

RIADIACE A INFORMAČNÉ SYSTÉMY CONTROL AND INFORMATION SYSTEMS

Jiří Zahradník, Karol Rástočný, Juraj Spalek

Katedra riadiacich a informačných systémov, Elektrotechnická fakulta, Žilinská univerzita, Veľký diel, 010 26 Žilina

Abstrakt Článok je venovaný hlavným smerom vedecko - výskumnej činnosti Katedry riadiacich a informačných systémov Elektrotechnickej fakulty ŽU a jej ďalším perspektívam v tejto oblasti.

Summary The article deals with main trends of scientific research activities of Department of Control and Information Systems at the Faculty of Electrical Engineering of University of Žilina and its perspectives in this area.

1. ÚVOD

Vznik a história Katedry riadiacich a informačných systémov (ďalej len KRIS) je spätá so vznikom a históriou Vysokej školy železničnej v Prahe a Žilinskej univerzity v Žiline.

Základné aktivity KRIS sú zamerané na vzdelávanie, vedu, výskum a podnikanie.

V oblasti vzdelávania v súčasnosti KRIS profiluje študijný odbor Informačné a zabezpečovacie systémy, koncipovaný ako päťročné inžinierske štúdium na Elektrotechnickej fakulte Žilinskej univerzity v Žiline. Vzdelávacia činnosť je zameraná aj do oblasti doktorandského štúdia v odboroch Automatizácia a riadenie a Telekomunikácie.

Vedecko-výskumná činnosť Katedry riadiacich a informačných systémov je orientovaná na oblasť analýzy a syntézy riadiacich a informačných systémov od teoretických modelov až po riešenie aktuálnych krátkodobých projektov praxe, vrátane ich implementácie. V mnohých úsekoch vedecko-výskumnej činnosti má katedra výlučné postavenie v SR. Oblasť spoľahlivého a bezpečného prenosu a spracovania informácií pri riadení vybraných kritických procesov, signalizačné systémy pre cestnú a železničnú dopravu, zložitú technológiu a bezpečnostné systémy na ochranu osôb a majetku, normotvorná činnosť dáva dostatočný priestor pre vedecko-výskumné aktivity celého kolektívu katedry.

Vo vedecko-výskumnej činnosti katedra dlhodobo spolupracuje so vysokými školami a firmami (Technická univerzita Budapešť; Technická univerzita Braunschweig; Scheidt&Bachmann Moenchengladbach, SRN; AŽD spol. s r.o., Praha, ČR; SIEMENS Building Technologies, Cerberus Division, Switzerland; ...).

2. NOSNÉ SMERY VEDECKO – VÝSKUMNEJ ČINNOSTI KATEDRY

V súčasnosti je vedecko-výskumná činnosť katedry zameraná do nasledovných nosných smerov:

a) Analýza rizika a modelovanie bezpečnostných vlastností riadiacich a prenosových systémov

Prechod systémov riadenia bezpečnostne kritických procesov na nový technologický stupeň si vyžaduje aplikáciu súboru modelov umožňujúci exaktný výpočet rizika pri riadení kritických procesov a výpočet ukazovateľov bezpečnosti riadiacich, informačných a prenosových systémov. Úloha riadenia s pevným koncom je postavená tak, aby integrálnym kritériom optimality bola hodnota akceptovateľného rizika pri fixovaných hodnotách efektívnosti. Výstupy modelovania sú porovnateľné s výsledkami doterajších metód, založených na skúsenostnom princípe. Takéto modely možno použiť pri úlohách analýzy aj syntézy [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

b) Formalizácia a modelovanie funkčných vlastností riadiacich systémov

Použitie nových technológií je sprevádzané zvyšovaním zložitosti navrhovaných hardvérových a softvérových riešení. Zložitosť systémov a požiadavka funkčnej bezpečnosti vyvolávajú potrebu nových prístupov k špecifikácii funkčných požiadaviek. V tejto oblasti nachádzajú uplatnenie formálne metódy, ktoré sú založené na matematickom modelovaní, formálnej logike a grafických zápisoch. Jedným z perspektívnych a výrazne sa presadzujúcich grafických jazykov je objektovo-orientovaný unifikovaný modelovací jazyk (Unified Modeling Language UML), ktorý poskytuje široký rozsah prostriedkov nielen na formálnu špecifikáciu, ale aj na formálnu verifikáciu funkčných vlastností riadiacich systémov [8], [9], [10].

