

**Doktori kurzusok**  
**2016-2017 tanév II. (tavaszi) félév**

1. Balázs Péter: Ipari röntgentomográfia
2. Csermely Péter: A hálózatok és a stabilitás
3. David Hales (Jelasity Márk): Modelling Social Interaction in Information Systems (MSIIS)
4. Dombi József: Intelligens vizualizációs eljárások
5. Gergely Tamás, Vidács László: Tesztkészletek minősége
6. Jelasity Márk: Algoritmusok decentralizált hálózatokban
7. Palágyi Kálmán: Vázkijelölés a képfeldolgozásban
8. Vinkó Tamás: Network science
9. Heiko Vogler: Syntax-Based Machine Learning - Selected Topics

## **Balázs Péter: Ipari röntgentomográfia**

Magyarul. Többször, otthonra is kiadott feladatokkal.

### **Tematika**

- A 3D Tire Scanner rendszer felépítése
- Kalibráció, vetületek előfeldolgozása, mozgás- és zajkorrekció
- Folytonos és diszkrét rekonstrukciós algoritmusok áttekintése
- Minta alapú vetületi geometria tervezés és rekonstrukció
- Bizonytalanság és ROI tomográfia
- 4D rekonstrukció időbeli regularizációval
- Nagymennyiségű adat kezelése, rekonstrukció GPU-n

### **Irodalom**

- A. Kuba, L. Rodek, Z. Kiss, L. Rusko, M. Balasko, A. Nagy, Discrete tomography in neutron radiography, Nuclear Instruments & Methods in Physics Research, Sect. A 542:(1-3) 376-382 (2005).
- F. Bleichrodt, J. de Beenhouwer, J. Sijbers, K.J. Batenburg, Aligning Projection Images from Binary Volumes 2014, Fundamenta Informaticae, 135, p.21–42
- F. Bleichrodt, F. Tabak, K.J. Batenburg, SDART: An algorithm for discrete tomography from noisy projections, 2014 - Computer Vision and Image Understanding, 129, p.63–74.
- G. Van Eyndhoven, K.J. Batenburg, J. Sijbers, Region-Based 4D Tomographic Image Reconstruction: Application to Cardiac X-ray CT, 2015 - IEEE International Conference on Image Processing , Quebec, Canada
- G. Van Eyndhoven, K.J. Batenburg, D. Kazantsev, V. Van Nieuwenhove, P.D. Lee, K.J. Dobson, J. Sijbers, An Iterative CT Reconstruction Algorithm for Fast Fluid Flow Imaging. IEEE Trans Image Process. 2015 Nov;24(11):4446-58.
- L.G. Varga, P. Balázs, A. Nagy: Direction-dependency of binary tomographic reconstruction algorithms, Graphical Models (Elsevier) 73 365-375 (2011)
- L.G. Varga, L.G. Nyúl, A. Nagy, P. Balázs: Local and global uncertainty in binary tomographic reconstruction, Computer Vision and Image Understanding (Elsevier) 129 52-62 (2014)

## Csermely Péter: A hálózatok és a stabilitás

A kurzust el lehet végezni levelező formában magyarul vagy angolul. az előadásokra nem kell feljárni, de a vizsgadolgozatot meg kell írni.

**A hálózatok és a stabilitás** (7224 PhD kurzus – speciálkollégium tematika, Prof. Csermely Péter 2016/17 II. félév, 2 kredit, 15 hét, heti 2 óra, hétfőnként 18.30-19.30-ig, Semmelweis Egyetem EOK Hevesy György termében, Bp. Tűzoltó u. és Thaly Kálmán u sarok → [www.linkgroup.hu/contact.php](http://www.linkgroup.hu/contact.php) földszint bal szélső előadó).

Jelentkezni a [csermely.peter@med.semmelweis-univ.hu](mailto:csermely.peter@med.semmelweis-univ.hu) email címen lehet.

**Első előadás: 2017. február 13. hétfő, 18.30.**

### Tematika

1. A leggyakrabban vizsgált hálózatok topológiája (2 előadás: Csermely Péter; Albert Réka)

Miért pont a hálózatok? A gráfelmélet alapjai, kisvilágság, skálafüggetlenség, a hálózatok hierarchiája, hálózatok modulszerkezete és komplexitása, kreatív hálózatos elemek

2. A hálózatok dinamikája (Csermely Péter)

A jó és a rossz zaj, relaxációs folyamatok: önszerveződő kritikus jelenségek, hálózatkatasztrófák, hálózatok fázisátmenetei, hálózatevolúció, hálózatstabilizálás: mérnökök vagy barkácsolók?

