)

Variants of random walks: scenery reconstruction, self-avoiding and self-repelling walks, loop-erased walks, random walk in random environment)

Queueing models and basic behavior; stationary distribution and reversibility, Burke Theorem; systems of queues

Interacting particle systems (simple exclusion on the torus and on the infinite lattice, stationary distribution, Palm distributions, couplings, other models)

Graphical construction of continuous time Markov processes (Yule model, Hammersley's process, particle systems)

Self organized criticality: sandpile models (questions of construction, commutative dynamics, stationary distribution in finite volume, power law decay of correlations)

Linear theory of stationary processes: strongly and weakly stationary processes, spectral properties, autoregressive and moving average processes. Analysis of time series, long memory processes.

Models of risk processes.

References: (Selected chapters from the following – and other – works.)

Grimmett, G.: Percolation. Springer-Verlag, Berlin, 1999.

Liggett, T.: Interacting Particle Systems. Springer-Verlag, Berlin, 2005.

Lindvall, T.: Lectures on the Coupling Method. Dover Publications, Inc., Mineola, NY, 2002.

Thorisson, H.: Coupling, Stationarity, and Regeneration. Springer-Verlag, New York, 2000.

Walrand, J.: An Introduction to Queueing Networks. Prentice Hall 1988

Werner, W.: Lectures on Two-dimensional Critical Percolation,  
<http://arxiv.org/abs/0710.0856>

Werner, W.: Random Planar Curves and Schramm–Loewner Evolutions,  
<http://arxiv.org/abs/math/0303354>

Zeitouni, O.: Lecture Notes on Random Walks in Random Environment, XXXI summer school in probability, St Flour, France, Volume 1837 of Springer's Lecture notes in Mathematics