

DOKTORANTŪROS STUDIJŲ DALYKO SANDAS

Dalyko pavadinimas	Mokslų kryptis	Fakultetas	Katedra
Eksperimentinių tyrimų planavimas ir jų rezultatų apdorojimas	Informatika N 009	MIF	Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų institutas

Studijų būdas	Kreditų skaičius	Studijų būdas	Kreditų skaičius
paskaitos	1 (pavasario sem.)	konsultacijos	1
individualus	4	seminarai	1

Dalyko anotacija

Dalykas yra tarpdisciplininis, sujungiantis duomenų mokslo ir informatikos metodus. Pageidautina, kad doktorantas pasirenkantis šį dalyką išmanytų tikmybių teorijos ir matematinės statistikos pagrindus, Python (arba C++) programavimo kalbą.

Pagrindinis sando tikslas – suteikti teorines ir praktines žinias apie matematinis eksperimento teorijos metodus ir jų panaudojimą, planuojant eksperimentą, apdorojant jo rezultatus bei verifikuojant modeliavimo adekvatumą taikymuose ir moksliniuose tyrimuose.

Dalyko temos:

1. Mokslinio tyrimo planavimas
 - 1.1. Mokslų funkcijos, prielaidos ir metodologija
 - 1.2. Mokslinio tyrimo procesas
 - 1.3. Problemos analizė ir formulavimas
 - 1.4. Hipotezės formulavimas
 - 1.5. Temos formulavimas
 - 1.6. Tyrimo objektas
 - 1.7. Tyrimo tikslo ir uždavinių nustatymas
 - 1.8. Eksperimento pobūdžio nustatymas
 - 1.9. Tyrimo programos sudarymas
2. Eksperimento planavimas.
 - 2.1. Pagrindinės sąvokos
 - 2.2. Gerai suplanuoto eksperimento požymiai
 - 2.3. Eksperimentų planavimo kriterijai
 - 2.4. Pilnieji ir trupmeniniai faktoriai eksperimentų planai.
 - 2.5. Ortogonalieji planai. D optimalūs planai.
3. Hipotezių tikrinimas.
 - 3.1. Paprastosios parametrinės hipotezės tikrinimas. Paprastųjų parametrinių hipotezių tikrinimo pavyzdžiai.
 - 3.2. Sudėtingųjų hipotezių tikrinimas.
 - 3.3. Neparimetrinių hipotezių tikrinimas (Kolmororovo, Smirnov, Rėnio, Andersono-Darlingo, ω^2 kriterijai; ranginiai kriterijai; ženklų ir serijų kriterijai).
 - 3.4. Grubių klaidų išskyrimo kriterijus.
 - 3.5. Lemeškos metodas sudėtingajai hipotezei tikrinti.
4. Matematiniai modeliai.
 - 4.1. Matematinio modeliavimo samprata. Modeliai ir jų klasifikavimas.
 - 4.2. Modeliavimo adekvatumo supratimas, paklaidų pobūdis ir jų įvertinimas
 - 4.3. Modeliavimo technologija. Modelio sudarymas.
 - 4.4. Modeliavimo rezultatų grafinis vaizdavimas.
 - 4.5. Matematinio modelio statistinis tyrimas.
 - a) Modelio adekvatumo įvertinimas.
 - b) Modelio parametrų reikšmingumo įvertinimas.
5. Praktiniai matematinio modelio verifikavimo pavyzdžiai. Vertybinių popierių kainų grąžų

svyravimo stabilaus modelio testavimas. Hipotezių apie kombinatorinių skaičių ribinius dėsnius tikrinimas.

Praktinės užduotys:

1. Eksperimento plano sudarymas.
2. Statistinio matematinio modelio sudarymas.
3. Eksperimentinis optimizavimas pagal vieną kintamąjį.
4. Eksperimentinis optimizavimas pagal keletą kintamųjų.
5. Matematinio modelio verifikavimas.

Modulį sudarys 9 paskaitos, 9 seminarai, du atsiskaitomieji darbai.

Literatūra

1. D. Eidukas. Eksperimento metodologija ir planavimas. Kaunas: Technologija (2003-2004).
 - Kn. 1 : Eksperimento metodologija
 - Kn. 2 : Eksperimento planavimas
 - Kn. 3. Eksperimento rezultatų analizė (su A. Dumčiumi)
2. D. Levišauskas, T. Tekorius. Eksperimentinių tyrimų planavimas, Kaunas: Technologija, 2007
3. V. Pekarskas. Matematinė inžinerinio eksperimento teorija: Eksperimento planavimas ir jo rezultatų matematinis apdorojimas. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla, 2007.
4. S. Raudonius. Mokslinių tyrimų planavimas ir analizė. Akademija. 2008
5. V. Valavičius. Matematinis modeliavimas ir eksperimentų planavimas. Vilnius : Technika, 2006.
6. K. Hinkelmann, O. Kempthorne. Design and analysis of experiments, Vol.1: Introduction to experimental design, Wiley, 2007 (2nd ed.)
7. G. Kanji. 100 statistical tests. London: SAGE, 2006 (3rd ed.).
8. B. Lemeshko, S. Lemeshko and A. Rogozhnikov. Real-time studying of statistic distributions of non-parametric goodness-of-fit tests when testing complex hypotheses. In The International Workshop “Applied Methods of Statistical Analysis. Simulations and Statistical Inference” – AMSA-2011, vol. 1, pp. 19–27, 2011.
9. L. C. Onyiah, Design and analysis of experiments: Classical and regression approaches with SAS, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, FL, 2009.
10. R. Wilcox. Introduction to robust estimation and hypothesis testing. Waltham (Mass.): Elsevier : Academic Press, 2012 (3rd ed.).

