

SUMMARIES

C. Li, L. Li. An Efficient Scheduling Strategy for Batch Processing Applications in Mobile Cloud: Model and Algorithm. *Information Technology and Control, Kaunas, Technologija*, 2015, Vol. 44, No. 4, 7–19.

Mobiles enter cloud computing domain by trying to access the shared pool of computing resources provided by the cloud on demand. Mobile cloud computing brings new types of services and facilities for mobile users to take full advantage of cloud computing. The paper considers batch processing applications for mobile cloud computing environment. The mobile device's user requirements arrive in batches into the mobile cloud systems. For example, mobile device's users submit batch jobs (e.g., financial analytics, scientific simulations) to mobile cloud system for fast processing. The paper proposes a multistage scheduling for batch processing applications in mobile cloud. The multistage scheduling optimization is involved with mobile cloud provider's optimization, mobile device application's optimization and mobile device job's optimization, respectively. Multimedia search as an example in mobile cloud environment is presented, and the proposed multistage scheduling method is applied to mobile cloud environment. In the simulations, our proposed mobile cloud multistage scheduling algorithms are compared with two related works. Our algorithm combines the perspectives of mobile cloud providers and mobile device users; it outperforms better than other related works.

M. Šarić, H. Dujmić, M. Russo. Scene Text Extraction in IHLS Color Space Using Support Vector Machine. *Information Technology and Control, Kaunas, Technologija*, 2015, Vol. 44, No. 4, 20–29.

Scene text extraction is a challenging research area due to variety of image degradations caused by imaging conditions and low cost consumer devices. In this paper we propose a text extraction method that uses chroma and lightness component for generation of extraction hypotheses and incorporates SVM (support vector machine) based text detection stage as tool for hypotheses verification. The choice of chroma and lightness components is based on their complementarity with respect to image degradations like shadows and highlights. Another novelty is the usage of IHLS color space for text extraction task which is motivated by saturation definition that eliminates instability of this component at low lightness values. Results obtained on the ICDAR 2011 dataset confirm complementarity of chroma and lightness. Compared to the state-of-the-art methods, the proposed algorithm achieves higher correct recognition rate and comparable total edit distance.

J. Song, S. Xu, L. Zhang, C. Pahl, G. Yu. Performance and Energy Optimization of the Terasort Algorithm by Task Self-Resizing. *Information Technology and Control, Kaunas, Technologija*, 2015, Vol. 44, No. 4, 30–40.

In applications of MapReduce, Terasort is one of the most successful ones, which has helped Hadoop to win the Sort Benchmark three times. While Terasort is known for its sorting speed on big data, its performance and energy consumption still can be optimized. We have analyzed the characteristics of Terasort and have identified the existence of idle nodes, which does not only waste energy but also loses performance. Therefore, we optimize Terasort through a single-task distributed algorithm and a task self-resizing algorithm to save time and reduce the energy that is consumed by map nodes and reduce nodes, which is caused by task schedule and waiting for input data. The algorithm proposed in this paper has proved to be effective in optimizing performance and energy consumption through a series of experiments. It can also be adapted to other applications in the MapReduce environment.

M. Safkhani, F. Baghernejad, N. Bagheri. On the Designing of EPC C1 G2 Authentication Protocols using AKARI-1 and AKARI-2 PRNGs. *Information Technology and Control, Kaunas, Technologija*, 2015, Vol. 44, No. 4, 41–53.

Chen et al. have recently proposed a mutual authentication scheme for RFID compliant EPCglobal Class 1 Generation 2 standard (or in brief EPC C1 G2) and claimed that their protocol can provide immunity against usual attacks same as replay attack, traceability attack and secret disclosure attack. However, in this paper we prove that unfortunately these claims do not hold. For this purpose, we present a tag impersonation attack, a server impersonation attack and a traceability attack against Chen et al. protocol. The success probability of tag impersonation and server impersonation attacks is 1 while the complexity of them is only two runs of the protocol. The success probability of traceability attack is $1 - \frac{1}{2^n}$ where n is the bit length of parameters in the protocol and the complexity is only two runs of the protocol. In addition, we propose an improved protocol exploiting lightweight PRNGs same as AKARI-1 and AKARI-2. We also prove both using formal and informal methods that our scheme solves its predecessor weaknesses and is resistant against the attacks considered in this paper and the other known active and passive attacks. In this paper, we choose BAN logic as our formal proof method. Our formal and informal security analysis of the improved protocol shows that it has better security level than its predecessors.

