

## DOKTORANTŪROS STUDIJŲ DALYKO SANDAS

Dalyko pavadinimas	Mokslų kryptis (šaka) kodas	Institutas	Skyrius
<b>Duomenų analizės strategijos ir sprendimų priėmimas</b>	Informatikos inžinerija 07 T	Matematikos ir informatikos	Sistemų analizės
Studijų būdas	Kreditų skaičius	Studijų būdas	Kreditų skaičius
paskaitos		konsultacijos	1
individualus	6	seminarai	

### Dalyko anotacija

Vystantis informacinėms technologijoms, spartėja duomenų surinkimas, jų saugojimo ir apdorojimo galimybės. Šiuo metu yra sukaupta didelis kiekis įvairių sričių duomenų. Norint iš duomenų gauti norimus sprendimus, būtina išsami jų analizė. Todėl doktorantams būtina suteikti išsamių žinių apie duomenų analizės strategijas ir sprendimų priėmimą. Šiame modulyje yra integruojami keli dalykai, kurie glaudžiai siejasi tarpusavyje. Pirmojoje dalyje suteikiamos žinios apie daugiakriterinių sprendimų priėmimą, apie metodus, naudojamus priimančiam sprendimui, apie konkrečios sprendimų priėmimo sistemos kūrimą. Antroje dalyje nagrinėjamas sprendimų priėmimas, kai sprendimas daromas interpretuojant vaizdą, gautą tam tikru būdu vizualizuojamus duomenis. Pateikiama vizualizavimo koncepcija. Išsamiai analizuojami keli pagrindiniai vizualizavimo metodai. Trečioje dalyje nagrinėjamos dirbtinių neuroninių tinklų galimybės analizuoti duomenis. Pristatomi biologinio ir dirbtinio neurono modeliai, analizuojami vienasluoksniai ir daugiasluoksniai neuroniniai tinklai, saveorganizuojantys neuronai tinklai. Ketvirtoje dalyje pateikiama žinių apie klasterizavimo metodus, detaliau analizuojami keli klasterizavimo algoritmai, jų taikymas konkrečių duomenų analizei.

### Temos:

1. Daugiakriterinis sprendimų priėmimas
  - 1.1 Pagrindinės sąvokos
  - 1.2 Sprendimų priėmimo analizė
  - 1.3 Metodai, naudojami priimančiam sprendimui
    - 1.3.1 Porinių palyginimų metodas
    - 1.3.2 Pareto technologija
    - 1.3.3 Fuzzy technologija
  - 1.4 Sprendimų priėmimo sistemos kūrimas
    - 1.4.1 Sprendimų priėmimo sistemos kūrimo principai
    - 1.4.2 Sistemos struktūra
    - 1.4.3 Duomenų bazė
    - 1.4.4 Sistemos funkcinė schema
    - 1.4.5 Vertinimo skalės parinkimas
    - 1.4.6 Sprendimų priėmimo sistemos programinė realizacija
2. Vizualus sprendimų priėmimas
  - 2.1 Pagrindinės sąvokos
  - 2.2 Vizualizavimo koncepcija
  - 2.3 Duomenų vizualizavimo metodai
    - 2.3.1 Tiesioginiai vizualizavimo metodai
    - 2.3.2 Projekcijos metodai
      - 2.3.2.1 Pagrindinių komponentų metodas
      - 2.3.2.2 Daugiamačių skalių sudarymo metodas
      - 2.3.2.3 Netradiciniai vizualizavimo metodai
  - 2.4 Rezultatų interpretavimas, sprendimų priėmimas
3. Neuroninių tinklų taikymas duomenų analizei

- 3.1 Pagrindinės sąvokos
- 3.2 Biologinio ir dirbtinio neurono modeliai
- 3.3 Vienasluoksnis perceptronas
- 3.4 Daugiasluoksniai neuroniniai tinklai
- 3.4.1 Tinklo mokymas klaidos skleidimo atgal (error backpropagation) algoritmu
- 3.5 Savireguliuojantys neuroniniai tinklai
- 3.6 Programinė realizacija – programiniai paketai skirti neuroskaičiavimams
- 4. Klasterizavimo metodai
- 4.1 Metrikos apibrėžimas
- 4.2 Hierarchiniai metodai
- 4.2.1 Sujungimo metodai
- 4.2.2 Išskaidymo metodai
- 4.3 Padalijimo metodai
- 4.3.1 k-vidurkių metodas
- 4.3.2 Artimiausių kaimynų klasterizavimo metodas

Pagrindinė literatūra

G. Dzemyda, O. Kurasova, J. Žilinskas. Daugiamačių duomenų vizualizavimo metodai. MII. 2008.

G. Dzemyda, V. Šaltenis, V. Tiešis. Optimizavimo metodai, Vilnius: Mokslo Aidai. 2007.

I. Borg, P. Groenen. Modern Multidimensional Scaling: Theory and Applications. Springer-Verlag, New York, USA. 2005.

M. Berthold, D. J. Hand. Intelligent Data Analysis: an Introduction. Springer-Verlag, p. 403-427, 2003.

T. Kohonen. Self-Organizing Maps, 3rd edn. Springer, Berlin. 2001.

B.Karpak and S.Zionts (Eds.), Multiple Criteria Decision Making and Risk Analysis Using Microcomputers, NATO ASI Series, Vol. F56. pp.293-303, 1989.

U.Fayyad, G.G. Grinstein, A. Wierse. Information Visualization in data Mining and Knowledge Discovery, Morgan Kaufmann Publishers, 2002.