Konsultuojančiųjų dėstytojų vardas, pavardė	Mokslo laipsnis	Svarbiausieji darbai mokslo kryptyje (šakoje) paskelbti per pastaruosius 5 metus
Igoris Belovas	doc. dr.	<p>Belovas, I. (2021). Centrinė ribinė teorema trikampių masyvų klasės skaičiams, asocijuotiems su Ermito daugianariais. Lietuvos Matematikos Rinkinys. Lietuvos matematikų draugijos darbai, Ser. B, 61.</p> <p>Belovas, I., Sabaliauskas, M. (2020). Series with binomial-like coefficients for the evaluation and 3D visualization of zeta functions. Informatica, 31(4), 1-22</p> <p>Belovas, I. (2020). An inequality for the modified Selberg zeta-function. Ramanujan Journal, New York : Springer. online first, 1-19.</p> <p>Belovas, I. (2019). Modeling Baltic market indices: A comparison of models. Computer Data Analysis and Modeling: Stochastics and Data Science : Proceedings of the XII International Conference, Minsk, September 18-22, 2019, 144-147</p>

		<p>Belovas, I. (2019). A central limit theorem for coefficients of the modified Borwein method for the calculation of the Riemann zeta-function. <i>Lithuanian Mathematical Journal</i>, 59(1), 17-23.</p> <p>Belovas, I. (2019). Baltijos šalių akcijų lyginamojo indekso OMX Baltic Benchmark modelių tyrimas. <i>Lietuvos Matematikos Rinkiny.</i> Lietuvos matematikų draugijos darbai, Ser. B, 60, 6-10.</p> <p>Belovas, I., Sakalauskas, L. (2019). An inequality for the modulus of the ratio of two complex gamma functions. <i>Miskolc Mathematical Notes</i>. Miskolc: University of Miskolc, 20(1), 115-130.</p> <p>Belovas, I. (2019). An inequality for the Selberg zeta-function, associated to the compact Riemann surface. <i>Analele Stiintifice Ale Universitatii Ovidius Constanta-Seria Matematica: Ovidius University Press</i>, 27(3), 37-44.</p> <p>Belovas, I. (2019). A local limit theorem for coefficients of modified Borwein's method. <i>Glasnik Matematički. Ser.III</i>, 54(1), 1-9.</p> <p>Belovas, I., Sakalauskas, L., Starikovičius, V. (2018). Limit theorems for the coefficients of the modified Borwein method for the calculation of the Riemann zeta-function values. <i>Colloquium Mathematicum</i>, 151(2), 217-227.</p> <p>Belovas, I., Sakalauskas, L., Starikovičius, V. (2017). A mixed-stable approach to the management of the portfolio using high-frequency financial data. <i>Information Technology and Control</i>, 46(3), 293-307</p> <p>Belovas, I., Sakalauskas, L. (2016). Modeling financial data distributions: A comparison of models. <i>Computer Data Analysis and Modeling: Theoretical and Applied Stochastics: Proceedings of the XI International Conference, Minsk, September 6-10, 2016</i>, 194-197</p>
Virginijus Marcinkevičius	dr.	<p>Vaitkevičius, Paulius, Marcinkevičius, Virginijus. (2020). Comparison of classification algorithms for detection of phishing websites. <i>Informatica</i>, 31(1), 143-160.</p> <p>Jurevičius, Rokas, Marcinkevičius, Virginijus. (2019). A data set of aerial imagery from robotics simulator for map-based localization systems benchmark. <i>International Journal of Intelligent Unmanned Systems</i>, 177-186.</p> <p>Jurevičius, Rokas, Marcinkevičius, Virginijus, & Šeibokas, Justinas. (2019). Robust GNSS-denied localization for UAV using particle filter and visual odometry. <i>Machine Vision and Applications</i>, 30(7-8), 1181-1190.</p>
Audronė Jakaitienė	prof. dr.	<p>Stumbrienė, Dovilė, Camanho, Ana S, & Jakaitienė, Audronė. (2019). The performance of education systems in the light of Europe 2020 strategy. <i>Annals of Operations Research</i>, 228(2), 577-609.</p> <p>Zaleckienė, Vaida, Pečiulienė, Vytautė, Brukienė, Vilma, Jakaitienė, Audronė, Aleksejūnienė, Jolanta, & Zaleckas, Linas. (2018). Knowledge about traumatic dental injuries in the permanent dentition: A survey of Lithuanian dentists. <i>Dental Traumatology</i>, 34(2), 100-106.</p> <p>Zaleckienė, Vaida, Pečiulienė, Vytautė, Brukienė, Vilma, Jakaitienė, Audronė, Aleksejūnienė, Jolanta, & Zaleckas, Linas. (2018). Knowledge about traumatic dental injuries in the permanent dentition: A survey of Lithuanian dentists. <i>Dental Traumatology</i>, 34(2), 100-106.</p>