

Doctoral Courses 2020-2021 II. (spring) semester

Courses in black: only for Hungarian students

Courses in green: for all students

1. Bilicki Vilmos, Jánki Zoltán: Okosóra, Okostelefon és OkosTV – Apple Swift alapú alkalmazás / Smartwatch, Smartphone, and SmartTV – Apple Swift based application development
2. Dombi József: Intelligens vizualizációs eljárások / Intelligent visualization
3. Jelasity Márk: A mesterséges intelligencia legújabb trendjei / Latest trends in artificial intelligence
4. Palágyi Kálmán: Vázkijelölés a képfeldolgozásban / Skeletonization in image processing
5. Vinkó Tamás: Network science
6. Pluhár András: Kombinatorikus játékok (csak magyar nyelven)
7. Kiss Ákos: Fordítóprogramok / Compiler technologies

1. Bilicki Vilmos, Jánki Zoltán: Okosóra, Okosóra, Okostelefon és OkosTV – Apple Swift alapú alkalmazás / Smartwatch, Smartphone, and Smart TV – Apple Swift based application development

Weekly course both in Hungarian and English. With extra work for PhD students.

Tematika

Követelmények ismertetése, Swift programozási nyelv bemutatása

Swift programozás alapjai I.

Swift programozás alapjai II.

Swift programozás alapjai III.

MVC modell

View elemek

Több MVC modell együttes alkalmazása, navigáció

Felhasználói interakciók

Alkalmazások életciklusa

Adatbázis műveletek

Alkalmazás készítése okosórára

Alkalmazás készítése okosTV-re

Mini alkalmazás I.

Mini alkalmazás II.

Mini alkalmazás III.

Topics

Swift basics I.

Swift basics II.

Swift basics III.

MVC

View elements

Using multiple MVC

User interaction

Life cycle of the application

Database operations

Implementing application for smart watch

Irodalomjegyzék / Bibliography

<https://developer.apple.com/documentation/>

2. **Dombi József: Intelligens vizualizációs eljárások / Intelligent visualization**

Weekly course in Hungarian with extra work for PhD students. Reading course in English.

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

Topics

Visualization as a parallel processing
Different constructions of the eye
Microvibration using for edge detection
Words of visual languages
The grammar of visualization and sentences
Seeing in more than 3 D
Seeing by ultra sound
Vision of the insects and the colour of the flowers
The vision of the eagles
Optical illusions (impossible fork, Herman grid, wall of the coffee house, impossible objects: Penrose triangle, Esher's waterfall, Kanizsa's explanation of illusions, Ames room,)
Andrew function
Chernoff face
Corhonen house

Distribution functions modelling context dependence
Data animation
The concept of the DataScope
Hyperbolic mapping
Colors
Data ink and graphical redesign
Visualization of the train timetable
Optimal compressing of the information
Queries in the visual world
Meaning of the paintings

Irodalomjegyzék / Bibliography

Julesz Béla: Dialógusok az észlelésről, Typotex, 2000
Kovács I., Szamaras 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
Data Scope 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

3. Jelasi Márk: A mesterséges intelligencia legújabb trendjei / Latest trends in artificial intelligence

Weekly course, in English, when foreign students attend.

Tematika

A kurzus tematikáját olyan cikkek fogják adni, amelyek az elmúlt 1-2 évben jelentek meg, és máris látható, hogy jelentős hatást gyakorolnak a kutatási irányokra. Elsősorban a gépi tanulás különböző algoritmusai és alkalmazásai jelentik jelenleg az ilyen irányokat. Feldolgozunk elméleti cikkeket is (pl adversarial tanulás, interpretálhatóság) illetve alkalmazásokat, mint szemantikai reprezentációk, jelfeldolgozás, stb.

Formátumát tekintve egy-egy cikket feldolgozó szeminárium lesz minden alkalom, ahol mindenki feldolgozza a cikket, de mindig van egy kijelölt előadó. A cikkek listáját folyamatosan állítom össze a félév során.

Topics

The course is based on research papers that were published in the last 1-2 years and that have already made a large impact. We will discuss machine learning algorithms and applications from a theoretical point of view (adversarial learning, interpretability) as well as from an application point of view (semantic representations, signal processing, etc).

As for the format, we will discuss one paper each time. Everyone is supposed to read and understand each paper but we will have an assigned presenter as well. The list of papers will be compiled continuously during the semester.

4. **Palágyi Kálmán: Vázkijelölés a képfeldolgozásban / Skeletonization in image processing**

Weekly course in Hungarian. Reading course with consultation in English.

Tematika

1. A váz meghatározásai és tulajdonságai
2. Távolságtranszformációk és algoritmusai.
3. Vázkijelölés 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.

Topics

1. Skeleton as a region-based shape feature
2. Distance transform and linear-time distance mapping
3. Distance-based skeletonization
4. Voronoi diagram and Delaunay tessellation
5. Voronoi-skeleton
6. Thinning as an iterative object reduction
7. Thinning algorithms in 2D and 3D
8. Applications

Irodalomjegyzék / Bibliography

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/>

5. Vinkó Tamás: Network science

Weekly course, in English.

Topics

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

Bibliography

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

6. Pluhár András: Kombinatorikus játékok

Tárgy felelős előadója: Pluhár András
Tárgy címe: Kombinatorikus játékok
Tárgy angol címe: Combinatorial Games

Tematika:

Nim típusú játékok, általánosított Slither, Lehman tétele
Pozíciós játékok (hex, Shannon-féle kapcsoló játék, az amőba változatai)
Párosítások, Hales-Jewett tétel, Ramsey és van der Waerden játékok
A súlyfüggvény módszer, Erdős-Selfridge tétel és általánosításai
Gráfokon értelmezett játékok, Hamilton kör, fokszám és átmérő játék
Játékok felgyorsított és újra felhasznált változatai

Irodalomjegyzék / Bibliography

Pluhár András, Kombinatorikus játékok, jegyzet,

Pluhár András, Pozíciós játékok. (in Hungarian) Sigma 3-4 (2007) 111--130

A. Pluhár, The Recycled Kaplansky's Game. Acta Cybernetica 16 (2004) 451--458.

J. Balogh, R. Martin and A. Pluhár, The diameter game. Random Structures and Algorithms Volume 35 (2009) 369--389

A. Csernenszky, R. Martin and A. Pluhár, On the Complexity of Chooser-Picker Positional Games. Integers 11 (2011)

A. London and A. Pluhár, Spanning Tree Game as Prim Would Have Played. Acta Cybernetica 23(3) (2018) 921--927.

letölthetőek: www.inf.u-szeged.hu/~pluhar oldalról

József Beck, Positional games, Combinatorics, Probability and Computing (2005) 14, 649-696.

7. Kiss Ákos: Fordítóprogramok / Compiler technologies

Előadó: Kiss Ákos

- cím: Fordítóprogramok
- angol cím: Compiler technologies
- kurzuskód: IDPT60-TE
- jellege: olvasókurzus
- angol nyelvű kurzus: akkor, ha nem kell külön tartani; ha egyszerre jönnek és mindenki ugyanazt a nyelvet beszéli (legyen az magyar vagy angol)

Tematika / Topics

Vezérlési folyamat analízis / Control-flow analysis

(Keresések és bejárások, dominátorok és postdominátorok, hurkok és erősen összefüggő komponensek, reducibilitás, intervallumanalízis és vezérlési fák, szerkezeti analízis

/ Searches and traversals, dominators and postdominators, loops and strongly connected components, reducibility, interval analysis and control trees, structural analysis)

Adatfolyam analízis / Data-flow analysis

(Hálók, folyamatfüggvények és fixpontok, adatfolyam problémák és megoldási módszerek. Iteratív adatfolyam analízis, folyamatfüggvények hálói, vezérlési fa alapú adatfolyam analízis, szerkezeti analízis, intervallum analízis, Du/Ud láncok, SSA, tömbök, struktúrák és mutatók kezelése

/ Lattices, flow functions and fixed points, data flow problems and solution methods, iterative data-flow analysis, lattices of flow functions, control-tree-based data-flow analysis, structural analysis, interval analysis, Du-/Ud-chains, SSA, dealing with arrays, structures and pointers)

Függőségi analízis és függőségi gráfok

(Függőségi relációk, alapblokk függőségi DAG-ok, függőségek ciklusokban, programfüggőségi gráfok, függőségek dinamikusan foglalt objektumok között

/ Dependence relations, basic-block dependence DAGs, dependences in loops, program-dependence graphs, dependences between dynamically allocated objects)

Alias analízis / Alias analysis

(Aliasok valós programozási nyelvekben, az alias-gyűjtő, az alias-propagáló / Aliases in various real programming languages, the alias gatherer, the alias propagator)

Optimalizálás alapjai / Introduction to optimization

(Folyamérzékenység, lehetséges és kötelező információ, optimalizálás sorrendje és ismétlése

/ Flow sensitivity, may vs. must information, order and repetition of optimizations)

Irodalomjegyzék / Bibliography

* Steven S. Muchnick: Advanced Compiler Design and Implementation. Morgan Kaufmann Publishers, 1997

* Dick Grune, Henri E. Bal, Cerial J. H. Jacobs, Koen G. Langendoen: Modern Compiler Design. John Wiley & Sons, 2000