A. Rapečka, G. Dzemyda. A new Recommendation Method for the User Clustering-Based Recommendation System. *Information Technology and Control, Kaunas, Technologija*, 2015, Vol. 44, No. 4, 54–63.

The aim of this paper is to create a new recommendation method that would evaluate the peculiarities of user groups, and to examine experimentally the efficiency of user clustering in order to improve the recommendations. To achieve this goal, we have analysed recommendation systems (RS), their components, operating principles and data, used for accuracy evaluation. The

proposed method is based on user clustering; therefore, clustering-based RS are reviewed. Finally, the proposed method is presented and tested with the most appropriate data set of all that discussed in the overview. The research has disclosed dependencies of the efficiency of recommendations on the number of clusters. The experimental results have shown that the proposed method can be applied to high density databases and the results of recommendations are better than those of traditional methods.

K.-H. Yeh, N.-W. Lo, P.-Y. Liu. An Efficient Resource Allocation Scheme for Cloud Federations. *Information Technology and Control, Kaunas, Technologija*, 2015, Vol. 44, No. 4, 64–76.

With the evolution of Internet technology, cloud computing technologies are applied to many novel applications in modern societies. In particular, most large enterprises intend to reduce management cost and improve productivity via cloud computing technologies. In order to provide uninterrupted services to client customers and reduce the maintenance cost of cloud services, how to dynamically allocate precious resources efficiently among individual clouds has become a critical issue. In this study, how to support dynamic allocation on computing resources across multiple cloud environments is considered. We proposed an efficient computing resource allocation mechanism based on the inter-trust relationship model, which allows one cloud to borrow extra computing resources from other clouds via cloud federation architecture when it is necessary. Simulation experiments are conducted and the results show the practicability and feasibility of our proposed mechanism in cloud federation environments.

S. Chakraborty, O. Bhattacharyya, E. K. Zavadskas, J. Antucheviciene. Application of WASPAS Method as an Optimization Tool in Non-traditional Machining Processes. *Information Technology and Control, Kaunas, Technologija*, 2015, Vol. 44, No. 4, 77–88.

In order to meet the present day manufacturing requirements of high dimensional accuracy and generation of intricate shapes in difficult-to-machine materials, non-traditional machining (NTM) processes are now becoming the viable options. The product features that cannot be machined using the conventional material removal processes can now be easily generated employing the NTM processes due to their various added advantages. To achieve enhanced machining performance of the NTM processes, it is always desirable to determine the optimal settings of various control parameters of those processes. It has been observed that the optimal parametric combinations attained applying different optimization techniques may not usually belong amongst the conducted experimental trials and the process engineer may have to perform additional experiments to achieve the desired machining goals. In this paper, the applicability of weighted aggregated sum product assessment (WASPAS) method is explored for parametric optimization of five NTM processes. It is concluded that WASPAS method can be deployed as an effective tool for both single response and multi-response optimization of the NTM processes. It is also observed that this method is quite robust with respect to the changing coefficient (λ) values.

A. Freddi, S. Longhi, A. Monteriù. Nonlinear Decentralized Model Predictive Control for Unmanned Vehicles Moving in Formation. *Information Technology and Control, Kaunas, Technologija*, 2015, Vol. 44, No. 4, 89–97.

Unmanned vehicles operating in formation may perform more complex tasks than vehicles working individually. In order to control a formation of unmanned vehicles, however, the following main issues must be faced: vehicle motion is usually described by nonlinear models, feasible control actions for each vehicle are constrained, collision between the members of the formation must be avoided while, at the same time, the computational efforts must be kept low due to limitations on the onboard hardware. To solve these problems, a nonlinear decentralized model predictive control algorithm is presented in this paper. The adopted model is based on the nonlinear kinematic equations describing the motion of a body with six degrees of freedom, where each vehicle shares information with its leader only by means of a wireless local area network. Saturation and collision-free constraints are included within the formulation of the optimization problem, while decentralization allows to distribute the computational efforts amongst all the vehicles of the formation. In order to show the effectiveness of the proposed approach, it has been applied to a formation of quadrotor vehicles. Simulation results prove that the approach presented in this paper is a valid way to solve the problem of controlling a formation of unmanned vehicles, granting at the same time the possibility to deal with constraints and nonlinearity while limiting the computational efforts through decentralization.

M. A. N. Oz, I. Sener, O. T. Kaymakçı, I. Ustoğlu, G. Cansever. Topology Based Automatic Formal Model Generation for Point Automation Systems. *Information Technology and Control, Kaunas Technologija*, 2015, Vol. 44, No. 4, 98–111.

