



دانشگاه علم و صنعت ایران

دانشکده مهندسی کامپیوتر

عنوان درس:

## ارزیابی کارایی سیستم‌های کامپیوتری Performance Evaluation of Computer Systems (PECS)

جلسه ۱: معرفی درس

مدرس:

محمد عبداللهی ازگمی

(Mohammad Abdollahi Azgomi)

ایمیل: [azgomi@iust.ac.ir](mailto:azgomi@iust.ac.ir)

صفحه وب: <http://webpages.iust.ac.ir/azgomi>

### هدف درس

- هدف این درس آشنایی با روشهای ارزیابی (evaluation) سیستم‌های کامپیوتری و ارتباطی و به‌طور خاص کارایی (performance) این سیستم‌ها، با تاکید بر روشهای مبتنی بر مدل (model-based) است.
- در طی این درس دانشجویان ضمن آشنایی با مبانی نظری مدل‌سازی و ارزیابی کارایی سیستم‌ها، در قالب پروژه تحقیقی و مطالعه موردی (case study)، روشهای معرفی شده در درس را در زمینه‌های مختلف به کار خواهند گرفت.

## فهرست مطالب درس

### ■ سیلابس مصوب درس

## فهرست مطالب درس

- (1) مبانی مدل‌سازی و ارزیابی (Modeling and Evaluation):
  - تعاریف و مفاهیم مبنایی مدل‌سازی و ارزیابی
- (2) شبیه‌سازی گسسته-رخداد (discrete-event simulation):
  - مقدمه‌ای بر شبیه‌سازی
  - اصول عمومی و مثالهایی از شبیه‌سازی گسسته-رخداد
- (3) اندازه‌گیری و بارکاری (Measurement and Workloads):
  - فنون اندازه‌گیری (Measurement Techniques)
  - بار کاری و محک (Workload and Benchmark)

## فهرست مطالب درس (ادامه)

### 4) مقدمه‌ای بر فرآیندهای تصادفی (Stochastic Processes):

- مدل‌های آماری:
  - متغیرهای تصادفی گسسته (Discrete Random Variables)
  - متغیرهای تصادفی پیوسته (Continuous Random Variables)
- فرآیندهای تصادفی:
  - فرآیندهای شمارشی (Counting Processes)
  - فرآیند پواسن (Poisson Process)
  - فرآیندهای تصادفی (Stochastic Processes)
  - فرآیندهای مارکوف (Markov Processes)
  - فرآیندهای تولد و مرگ (Birth-Death Processes)

## فهرست مطالب درس (ادامه)

### 5) مدل‌های مارکوف (Markov Models):

- فرآیندهای مارکوف و زنجیره‌های مارکوف (Markov chains)
- زنجیره‌های مارکوف زمان-گسسته (Discrete-Time Markov Chains (DTMCs))
  - حل حالت پایدار DTMCs (Steady-State Solution of DTMCs)
  - حل گذاری DTMCs (Transient Solution of DTMCs)
- زنجیره‌های مارکوف زمان-پیوسته (Continuous-Time Markov Chains (CTMCs))
  - حل حالت پایدار CTMCs
  - حل گذاری CTMCs
- مدل‌های پاداش مارکوف (Markov Reward Models (MRMs))

## فهرست مطالب درس (ادامه)

6) ارزیابی کارایی با زنجیره‌های مارکوف:

- محاسبه معیارهای کارایی از زنجیره‌های مارکوف
- قوانین عملیاتی (Operational Laws)

7) مدل‌های صف (Queuing Models):

- اصول اولیه مدل‌های صف
- سیستم‌های صف مجزا (Single Queueing Systems)
- حل مدل‌های صف مجزا (Solution of Queueing Models)
- شبکه‌های صف (Queueing Networks):
  - شبکه‌های صف باز (Open Queueing Networks)
  - شبکه‌های صف بسته (Closed Queueing Networks)

## فهرست مطالب درس (ادامه)

8) شبکه‌های پتری (Petri Nets):

- تعاریف شبکه‌های پتری
- خصوصیت‌های شبکه‌های پتری
- تحلیل شبکه‌های پتری

9) بسط‌های شبکه‌های پتری (Extensions of Petri Nets):

- بسط‌های مبنایی (Basic Extensions)
- شبکه‌های پتری زمانی (Timed Petri Nets)
- شبکه‌های پتری تصادفی (Stochastic Petri Nets)
- شبکه‌های فعالیت تصادفی (Stochastic Activity Networks (SANs))
- شبکه‌های پتری سطح بالا (High-Level Petri Nets)

10) جبرهای فرآیندی (Process Algebras):

- اصول مبنایی جبرهای فرآیندی
- جبر فرآیندی تصادفی (Stochastic Process Algebra (SPA))
- جبر فرآیندی ارزیابی کارایی (Performance Evaluation Process Algebra (PEPA))