3. Fehérjeszerkezeti és fehérje-fehérje kölcsönhatási hálózatok (Csermely Péter)

4. Metabolikus, jelátviteli, géntranszkripciós és más sejtes hálózatok valamint a sejtek hálózatai: az agyunk működésének hálózatos felfogása

5. Hálózatokon játszódó dinamikus folyamatok modellezése: betegség terjedés, jelátvitel, dinamikus attraktorok, a hálózati hibák hatása az attraktorokra, hálózat-kontroll (3 előadás: Albert Réka)

6. Ökológiai, társadalmi, és kulturális hálózatok (Csermely Péter)

Táplálékláncok, Gaia, állatközösségek és társadalmi hálózatok (világkereskedelem világgazdaság, társadalmi tőke), nyelvi hálózatok, regény, színdarab és filmhálózatok, térhálózataink, programhálózatok, mérnökök és barkácsolók: egy új szintézis felé

7. Hálózatok a gyógyszertervezésben és más hálózatos alkalmazások (Csermely Péter)

### Irodalom

Albert Réka: Scale-free networks in cell biology, Journal of cell science 118: 4947-4957, 2005 (<http://jcs.biologists.org/content/118/21/4947.long>); Boolean modeling: a logic-based dynamic approach for understanding signaling and regulatory networks and for making useful predictions, WIREs Systems Biology and Medicine 6: 353-369, 2014 (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wsbm.1273/abstract>).

Csermely Péter: Rejtett hálózatok ereje, Vince kiadó, 2005-2008 ([http://linkgroup.semmelweis.hu/weaklinks\\_HU.php](http://linkgroup.semmelweis.hu/weaklinks_HU.php) angolul Springer kiadásban: [http://linkgroup.semmelweis.hu/weaklinks\\_EN.php](http://linkgroup.semmelweis.hu/weaklinks_EN.php), valamint <http://www.linkgroup.hu/education.php>)

Vizsga: kb. 10 oldalas, önálló gondolatokat és legalább 5 forrásmunka áttanulmányozását tartalmazó vizsgadolgozattal a hálózatok témájából, amelyet június 30-ig kell leadni.

## **David Hales (Jelasity Márk): Modelling Social Interaction in Information Systems (MSIIS)**

Intenzív kurzus július 3-7. között, angol nyelven.

The course will be a slightly modified (compressed) version of the one detailed here: <http://davidhales.name/msiis/index.html> . It will cover the following topics:

Artificial life, game theory, evolution and co-evolution  
Agent-based models, cellular automata, complex systems  
Cooperation, networks, collective action.

The following textbooks provide background and are referenced in the course materials:

1. Gilbert, N., Troitzsch K. G. (2005) Simulation for the social scientist. Second Edition. Milton Keynes, Open University Press. [a book about agent-based simulation for social scientists by leaders in the field who are both sociologists with extensive computer backgrounds]
2. Flake, G. (1998) The Computational Beauty of Nature. MIT Press. [nice book on self-organisation and other complexity aspects covered or touched on in many of the lectures]

## **Dombi József: Intelligens vizualizációs eljárások**

PhD hallgatóknak bővítetten. Külföldi jelentkező esetén angolul.

### **Tematika**

Bevezetés (történeti áttekintés, az emberi látás és információ vizualizáció, alkalmazási lehetőségek)

Vizualizáció mint parallel számítás

Az élővilág szemei

Robotszem: éldetektálás szem rezgetéssel

Vizuális nyelv szavai

A vizuális nyelvtan és mondat

Statisztikai vizualizáció Vizualizáció: Mi, Mit

Statisztikai vizualizáció: Milyen

Statisztikai vizualizáció: Hogyan

Statisztikai vizualizáció: Hol

Vektor vizualizáció: Andrew függvény

Vektor vizualizáció: Chernoff arc

Vektor vizualizáció: Korhonen ház

DataScope koncepció

Eloszlás függvényértelmezések

Adat animáció

Összefüggés vizualizáció

Mozgó Struktúra megjelenítések és hiperbolikus leképezések

Színek

Információtömörítés

Színes képek lekérdezése

### **Irodalom**

Julesz Béla: Dialógusok az észlelésről, Typotex, 2000

Kovács I., Szamarasz V. Z.: Látás, nyelv, emlékezet, Typotex, 2006

W. J. Bowman: Graphic communication. John Wiley, 1968

Tufte, E. R.: The Visual Display of Quantitative Information, 2nd edition. Graphic Press, 1991