Designing and developing a point automation system is a challenging task since railway transportation systems are required to be highly secure and safe systems. Nowadays point automation systems are usually designed manually, this results in a waste of personnel, time and resources. So in this study, we developed and established a software tool in order to automatically generate formal models for point automation systems. The novelty of our study is that our models are created automatically by a software. Here designing time and human errors are reduced to a minimum thus safe, reliable and secure system models are generated. The developed software has a built in graphical interface which is used to model the basic station topology and using this model, software generates a point automation system's Timed-Arc Petri Net (TAPN) models, which is a strongly recommended formal method by CENELEC EN50128 standard, automatically. Generated TAPN models are also verified automatically for specified safety requirements by using Computational Tree Logic (CTL), which is also a formal proof method strongly recommended by CENELEC EN50128 standard. The TAPN models were automatically generated and verified with 100% success by taking the point automation systems of stations on M1 Aksaray-Airport line, operated by Istanbul Transportation Co., as the reference.

R. Baranauskas, A. Janaviciute, R. Jasinevicius, V. Jukavicius, E. Kazanavicius, V. Petrauskas, A. Vrubliauskas. On Multi-Agent Systems Intellectics. *Information Technology and Control, Kaunas, Technologija*, 2015, Vol. 44, No. 4, 112–121.

This paper intends to precisiate the well-known and widespread definitions of both smart and intelligent agent (SA; IA), as well as the smart and intelligent multi-agent system (SS/II_MAS). The use of a unified and standardized agent and multi-agent system description based on definitions of the general systems theory is delivered and proposed as well. The intellectics of multi-

agent systems is considered as a kind of an extension of the agent intelligence. Three typical features of human intellectual activities are proposed to be implemented and simulated in an agent/multi-agent system as the basic paradigms for agent and multi-agent system intellectics. As underlined in the paper, operation according to those paradigms (recognition and classification, behavior according to a set of fuzzy rules, and operation according to some prescribed tendency) is solidly mathematically based (correspondingly: mathematical programming, fuzzy logic and stochastic approximation). Finally, results of computerized modeling and simulation are delivered demonstrating the practical vitality and efficiency of the theoretical approach to the realization of the intelligent environment of the Internet of Things and Services (IoT&S) for user's comfort in two projects: "Research and Development of Internet Infrastructure for IoT& S in the Smart Environment (IDAPI)" and "Research on Smart Home Environment and Development of Intelligent Technologies (BIATech)".

SANTRAUKOS

C. Li, L. Li. Efektyvus užduočių paskirstymo metodas paketinio apdorojimo taikomosioms programoms mobiliajame debesyje: modelis ir algoritmas. *Informacinės technologijos ir valdymas, Kaunas, Technologija*, 2015, T. 44, Nr. 1, 7–19.

Mobilieji įrenginiai įtraukiami į debesų kompiuteriją ir taip mėginama gauti prieigą prie bendrų skaičiavimo išteklių, gaunamų iš reikiamo debesies. Mobilioji debesų kompiuterija kuria naujus paslaugų ir galimybių tipus mobiliųjų įrenginių vartotojams, kad šie galėtų pasinaudoti visomis debesų kompiuterijos teikiamomis galimybėmis. Straipsnyje nagrinėjamos paketinio apdorojimo taikomios programos, veikiančios mobiliuoje debesų kompiuterijos aplinkoje. Mobiliojo įrenginio vartotojo reikalavimai keliauja paketais į mobiliąsias debesų kompiuterijos sistemas. Pavyzdžiui, mobiliųjų įrenginių vartotojai pateikia paketų užduotis (pvz., finansų analizės, mokslinius modeliavimus) mobiliajai debesų kompiuterijos sistemai greitai apdoroti. Straipsnyje siūlomas daugiapakopis užduočių paskirstymas paketinio apdorojimo taikomosioms programoms mobiliajame debesyje. Daugiapakopio grafikų sudarymo optimizavimas yra susijęs su mobiliojo debesies paslaugų teikėjo optimizavimu, mobiliojo įrenginio programos optimizavimu ir atitinkamai mobiliojo įrenginio užduoties optimizavimu. Įvairialypės informacijos paieška yra pateikiama kaip mobiliosios debesies aplinkos pavyzdys, taip pat mobiliajai debesies aplinkai pritaikomas daugiapakopis užduočių paskirstymo metodas. Modeliuojant autorių siūlomi mobiliojo debesies daugiapakopio užduočių skirstymo algoritmai yra lyginami su dviem susijusiais darbais. Algoritmas sujungia mobiliojo debesies teikėjo ir mobiliojo įrenginio vartotojo lūkesčius; jis veikia geriau nei kituose susijusiuose darbuose.

