



Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-0760-11**

Navrhovanie feroých obslužných systémov na dopravných sieťach

Zodpovedný riešiteľ **prof. RNDr. Jaroslav Janáček, CSc.**

Príjemca **Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta riadenia a informatiky**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta riadenia a informatiky
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Dopravná Fakulta Jana Pernera v Pardubiciach (CZ),
2. Fakulta dopravní ČVUT v Praze (CZ)
3. Durham University (GB)

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch (ADC)

Lozano, S., Buzna, L., Díaz-Guilera, A.: Role of network topology in the synchronization of power systems. In: European Physical Journal B. - ISSN 1434-6028. - Vol. 85, no. 7 (2012), s. 231-238

Jánošíková, L., Kavička, A., Bažant, M.: Optimal operation scheduling and platform track assignment in a passenger railway station. [Optimálne operatívne riadenie a pridelovanie koľají vlakom v osobnej železničnej stanici] In: Journal of rail and rapid transit: proceedings of the institution of mechanical engineers Part F. - ISSN 0954-4097. - Vol. 228, no. 3 (2014), s. 271-284. ; podiel APVV 17%

Janosikova, L., Slavik, J., Kohani, M.: Estimation of a route choice model for urban public transport using smart card data. In Transportation Planning and Technology. ISSN 0308-1060, 2014, Vol. 37, Issue 7, pp. 638–648 ; podiel APVV 50%

Buzna, L., Kohani, M., Janacek, J.: An approximation algorithm for the facility location problem with lexicographic minimax objective [Aproximačný algoritmus pre umietňovaciu úlohu s lexicografickým minimax kritériom] In: Journal of applied mathematics. - ISSN 1110-757X. - ID 562373 (2014), [12] s. ; podiel APVV 50%

Serrano, M. Á. (45%) – Buzna, L. (45%) – Boguñá, M. (10%): Escaping the avalanche collapse in self-similar multiplexes [Vyhnutie sa lavínovému kolapsu v sebe podobných multiplexových sieťach. In: New Journal of Physics [elektronický zdroj]. - ISSN 1367-2630. - Vol. 17 (2015), online, s. 053033 [11] s.; podiel APVV 40%

Carvalho, R. (49%) – Buzna, L. (49%) – Gibbens, R. (1%) – Kelly, F. (1%): Critical behaviour in charging of electric vehicles In: New Journal of Physics: Focus on Networks, Energy and the Economy. - ISSN 1367-2630. - Vol. 2015, no. 17 (2015), s. 095001-0950011. (Impakt faktor: 3.555); podiel APVV 16,4%

Cebecauer, M. (25%) – Rosina, K. (10%) – Buzna, L. (45%): Effects of demand estimates on the evaluation and optimality of service centre locations In: International Journal of Geographical Information Science, DOI:10.1080/13658816.2015.1101116, 2015. podiel APVV 40%, V TLAČI

2. Vedecké práce v zahraničných časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo SCOPUS (ADM)

Kvet, M., Janáček, J.: Comprehensive approximate sequential tool for public service system design. In: Czech Economic Review : Acta Universitatis Carolinae Oeconomica. - ISSN 1802-4696. - Vol. 7, no. 2 (2013), s. 119–127

Carvalho R., Buzna L., Bono F., Masera M., Arrowsmith D.K., Helbing D. Resilience of Natural Gas Networks during Conflicts, Crises and Disruptions. In: PLoS ONE. ISSN 1932-6203, Vol. 9, iss. 3, (2014), online, s. 90265-90272. art. no. e90265.; podiel APVV 5%

Jánošíková, L. (45%) – Gábrišová, L. (45%) – Ježek, B. (10%): Load balancing location of emergency medical service stations In: E+M Ekonomie a Management: Ekonomika a management. - ISSN 1212-3609. Vol. 18, no. 3 (2015), s. 30-40. (WOS) ; podiel APVV 90%

Palúch, S. (50%) – Peško, Š. (20%) – Majer, T. (20%) – Černý, J. (10%): Transportation networks reduction In: Transport Problems: Problemy Transportu: international scientific journal. - ISSN 1896-0596. Vol. 10, no. 2 (2015) - s. 69-74. (Scopus) ; podiel APVV 35%

Peško, Š. (90%) – Majer, T. (10%): Robust p-median problem in changing networks In: Transport Problems: Problemy Transportu: international scientific journal. - ISSN 1896-0596. Vol. 10, no. 3 (2015) - s. 135-130. (Scopus) ; podiel APVV 45%

Janáček, J. (100%): Public service system design with fuzzy parameters of perceived utility In: Central European Journal of Operations Research: SPRINGER, New York, USA, 2015 - ISSN: 1435-246X, eISSN: 1613-9178. Vol. 23, no. 3, s. 595-606, Special Issue: SI. (WOS,Scopus) ; podiel APVV 50%