c) Uplatnenie umelej inteligencie v riadení kritických procesov

Základný a aplikovaný výskum v tejto oblasti je zameraný na teóriu a taxonómiu kritických procesov, ich umiestnenie v skupine technologických a výrobných procesov (riadených i riadiacich) s ohľadom na druh rizika, ktorý sa v danej skupine uplatňuje. Výsledky vedecko výskumnej činnosti v tejto oblasti boli overované modelovaním a dynamickou simuláciou systémov v diskretnom stavovom priestore v prostredí MATLAB-Simulink-Fuzzy Toolbox. Preukázali, že použitie vybraných nástrojov umelej inteligencie umožňuje spresniť

riadenie bezpečnostne kritických procesov nielen zásluhou kvantifikovanej vierohodnosti vstupných veličín, ale aj modifikáciou elementárnych funkcií riadenia podľa aktuálnej úrovne rizika daného procesu [11], [12], [13], [14].

3. PERSPEKTÍVY KATEDRY VO VEDECKO VÝSKUMNEJ ČINNOSTI

Prioritná ostáva orientácia na oblasť analýzy a syntézy riadiacich systémov bezpečnostne kritických procesov a to od spracovania teoretických modelov až po riešenie aktuálnych projektov praxe, vrátane ich implementácie. Ide predovšetkým o:

- implementáciu umelej inteligencie do oblasti riadenia kritických procesov,
- implementáciu princípov e - SAFETY do Inteligentných dopravných systémov,
- Pokračovanie v riešení VTP, so zameraním na zvyšovanie kvality služieb inteligentnej dopravy v podmienkach SR na báze systémov integrovaných dopráv,
- spoluprácu s TU Braunschweig zameranú na vývoj integrovaného postupu pre modelovanie, analýzu a syntézu systémov riadenia bezpečnostne kritických procesov v oblasti železničnej dopravy,
- uplatnenie formálnych metód pri modelovaní funkčných vlastností riadiacich systémov,
- pokračovanie v spolupráci so vysokými školami a firmami rôznymi formami od riešenia výskumných a vývojových projektov až po výmenu pracovníkov a študentov.

4. REALIZAČNÉ VÝSTUPY

Praktické aplikácie výsledkov vedecko - výskumnej činnosti sú neoddeliteľnou súčasťou aktivít katedry. Sú zamerané predovšetkým na:

- spracovania konkrétnych projektov zameraných na analýzu a syntézu komunikačných sietí, informačných a zabezpečovacích systémov; prípravu projekčných podkladov v oblasti ochrany osôb a majetku a z oblasti cestnej dopravy [R1], [R2];
- návrh a spoluprácu pri tvorbe noriem a predpisov pre železničné zabezpečovacie zariadenia, bezpečnostné systémy, sieťové aplikácie, technológie dopravy v diaľničnej sieti [R3], [R4];
- konzultačnú činnosť zameranú na návrh koncepcie, analýzu, syntézu, projektovanie a manažment informačných systémov pre oblasť dopravy a technologických procesov [R5], [R6];
- riešenia konkrétnych problémov prevádzky železničných zabezpečovacích zariadení a posudzovanie moderných elektronických zabezpečovacích systémov [R7], [R8], [R9], [R10], [R11].

LITERATÚRA

- [1] Končelík, V.; Šoltýs, V.: Procesorově řízený bezpečný odpojovač drenážních ochran úložných zařízení. Nová železniční technika č. 4/1999. ÚVAR Brno, s.118-123. ISSN 1210-3942.
- [2] Krbilová, I., Rusnák, P., Tomašov, P.: Information Protection in Flow Control Systems. Magyar távközlés, March (1999), pp. 40 - 41.
- [3] Muzikářová, E.; Franeková, M.: Digital Track Curcuit Receiver Based on the Cross-Correlation Analysis- 33rd Spring International Conference Modelling and Simulation of Systems, MOSIS '99, Rožnov pod Radhoštěm, 27-29.4.1999, s. 209-216.
- [4] Rástočný, K.: Model for Safety Analysis of the Interlocking System. 3rd International scientific conference ELEKTRO '99, May 25 - 26, 1999 Žilina. Zborník s. 13 - 18. ISBN 80-7100-602-5.
- [5] Rástočný, K.; Zahradník, J.: Relation Between Structure of an Interlocking System and Test Diagnostics Requirements. Periodica polytechnica ser. transp. eng. vol. 27, NO. 1-2. PP. 29-41 (1999) Univerzita Budapešť. ISSN 0303-7800.
- [6] Tomašov, P.: Information Theory. Monografia, EDIS ŽU, Žilina, 1999, s. 256
- [7] Tomašov, P.; Rástočný, K.; Zahradník, J.: Parts of Model of Information and Safety Systems. Vedecký časopis Komunikácie č. 2/2000. ŽU v Žiline, s. 23 - 29. ISSN 1335-4265.
- [8] Janota, A.; Rástočný, K.; Zahradník, J.: The Use of UML in Desing of Railway Interlocking Systems. International scientific conference. The transport of the 21 st century. Warszawa - Polska, 19-21.9.2001, s. 93-100 .
- [9] Janota, A; Rástočný, K.; Zahradník, J.: UML a Formal Method Usable in Development of Safety-Related Systems. CSTIT 2001, Proceedings of the International Workshop on Computer Science and Information Technologies, Ufa, Russia, September 21-26, 2001, s. 194-198. ISBN 5-86911-342-3.
- [10] Rástočný, K.; Zahradník, J.; Janota, A.: An Objekt Oriented Model of Railway safety-Related Control System. Vedecký časopis Komunikácie č. 4/2002. ŽU v Žiline, s. 32 - 39. ISSN 1335-4265.
- [11] Balažovičová, M.: Hypotheses Evaluation about the State of the Critical Processes. Online Journal of Slovak Society for Cybernetics and Informatics, August 2002.