Konsultuojančiųjų dėstytojų vardas, pavardė	mokslo laipsnis	pedag. vardas	Svarbiausieji darbai mokslo kryptyje (šakoje) paskelbti per pastaruosius 5 metus
G. Dzemyda	habil. dr.	prof.	<p>G. Dzemyda, O. Kurasova, J. Žilinskas. Daugiamačių duomenų vizualizavimo metodai. MII. 2008.</p> <p>G. Dzemyda, O. Kurasova, V. Medvedev. Dimension reduction and data visualization using neural networks. In: I. Maglogiannis, K. Karpouzis, M. Wallace, J. Soldatos (eds.) Emerging Artificial Intelligence Applications in Computer Engineering, Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, vol. 160, pp. 25–49. IOS Press. 2007.</p> <p>G. Dzemyda, O. Kurasova. Heuristic approach for minimizing the projection error in the integrated mapping, European Journal of Operational Research 171(3): 859–878. 2006.</p> <p>J. Bernatavičienė, G. Dzemyda, O. Kurasova, V. Marcinkevičius. Optimal decisions in combining the SOM with nonlinear projection methods, European Journal of Operational Research 173(3): 729–745. 2006.</p> <p>R. Karbauskaitė, O. Kurasova, G. Dzemyda. Selection of the number of neighbours of each data point for the locally linear embedding algorithm, Information Technology and Control 36(4): 359–364. 2007.</p> <p>J. Bernatavičienė, G. Dzemyda, V. Marcinkevičius. Diagonal majorization algorithm: properties and efficiency. Information Technology and Control, 36 (4), 353–358. 2007.</p>

O. Kurasova	dr.	<p>V. Medvedev, G.Dzemyda. Optimization of the local search in the training for SAMANN neural network. <i>Journal of Global Optimization</i>, 35, 607–623. 2006.</p> <p>J. Bernatavičienė, G. Dzemyda, V. Marcinkevičius. Conditions for optimal efficiency of relative MDS. <i>Informatica</i>, 18 (2), 187–202. 2007.</p> <p>S. Ivanikovas, G.Dzemyda, V.Medvedev. Large datasets visualization with neural network using clustered training data. <i>Advances in Databases and Information Systems. Lecture Notes in Computer Science, LNCS 5207</i>. pp. 143–152. 2008.</p> <p>P. Treigys, G.Dzemyda, V.Barzdžiukas. Automated positioning of overlapping eye fundus images. <i>Computational Science – ICCS 2008. Lecture Notes in Computer Science, LNCS 5101</i>. pp. 770–779. 2008.</p> <p>R. Karbauskaitė, G. Dzemyda. Topology preservation measures in the visualization of manifold-type multidimensional data. <i>Informatica</i>, 20 (3), 235–254. 2009.</p> <p>V. Veikutis, G. Dzemyda, P. Treigys, K. Morkūnaitė, A. Basevičius, S. Lukoševičius, G. Šakalytė, A. Sederevičius. Analysis of thermovisual data of the radio-frequency impact on the myocardium damage. <i>Informatica</i>, 21 (3), 455–470. 2010.</p> <p>R. Karbauskaitė, G.Dzemyda, V.Marcinkevičius. Dependence of locally linear embedding on the regularization parameter. <i>TOP, An Official Journal of the Spanish Society of Statistics and Operations Research (Published online 26 August 2010, DOI: 10.1007/s11750-010-0151-y)</i>. 2010.</p> <p>G. Dzemyda, O. Kurasova, J. Žilinskas. Daugiamačių duomenų vizualizavimo metodai. <i>MII</i>. 2008.</p> <p>G. Dzemyda, O. Kurasova, V. Medvedev. Dimension reduction and data visualization using neural networks. In: I. Maglogiannis, K. Karpouzis, M. Wallace, J. Soldatos (eds.) <i>Emerging Artificial Intelligence Applications in Computer Engineering, Frontiers in Artificial Intelligence and Applications</i>, vol. 160, pp. 25–49. IOS Press. 2007.</p> <p>G. Dzemyda, O. Kurasova. Heuristic approach for minimizing the projection error in the integrated mapping, <i>European Journal of Operational Research</i> 171(3): 859–878. 2006.</p> <p>J. Bernatavičienė, G. Dzemyda, O. Kurasova, V. Marcinkevičius. Optimal decisions in combining the SOM with nonlinear projection methods, <i>European Journal of Operational Research</i> 173(3): 729–745. 2006.</p> <p>R. Karbauskaitė, O. Kurasova, G. Dzemyda. Selection of the number of neighbours of each data point for the locally linear embedding algorithm, <i>Information Technology and Control</i> 36(4): 359–364. 2007.</p> <p>O. Kurasova, A. Molytė. Combination of vector quantization and visualization, in <i>Lecture Notes in Artificial Intelligence, 6th international conference „Machine Learning and Data Mining in Pattern Recognition, MLDM 2009“ (July 23–25 2009, Leipzig, Germany)</i> 5623: 29–43. Berlin, Heidelberg: Springer. 2009.</p>
J. Bernatavičienė	dr.	<p>J. Bernatavičienė, G. Dzemyda, O. Kurasova, V. Marcinkevičius. Optimal decisions in combining the</p>

		<p>SOM with nonlinear projection methods, European Journal of Operational Research 173(3): 729–745. 2006.</p> <p>J. Bernatavičienė, G. Dzemyda, V. Marcinkevičius. Diagonal majorization algorithm: properties and efficiency. Information Technology and Control, <b>36</b> (4), 353–358. 2007.</p> <p>J. Bernatavičienė, G. Dzemyda, V. Marcinkevičius. Conditions for optimal efficiency of relative MDS. Informatica, <b>18</b> (2), 187–202. 2007.</p>
Patvirtinta Matematikos ir informatikos instituto taryboje 2011 m. spalio mėn. 19 d., protokolo Nr. 5		
Tarybos pirmininkas	Kęstutis Kubilius	