M. Šarić, H. Dujmić, M. Russo. Vaizdinio teksto gavyba IHLS spalvų erdvėje taikant atraminių vektorių metodą. *Informacinės technologijos ir valdymas, Kaunas, Technologija*, 2015, T. 44, Nr. 1, 20–29.

Grafinio teksto gavyba yra iššūkius kelianti tyrimų sritis, kai analizuojama vaizdo kokybės vis prastesnė įvairovė, atsirandanti dėl vaizdavimo sąlygų ir pigių masinio vartojimo prietaisų. Straipsnyje pateiktas grafinio teksto gavybos metodas, kuriame naudojami spalvos sodrumo ir lengvumo elementai, siekiant suformuluoti apie gavybą keliamas hipotezes. Norint pagrįsti hipotezę, pritaikoma atraminių vektorių metodu grįsta teksto atpažinimo platforma. Sodrums ir šviesumo elementų pasirinkimas priklauso nuo jų gebėjimo vienas kitą papildyti, atsižvelgiant į vis prastesnę vaizdo kokybę (šešėliai ir šviesos efektai). Dar viena naujovė yra IHLS erdvės pritaikymas grafiniam tekstui išgauti. Ją pagrindžia sodrumo apibrėžimas, kuriame ignoruojamas šio elemento nestabilumas, kai šviesumo reikšmės mažos. Rezultatai, gauti naudojant ICDAR 2011 duomenų rinkinį, rodo, kad sodrumo ir šviesumo elementai geba vienas kitą papildyti. Palyginti su aukščiausio lygio metodais, siūlomo algoritmo atpažinimo lygis vertinant teisingumą yra aukštesnis, bendras redaguotinas atstumas yra panašus.

J. Song, S. Xu, L. Zhang, C. Pahl, G. Yu. Terasort algoritmo veikimas ir energijos optimizavimas savarankiškai keičiant užduoties apimtį. *Informacinės technologijos ir valdymas, Kaunas, Technologija*, 2015, T. 44, Nr. 1, 30–40.

Taikant *MapReduce* programavimo modelį, *Terasort* algoritmas yra vienas sėkmingiausių, kuris padėjo *Hadoop* karkasui tris kartus įgyvendinti *Sort Benchmark* programą. Nors *Terasort* algoritmas yra žinomas dėl savo didelės apimties duomenų rūšiavimo greičio, jo veikimas ir energijos sąnaudos vis tiek gali būti optimizuoti. Straipsnyje išnagrinėti *Terasort* algoritmo požymiai ir nustatyti tuščiosios eigos mazgai, dėl kurių ne tik švaistoma energija, bet ir sumažinamas našumas. Dėl šios priežasties *Terasort* algoritmas optimizuojamas – taikomas vienai užduočiai skirtas paskirstytasis algoritmas ir savarankiškai užduoties apimtį keičiantis algoritmas. Taip sutaupoma laiko, mažiau energijos sunaudoja pavaizduotieji mazgai ir jų apskritai sumažėja. Tai vyksta dėl užduoties specifikacijos ir dėl to, kad tenka laukti įvesties duomenų. Atlikus daugelį eksperimentų, straipsnyje siūlomas algoritmas parodė esąs veiksmingas optimizuojant veikimą ir energijos sąnaudas. Jis taip pat gali būti pritaikytas kitoms *MapReduce* aplinkos programoms.

M. Saffkhani, F. Baghernejad, N. Bagheri. EPC C1 G2 tapatybės nustatymo protokolo kūrimas taikant AKARI-1 ir AKARI-2 PRNG. *Informacinės technologijos ir valdymas, Kaunas, Technologija*, 2015, T. 44, Nr. 1, 40–53.