- [12] Franeková, M.: Simulation of Systems with a Digital Modulator/Demodulator in the MATLAB Environment. *Chip* 10 (2002). s. 170 – 172
- [13] Spalek, J., Molnárová, M.: The Use of Fuzzy Logic in Control of Safety-Critical Processes. *Komunikácie 1, Scientific Letters of the University of Žilina*, (1999). s. 13 - 17. ISSN 1335-4265.
- [14] Molnárová, M., Spalek, J.: Fuzzy Monitoring of the Safety-Related Critical Processes. *Časopis Híradástechnika* 2001/9, HTE Budapest, s.21-24, HU ISSN 0018 2028.
- [R5] VTP Inteligentné dopravné systémy, doba riešenia 2002 - 2004.
- [R6] HZ č. 9/2001 Analýza efektívnosti informačných systémov ŽSR, objednávateľ Generálna riaditeľstvo ŽSR, Bratislava, 2001.
- [R7] HZ č. 17/02 Technické posouzení staničního zabezpečovacího zařízení typu ESA 11 upraveného podle požadavků ŽSR, objednávateľ AŽD Praha s.r.o., Závod TECHNIKA VaV, Praha, 2002.
- [R8] HZ č. 41/ 01 Verifikace zařízení ESA 11 - 2. etapa, objednávateľ AŽD Praha s.r.o., Závod TECHNIKA VaV, Praha, doba riešenia 2001 - 2002.

REFERENCIE

- [R1] HZ č. 2/2000 Riadenie dopravy na vedľajších tratiach, objednávateľ Scheidt & Bachmann GmbH, Moenchengladbach, Nemecko, doba riešenia 2000 - 2002.
- [R2] HZ č. 39/2002 Program na plánovanie údržby a opráv infraštruktúry – II. etapa, objednávateľ Stavebná fakulta ŽU, Žilina, 2002.
- [R3] HZ č. 55/2000 Diaľnica D18 Hričovské podhradie – Kysucké Nové Mesto, Tunel Kysuca - dokumentácia pre stavebné povolenie, objednávateľ Geoconsult, spol. s r.o., Bratislava.
- [R4] Janota, A.: STN EN 50159-2 (3426xx) Dráhové aplikácie. Komunikačné a signalizačné systémy a systémy na spracovanie údajov. Časť 2: Komunikácia súvisiaca s bezpečnosťou v otvorených prenosových systémoch. 2002 [Prekladom z angl. originálu: EN 50159-2 Railway applications. Communication, signalling and processing systems. Part 2: Safety related communication in open transmission systems, CENELEC, Marec 2001, (44 s.)];
- [R9] HZ č. 28/2000 + dodatok č. 2/2002 Výroba zariadenia BOD 100 Mk, objednávateľ Slovenský plynárenský priemysel, a. s. Bratislava, doba riešenia 2000 - 2002.
- [R10] HZ č. 28/2002 Výroba zariadenia BOD – 100, objednávateľ Severoslovenské vodárne a kanalizácie Žilina, š. p. Žilina, 2002.
- [R11] HZ č. 20/2001 Systém diaľkového ovládania zabezpečovacích zariadení na traťových bodoch a odbočkách tratí vybavených releovým zabezpečovacím zariadením, objednávateľ ŽSR, GR – Odbor technického rozvoja a ekológie, Bratislava, 2001.