Vedecké práce v domácich časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo

SCOPUS (ADN)

Buzna, L., Kohani, M., Janacek, J.: Proportionally fairer public service systems design. In: Communications : scientific letters of the University of Žilina. - ISSN 1335-4205. - Vol. 15, no. 1 (2013), s. 14-18

Kohani, M. Designing of zone tariff in integrated transport systems. In: Communications : scientific letters of the University of Žilina. - ISSN 1335-4205. - Vol. 15, no. 1 (2013), s. 29-33.; podiel APVV 50%

Janosikova, L., Hreben, T.: Mathematical programming vs. constraint programming for scheduling problems. In: Communications : scientific letters of the University of Žilina. - ISSN 1335-4205. - Vol. 15, no. 1 (2013), s. 39-43

Gabrisova, L., Kozel, P.: Coordination of bus departures by mathematical programming. In: Communications : scientific letters of the University of Žilina. - ISSN 1335-4205. - Vol. 15, no. 1 (2013), s. 74-79

Paluch, S.: On a fair fare rating on a bus line. In: Communications : scientific letters of the University of Žilina. - ISSN 1335-4205. - Vol. 15, no. 1 (2013), s. 25-28

Gábrišová, L. (50%) – Janáček, J. (50%): Design of capacitated emergency service system In: Communications: scientific letters of the University of Žilina. - ISSN 1335-4205. - Vol. 17, no. 2 (2015), s. 42-48. ; podiel APVV 50%

Cebecauer, M. (50%) – Buzna, L. (50%): Re-aggregation heuristics for the large location problems with lexicographic minimax objective In: Communications: scientific letters of the University of Žilina. - ISSN 1335-4205. - Vol. 17, no. 2 (2015), s. 4-10. ; podiel APVV 50%

Jánošíková, L. (50%) – Slavík, M. (50%): Modelling passengers' arrivals at public transport stops In: Communications: scientific letters of the University of Žilina. - ISSN 1335-4205. - Vol. 17, no. 2 (2015), s. 30-34. ; podiel APVV 25%

Janáček, J. (50%) – Kvet, M. (50%): Min-max optimization of emergency service system by exposing constraints In: Communications: scientific letters of the University of Žilina. - ISSN 1335-4205. - Vol. 17, no. 2 (2015), s. 15-22. ; podiel APVV 34%

3.

Vedecké práce v ostatných zahraničných časopisoch (ADE)

Tarabek, P.: An improved parallel algorithm for thinning binary images. In: Scientific bulletin of the "Politechnica" University of Timișoara, Romania, : Transactions on automatic control and computer science. - ISSN 1224-600X. - Vol. 57 (71), no. 3 (2012), s. 147-154

Janáček, J.: Radial Approach to the Emergency Public Service System Design with Generalized System Utility. In: International Journal of Applied Mathematics and Informatics. - ISSN 2074-1278. - Roč.8 (2014), s. 7-14. ; podiel APVV 50%

Janáčková M., Szendreyová A.: Properties of the cost matrix and the p-median problem. In: International Journal of Applied Mathematics and Informatics. - ISSN 2074-1278. - Roč.8 (2014), s. 34-41. ; podiel APVV 50%

Márton, P.: Simulation model of automatic block in general purpose simulation tool AnyLogic [Simulačný model automatického bloku v univerzálnom simulačnom nástroji AnyLogic] In: Perner's Contacts [elektronický zdroj]. - ISSN 1801-674X. - Vol. 9, no. 3 (2014), online, s. 136-144. ; podiel APVV 50%

Kvet, M. (50%) – Janáček, J. (50%): Min-max optimal public service system design In: Croatian Operational Research Review. - ISSN 1848-0225. - Vol. 6, no. 1 (2015), s. 17-27, online s ISSN 1848-9931.; podiel APVV 25%

Vedecké práce v v ostatných domácich časopisoch (ADF)

Márton, P.: Použitie simulačných programov pri simulácii prevádzky vlakovtornej stanice. In: Železničná doprava a logistika. – ISSN 1336-7943. – Ročník VIII, číslo 2 (2012), s. 14-21. 2013

Kvet, M.: Designing of large-scale public service systems by covering methods. In: Information Sciences and Technologies: bulletin of the ACM Slovakia. - ISSN 1338-1237. - Vol. 5, no. 4 (2013), s. 8-14. ; podiel APVV 50%

4. V rámci projektu boli vytvorené odborné publikácie:

J.Janáček, Ľ.Jánošíková, Ľ. Buzna a M.Koháni: „Modelovanie a optimalizácia“, EDIS – vydavateľstvo Žilinskej univerzity v Žiline, 2013, 260 s. (vyšlo v roku 2014)

Janáček, J. (25%) – Koháni, M. (25%) – Szendreyová, A. (25%) – Buzna, Ľ. (25%): Diskrétna optimalizácia / Janáček Jaroslav, et al.; vedecký redaktor: Zábovský Michal. 1. vyd. - Žilina: Žilinská univerzita, 2015, 316 s., [AH 19,04; VH 19,61]: obr., tab. ISBN 978-80-554-1052-4.