Chaomei Chen: Information visualisation and virtual environments, Springer 1999

DaraScope user manual

Spence, R.: Information Visualization. Addison-Wesley, 2001

Ware, C.: Information Visualization: Perception for Design, 2nd edition. Morgan Kaufmann

W.Basalaj: Proximity visualisation of abstract data, 2001

## **Gergely Tamás, Vidács László: Tesztkészletek minősége**

Tömbösített kurzus, külföldi hallgató esetén angol nyelven.

### **Tematika**

- Tesztelés alapjai bevezető
- Blackbox és whitebox technikák
- Kód lefedettség mérése
- Tesztkészletek kódlefedettség alapú minősége
- Mutációs elemzés
- Hiba lokalizáció
- Tesztkészlet redukció
- Teszt és kód együttes evolúciója

### **Szakirodalom**

Y. Jia and M. Harman, An analysis and survey of the development of mutation testing, *Software Engineering, IEEE Transactions on*, vol. 37, no. 5, pp. 649-678, Sept 2011.

G. Rothermel, R. J. Untch, and C. Chu, Prioritizing test cases for regression testing, *IEEE Trans. Softw. Eng.*, vol. 27, no. 10, pp. 929-948, Oct. 2001.

D. Athanasiou, A. Nugroho, J. Visser, and A. Zaidman, Test code quality and its relation to issue handling performance, *Software Engineering, IEEE Transactions on*, vol. 40, no. 11, pp. 1100-1125, Nov 2014.

B. Marick, J. Bach, and C. Cem Kaner, A manager's guide to evaluating test suites, in *13th International Software Quality Conference (QualityWeek)*, Jun. 2000, pp. 116.

F. Horváth, B. Vancsics, L. Vidács, Á. Beszédes, D. Tengeri, T. Gergely, and T. Gyimóthy, Test suite evaluation using code coverage based metrics, in *Proceedings of the 14th Symposium on Programming Languages and Software Tools (SPLST'15)*, Oct. 2015, pp. 4660.

M. J. Harrold, G. Rothermel, R. Wu, and L. Yi. An empirical investigation of program spectra. In *Proceedings of the 1998 ACM SIGPLAN-SIGSOFT workshop on Program analysis for software tools and engineering, PASTE'98*, pages 8390. ACM, 1998.

D. Tengeri, F. Horváth, Á. Beszédes, T. Gergely, and T. Gyimóthy. Negative Effects of Bytecode Instrumentation on Java Source Code Coverage. In *Proceedings of the 23rd IEEE International Conference on Software Analysis, Evolution, and Reengineering (SANER 2016)*, pages 225-235, March 2016.

G. Balogh, T. Gergely, Á. Beszédes, and T. Gyimóthy. Are My Unit Tests in the Right Package? In *Proceedings of 16th IEEE International Working Conference on Source Code Analysis and Manipulation (SCAM'16)*, pages 137-146, October 2016.

## **Jelasiy Márk: Algoritmusok decentralizált hálózatokban**

MSc speciálkollégium. Szükség esetén angolul is (Algorithms in Decentralized Networks).