## فهرست مطالب درس (ادامه)

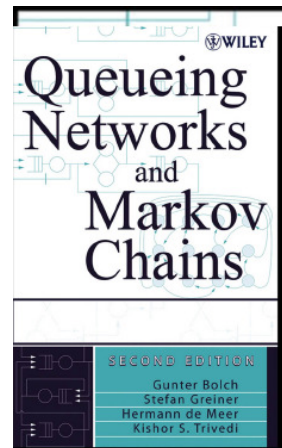
11) ابزارهای مدل سازی و ارزیابی: برخی از ابزارهای مدلسازی مهم معرفی می شوند:

- **SHARPE**: ابزاری است که زنجیره های مارکوف، مدل های صف، شبکه های پتری تصادفی و غیره را پشتیبانی می کند.
- **WinPEPSY**: ابزاری است که حل و شبیه سازی مدلها و شبکه های صف را پشتیبانی می کند.
- **GreatSPN**: ابزاری است که شبکه های پتری تصادفی و بسط های مبتنی بر آن را پشتیبانی می کند.
- **Möbius**: ابزاری است که شبکه های فعالیت تصادفی، شبکه های پتری تصادفی، جبر فرآیندی ارزیابی کارایی و غیره را پشتیبانی می کند.

## مراجع درس

- G. Bolch, S. Greiner, H. de Meer, and K.S. Trivedi: *Queueing Networks and Markov Chains: Modeling and Performance Evaluation with Computer Science Applications*, 2<sup>nd</sup> Edition, Wiley-Interscience (2006)

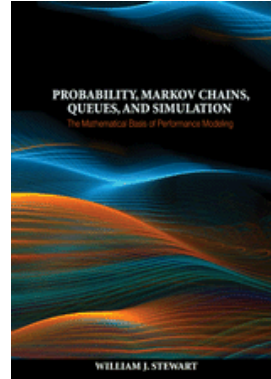
□ *eBook is available*



### مراجع درس

- **William J. Stewart:** *Probability, Markov Chains, Queues and Simulation: The Mathematical Basis of Performance Modeling*, Princeton University Press (2009)

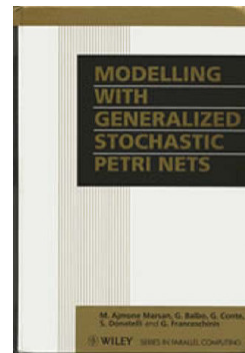
□ *eBook is available*



### مراجع درس

- **Ajmone Marsan, M., Balbo, G., Conte, G., Donatelli, S. and Franceschinis, G.:** *Modelling with Generalized Stochastic Petri Nets*, John Wiley & Sons (1995)

□ *eBook is available*



## مجلات تخصصی در حوزه این درس

1. Performance Evaluation, Elsevier



4. Simulation Modeling Practice and Theory (SimPAT), Elsevier



2. ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review (PER)



5. Discrete-Event Dynamic Systems (DEDS), Kluwer



3. ACM Transaction on Modeling and Computer Simulation (TOMACS), ACM



6. Simulation: Transaction of the Society for Modeling and Simulation, SCS



## کنفرانس‌های مهم در حوزه این درس

- IEEE International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN), [www.dsn.org](http://www.dsn.org)
- ACM Joint International Conference on Measurement and Modeling of Computer Systems (ACM SigMetrics)
- IEEE/ACM International Symposium on Modeling, Analysis and Simulation of Computer and Telecommunication Systems (MASCOTS)
- IFIP International Symposium on Computer Performance, Modeling, Measurements and Evaluation (Performance)
- International Conference on Quantitative Evaluation of Systems (QEST), [www.qest.org](http://www.qest.org)
- International Conference on Application and Theory of Petri Nets (ICATPN)
- International Conference on Analytical and Stochastic Modelling Techniques and Applications (ASMTA)

### کنفرانس‌های مهم در حوزه این درس (ادامه)

- International Symposium on Performance Evaluation of Computer and Telecommunication Systems (**SPECTS**)
- United Kingdom Performance Evaluation Workshop (**UKPEW**)
- European Performance Evaluation Workshop (**EPEW**)
- Conference on Measurement, Modeling, and Evaluation of Computer and Communication Systems (**MMB**)

### انجمن‌های علمی مهم در حوزه این درس

- ACM Special Interest Group (SIG) on Measurement and Evaluation: <http://www.acm.org/sigmetrics>
- ACM SIG on Simulation and Modeling: <http://www.acm.org/sigsim>
- The Society for Modeling and Simulation International: [www.scs.org](http://www.scs.org)
- Federation for European Simulation Societies: [www.eurosim.info](http://www.eurosim.info)
- UK Simulation Society: [www.uksim.org.uk](http://www.uksim.org.uk)



## روشن ارزیابی درس

- حضور و فعالیت کلاسی: ۲ نمره
- تمرینها: ۲ نمره
- امتحانها: ۱۶ نمره
- منابع درس از طریق صفحه درس در سایت دروس دانشکده قابل دسترسی است:
- شامل: اسلایدها، کتابهای الکترونیکی، لینکهای ابزارها و غیره.
- کمک مدرس تعیین و اعلام خواهد شد.