5. V rámci projektu bolo navyše publikovaných 78 príspevkov v zborníkoch zahraničných konferencií a 21 príspevkov v zborníkoch domácich konferencií.

Uplatnenie výsledkov projektu

Aj keď hovoríme o projekte základného výskumu, získané výsledky nemajú zďaleka iba teoretickú hodnotu. Algoritmy vyvinuté a testované pri plnení výskumných cieľov tohto projektu sú bez väčších úprav použiteľné na návrh záchranných obslužných systémov v celoštátnom rozsahu. Špeciálne, prístupy k systémovo alebo lexikograficky-optimálnym návrhom záchranných systémov, založené na radiálnych modeloch umiestňovacích úloh, nevyžadujú nijaké dlhotrvajúce implementačné programátorské práce, ale sú priamo použiteľné na bežne dostupných komerčných IP-solveroch. V tejto podobe je možné uvedené prístupy použiť na interaktívne navrhovanie reálnych záchranných obslužných systémov, pri ktorom môžu byť zohľadňované rôzne požiadavky a špeciálne môže byť vyhodnocovaný pomer medzi mierou férovosti voči nevýhodne umiestnených užívateľov a medzi mierou užitočnosti systému pre priemerného používateľa.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Cieľom projektu bolo výskumom uplatňovania férovosti vo verejných obslužných systémoch ako aj výskumom vlastností úloh ich optimálneho navrhovania, získať metódy a postupy pre návrh férových verejných obslužných systémov s celoštátnou pôsobnosťou. Preto sme sa v začiatku riešenia projektu zamerali na rôzne verejné obslužné systémy a na analýzu férovosti pri ich návrhu. Aj keď hlavným typom skúmaných systémov boli záchranné obslužné systémy, zahrnuli sme do nášho výskumu aj systémy verejnej dopravy, rozvodné energetické siete a systém prúdov cestujúcich na veľkých železničných staniciach (viď publikácie 1). V súvislosti s návrhom férových obslužných systémov bola pozornosť venovaná proporciálnej férovosti, ktorá umožňovala uplatnenie algoritmov vyvinutých pre systémovo optimálny návrh obslužných systémov a lexikografickej férovosti, kde sme vyvinuli nové optimalizačné techniky (viď príspevok (Buzna, Ľ., Kohani, M., Janacek, J., 2014) a ďalšie. Významné

výsledky sme dosiahli vo vývoji optimalizačných metód pre návrh záchranných obslužných systémov s nespoľahlivými obslužnými strediskami a to tak pre systémovo optimálny návrh, ako aj pre lexicograficky optimálny návrh. Tu sme úspešne aplikovali radiálny prístup, ktorý umožnil riešiť rozsiahle prípady. Navrhli sme aj metódu založenú na teórii fuzzy množín na riešenie úlohy návrhu záchranného systému s neistým kritériom užitočnosti.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku
(max. 20 riadkov)

The goal of the project was to develop novel methods for solving the public service systems design problem at the level of countries, by researching the fairness criteria and analyzing the problem properties. That is why we focused on various types of public service systems and on fairness analysis connected with the system design at the beginning of the project. Even if the main type of studied systems was emergency service system, we included also systems of public transport, power networks and system of passenger flows in a big railway station into our research (see publications in section 1). In connection with fair service system design, a big attention was payed to the proportional fairness and lexicographical fairness. In the first case, the algorithms developed for system-optimal design were at disposal and in the second case, we developer new optimization techniques (see contribution Buzna, L., Kohani, M., Janacek, J., 2014) and others. Important scientific results were achieved in developing optimization methods for design of the emergency service systems with unreliable service centers for both cases of system-optimal and lexicographical-fair-optimal system design. We applied here successfully radial approach, which enables to solve large instances of the emergency system design problems. We suggested also a method for emergency system design with uncertain utility. This method is based on the theory of fuzzy sets.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

prof. RNDr. Jaroslav Janáček, CSc.

V Žiline 22. 01. 2016

Štatutárny zástupca príjemcu

prof. Ing. Tatiana Čorejová, PhD.

V Žiline 25. 01. 2016

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu