

Tantárgy neve: Representation Theory	Kreditértéke: 2+2+1=5
A tantárgy besorolása: kötelezően választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 60/40 (kredit%)	
<p>A tanóra típusa: előadás, gyakorlat, konzultáció és óraszám:</p> <p>előadás óraszám: 28</p> <p>gyakorlat óraszám: 28</p> <p>konzultáció óraszám: 14</p> <p>az adott félévben</p> <p><i>(ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol</i></p> <p>Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők: Szorgalmi időszakban projektmunka.</p>	
<p>A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): X összevont számonkérés, kollokvium</p> <p>Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): projektmunka</p>	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2	

Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása

During the semester, students learn about the theoretical background of unsupervised and representation learning techniques.

Topics of the course in short:

- Information theory and information maximisation
- unsupervised learning and its importance in learning
- sensory processing; statistical structure of natural stimuli
- feature learning, convolutional nets and invariance learning, Hebbian feature learning
- hierarchical clustering, competitive learning
- Dimensionality reduction and expansion, learning overcomplete representations
- Neural PCA, linear ICA, non-negative matrix factorisation
- Sparse coding, sparse representation, heavy tailed distributions, learning sparse codes
- Explicit coding, associative memory, representation of categories
- Willshaw, Hopfield and Kanerva memory, geometry of high dimensional spaces
- memory capacity
- order theory, Formal Concept Analysis, concept lattices
- categorisation and associative, content-addressable memory
- semantic representation
- introduction to computational linguistics,
- Singular Value Decomposition and Latent Semantic Analysis
- embeddings, word embeddings, dictionary learning, distributional learning

- word2vec, conceptual semantics
- compositionality, disambiguation, "flexigrams", structure learning
- topic modelling, Latent Dirichlet Allocation
- causality
- computational neuroscience, learning in biological systems, cortical representations, decoding representations

A legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)

Ajánlott irodalom

1. John A. Hertz, Anders S. Krogh, Richard G. Palmer: Introduction To The Theory Of Neural Computation (Santa Fe Institute Series), Westview Press, 1991, ISBN: 0201515601
2. A.A.Patel: Hands-On Unsupervised Learning Using Python: How to Build Applied Machine Learning Solutions from Unlabeled Data, O'Reilly, 2019, ISBN: 1492035645.
3. Thomas M. Cover, Joy A. Thomas: Elements of Information Theory, Wiley-Interscience; 2 edition, 2012, ISBN-10: 0471241954
4. Ganter, Bernhard, Wille, Rudolf: Formal Concept Analysis: Mathematical Foundations, Springer 1999, ISBN 978-3-540-62771-5.
5. A. Kornai: Semantics, Springer, 2019, ISBN 978-3-319-65644-1

Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 8. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul

a) tudása

Rendelkezik az informatikai szakterület specifikus eszközeinek átfogó és naprakész ismeretével. Ebben a kurzusban átfogó ismereteket nyer az alábbi területekről: numerikus számítási rendszerek, modellelemzés, tudományos számítási módszerek, számítógépes jel- és képfeldolgozás, mesterséges intelligencia módszerei, optimalizálás szoftvertechnológia módszerei. A kurzus fókusza a felügyelet nélküli tanulás. Ehhez megfelelő alapot ad az információelméleti áttekintés és itt kerül sor az alacsonydimenziós beágyazási módszerek kihangsúlyozására.

Magas szinten, részleteiben ismeri, érti az informatikai szakterület szakmai szókincsét, kifejezési és fogalmazási sajátosságait anyanyelvén és legalább angol nyelven.

b) képességei

Képes matematikai, számítástudományi, informatikai ismereteinek, újszerű megközelítési módot igénylő alkalmazására informatikai kutatási, fejlesztési feladatok során.

c) attitűdje

Figyelemmel kíséri az informatikai szakterületével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődést.

Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás iránt, nyitott új informatikai szakmai kompetenciák elsajátítására.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Földiák Péter, PhD

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):