Neseniai Chen ir kt. pasiūlė abipusio autentiškumo patvirtinimo RDA schemą, derančią su ECPglobal 1 klasės, Gen2 standartu (trumpinys – EPC C1 G2), ir teigė, kad jų protokolas gali apsaugoti nuo įprastinių atakų: atsakomųjų atakų, atsekamumo atakų ir atakų, kai norima atskleisti slaptą informaciją. Visgi straipsnyje įrodoma, kad šie teiginiai, deja, nėra galiojantys. Šiam tikslui pasiekti pateikiamos apsimitimo kitu asmeniu ir kitu serveriu atakos prieš Chen ir kt. protokolą. Šių atakų sėkmės tikimybė yra lygi 1, o sudėtingumą sudaro tik dvi protokolo pruginos. Atsekamumo atakos sėkmės tikimybė lygi $1 - \frac{1}{2^n}$, čia n – protokolo parametru bito ilgis, o sudėtingumą sudaro tik dvi protokolo pruginos. Be to, straipsnyje siūlomas pagerintas protokolas, naudojantis lengvus tariamai atsitiktinių skaičių generatorius: AKARI-1 ir AKARI-2. Taikant tiek formalius, tiek neformalius metodus, įrodoma, kad straipsnyje pristatyti schema išaiškina prieš tai buvusių schemų trūkumus ir yra atspari straipsnyje aptartoms atakoms, taip pat kitoms žinomoms aktyvioms ir pasyvioms atakoms. Straipsnyje taikant formalų įrodymų metodą pasirenkama BAN logika. Mūsų formali ir neformali pagerinto protokolo saugos analizė rodo, kad jo saugumo lygis yra geresnis nei prieš tai buvusių protokolų saugumo lygis.

A. Rapečka, G. Dzemyda. Naujas rekomendavimo metodas vartotojų grupavimu paremtoms rekomendacinėms sistemoms. *Informacinės technologijos ir valdymas, Kaunas, Technologija*, 2015, T. 44, Nr. 1, 54–63.

Straipsnio tikslas – sukurti naują rekomendacinį modelį, kuris įvertintų vartotojų grupių ypatybes, ir eksperimentiškai išnagrinėti vartotojo grupavimo kūrimą, kad būtų pagerintos rekomendacijos. Norint pasiekti šį tikslą, išnagrinėtos rekomendacinės sistemos (RS), jų elementai, veikimo principai ir duomenys, naudojami tikslumui įvertinti. Siūlomas metodas yra grindžiamas vartotojų grupavimu; taigi apžvelgiamos blokinių kūrimu grįstos RS. Galiausiai siūlomas metodas pristatomas ir patikrinamas naudojant tinkamiausius apžvalgoje aptartus duomenų rinkinius. Tyrimas parodė, jog rekomendacijų efektyvumas priklauso nuo klasterių skaičiaus. Eksperimentiniai rezultatai parodė, kad siūlomas metodas gali būti taikomas didelio tankio duomenų rinkiniams, o rekomendacijų rezultatai yra geresni, nei gauti taikant tradicinius metodus.

K.-H. Yeh, N.-W. Lo, P.-Y. Liu. Efektyvi išteklių paskirstymo schema debesų santalkoms. *Informacinės technologijos ir valdymas, Kaunas, Technologija*, 2015, T. 44, Nr. 1, 64–76.

Besiplėtojant interneto technologijoms, debesijos technologijos yra pritaikomos daugeliui naujų taikomųjų programų. Dauguma didelių įmonių siekdamas sumažinti valdymo išlaidas ir pagerinti produktyvumą taiko debesijos technologijas. Siekiant teikti nenutrūkstamas paslaugas vartotojams (klientams) ir norint sumažinti debesijos priežiūros išlaidas, tampa problemiška, kaip dinamiškai ir efektyviai paskirstyti didelės vertės išteklius atskiriems debesims. Straipsnyje nagrinėjama, kaip skatinti dinamišką skaičiavimo išteklių paskirstymą skirtingose debesų aplinkose. Siūlomas efektyvus skaičiavimo duomenų išteklių paskirstymo mechanizmas, grindžiamas tarpusavio pasitikėjimu paremtu modeliu, kuris prireikus leidžia vienam debesui pasiskolinti papildomus skaičiavimo išteklius iš kitų debesų per debesų santalkos architektūrą. Atliekami simuliaciniai eksperimentai ir rezultatai rodo siūlomo mechanizmo praktiškumą ir tinkamumą debesų santalkų aplinkose.

S. Chakraborty, O. Bhattacharyya, E. K. Zavadskas, J. Antucheviciene. WASPAS metodo taikymas netradiciniams apdirbimo procesams optimizuoti. *Informacinės technologijos ir valdymas, Kaunas, Technologija*, 2015, T. 44, Nr. 1, 77–88.