### **Tematika**

1. introduction: motivation: centralized vs decentralized vs distributed vs parallel. The swing between decentralized and centralized, why decentralized is interesting. System models. Overview of topics.
2. Topology I: overlay networks, self organization, complex networks
3. Topology II: fighting self-organization: distributed data structures
4. Topology III: embracing self-organization: evolving random and structured topologies
5. Search: structured, unstructured, strategic replication
6. Broadcast: epidemics, properties of spreading processes
7. Averaging I: basic algorithms and properties
8. Averaging II: advanced algorithms
9. Matrix computations I: power iteration, page rank, matrix decomposition, recommender systems
10. Matrix computations II: asynchronous iteration
11. Privacy and security I: privacy preserving data mining, zero knowledge algorithms
12. Privacy and security II: differential privacy
13. Decentralized machine learning (EM algorithm, stochastic gradient search)
14. Distributed scalable machine learning (distbelief, tensor flow, gorilla)
15. graph algorithms (graphlab, graphchi, x-stream, stb)
16. Bitcoin, blockchain technology, smart contracts, applications
17. Self-stabilization: definition, examples, spanning tree construction, applications
18. Systems and their system models: sensor networks, delay tolerant networks, ad hoc networks, IoT networks (smart meters, smart homes, smart vehicles, telemedicine, etc)
19. Collective decision making, group decisions, emergence of hierarchy
20. Simulating systems: peersim

### **Irodalom**

tudományos cikkek



## **Palágyi Kálmán: Vázkielölés a képfeldolgozásban**

Speciálkollégium. Magyar nyelven.

### **Tematika**

1. A váz meghatározásai és tulajdonságai
2. Távolságtranszformációk és algoritmusai.
3. Vázkielölés távolságtranszformációval
4. A Voronoi és a Delaunay felbontás és algoritmusai
5. A Voronoi váz
6. Vékonyítás mint topológia-megőrző redukció
7. Vékonyító algoritmusok 2D-ben és 3D-ben
8. A 2D és a 3D váz alkalmazásai

A speciálkollégiumhoz képest a doktoranduszok számára többletkövetelmény, hogy be kell számolniuk egy a kiadott cikkgyűjtemény egy szabadon választott eleméről.

### **Irodalom**

T.Y. Kong, A. Rosenfeld (eds.): Topological Algorithms for Digital Image Processing, Machine Intelligence and Pattern Recognition 19, North-Holland, 1996.

C.Y. Suen, P.S.P. Wang (eds.): Thinning methodologies for pattern recognition, Series in Machine Perception and Artificial Intelligence 8, World Scientific, 1994.

R. Klette, A. Rosenfeld: Digital geometry - Geometric methods for digital picture analysis, Morgan Kaufmann Publisher, 2004.

The Voronoi Web Site: <http://www.voronoi.com/>

## **Vinkó Tamás: Network science**

Speciálkollégium az angol nyelvű PTI MSc szakon.

### **Tematika**

Introduction, definitions  
Mathematics of networks  
Metrics, centrality  
Structure of networks, degree distribution  
Random networks  
Models of network formation  
Percolation  
Optimization models

### **Irodalom**

Mark Newman: Networks - An Introduction, Oxford University Press, 2010

## **Heiko Vogler: Syntax-Based Machine Learning - Selected Topics**

Angol nyelvű kompakt kurzus. Leírását lásd a következő oldalon.

**Information about the Compact Lecture**  
**“Syntax-Based Machine Learning – Selected Topics”**  
**at the Institute of Computer Science, University of Szeged**  
**March 6-10, 2017**

- **title of the lecture:** Syntax-Based Machine Learning – Selected Topics
- **docent:** Prof. Dr. Ing.-habil. Dr. h.c./Szeged Heiko Vogler, Department of Computer Science Technische Universität Dresden, Germany
- **form of the lecture:** Compact lecture with a total duration of 28 academic hours
- **date:** March 6 - 10, 2017
- **location:** Institute of Computer Science, University of Szeged
- **presentation language:** English
- **abstract of the lecture:** In this lecture we will develop formal methods and tools for the construction and training probability models for natural language sentences. In particular, we will deal with the expectation-maximization algorithm.
- **expected qualification of students:** Students are required to have basic knowledge in formal language and automata theory.
- **examination:** In march there will be a written examination.
- **more information:** can be obtained directly from Heiko Vogler

mailing address:	Telephone: ++ 351 - 463 - 38232
Technische Universität Dresden	Telefax: ++ 351 - 463 - 37959
Department of Computer Science	e-mail: Heiko.Vogler@tu-dresden.de
Noethnitzer Str. 46	<a href="http://orchid.inf.tu-dresden.de/gdp/gb_index.html">http://orchid.inf.tu-dresden.de/gdp/gb_index.html</a>
D-01062 Dresden	

Heiko Vogler  
Dresden, 28. September 2016