Siekiant atitikti šių dienų gamybos reikalavimus, kai reikia labai tikslų matmenų, gaminami sudėtingų formų, sunkiai apdorojamų medžiagų gaminiai, netradiciniai apdirbimo procesai tampa ypač svarbūs. Produkto savybės, kurios negali būti užtikrinamos naudojant įprastinius procesus, dabar gali būti lengvai kuriamos naudojant netradicinius apdirbimo procesus. Norint pasiekti didesnį šių procesų našumą, visada pageidautina nustatyti optimalias įvairių kontrolės parametrų reikšmes. Buvo pastebėta, kad optimalių parametrų deriniai, pasiekti taikant įvairius optimizavimo metodus, kartais nepakankamai dera su atliktų eksperimentinių tyrimų rezultatais, ir inžinieriui technologui gali tekti atlikti papildomus bandymus, kad pasiektų pageidaujamus tikslus. Straipsnyje nagrinėjamas svorinio agreguoto optimizavimo metodo WASPAS taikymas penkių netradicinių apdirbimo procesų parametrų optimizuoti. Daroma išvada, kad WASPAS metodas gali būti naudojamas kaip veiksminga priemonė, skirta tiek vienam atsakui, tiek keliems atsakams optimizuoti netradiciniuose apdirbimo procesuose. Taip pat nustatyta, kad šio metodo rezultatai yra gana stabilūs, atsižvelgiant į besikeičiančias λ koeficiento reikšmes.

A. Freddi, S. Longhi, A. Monteriù. Netiesinis decentralizuotas prognozavimo valdymo modelis ne žmogaus valdomiems įrenginiams, veikiantiems po kelis. *Informacinės technologijos ir valdymas, Kaunas, Technologija*, 2015, T. 44, Nr. 1, 89–97.

Ne žmogaus valdomi įrenginiai, veikiantys po kelis, gali atlikti sudėtingesnes užduotis nei įrenginiai, veikiantys individualiai. Norint sukontroliuoti be žmogaus veikiančių įrenginių kūrimąsi, reikia išspręsti šiuos klausimus: įrenginio eigą įprastai apibūdina netiesiniai modeliai, įmanomi kiekvieno įrenginio valdymo veiksmai yra riboti, reikia vengti kolizijos tarp struktūros narių, taip pat pastangos apskaičiuoti turi būti menkos dėl borto techninės įrangos apribojimų. Norint išspręsti šias problemas, straipsnyje pristatomas netiesinio decentralizuoto modelio prognozavimo valdymo algoritmas. Taikomas modelis yra grindžiamas netiesinėmis kinematinėmis lygtimis, apibūdinančiomis šešis laisvumo laipsnius turinčio objekto judesį; čia kiekvienas įrenginys dalijasi informacija su pagrindiniu per belaidį vietinį tinklą. Grynis ir nesiekiantys apribojimai yra įtraukiami formuluojant optimizavimo problemą, o decentralizacija leidžia paskirstyti skaičiavimais grįstus bandymus tarp kitų struktūrą sudarančių įrenginių. Siekiant parodyti siūlomo metodo efektyvumą, jis buvo pritaikytas keturmenčiams įrenginiams sujungti. Simuliacijos rezultatai rodo, kad straipsnyje pristatomas metodas yra reikšminga priemonė, sprendžiant žmogaus nevaldomų įrenginių darinio valdymo problemą, pripažįstant galimybę pašalinti apribojimus ir netiesiškumą, apribojant skaičiavimais grįstus bandymus ir taikant decentralizaciją.

M. A. N. Oz, I. Sener, O. T. Kaymakçı, I. Ustoğlu, G. Cansever. Topologija grįstas automatinio formalus modelio kūrimas punkto automatizavimo sistemoms. *Informacinės technologijos ir valdymas, Kaunas, Technologija*, 2015, T. 44, Nr. 1, 98–111.

Punkto automatizavimo sistemos projektavimas ir kūrimas yra iššūkis, nes geležinkelio transporto sistemos turi būti itin saugios ir patikimos. Šiandien punkto automatizavimo sistemos įprastai yra projektuojamos rankiniu būdu, dėl ko švaistomi laikas ir išteklių, be reikalo išnaudojami darbuotojai. Taigi straipsnyje sukurta ir pritaikyta programinė priemonė, norint automatiškai sudaryti formalus modelius punkto automatizavimo sistemoms. Tyrimo naujumas yra tas, kad modelius automatiškai kuria programinė įranga. Taip iki minimumo sumažinamas projektavimo laikas, mažiau žmogaus daromų klaidų, taigi sukuriami saugūs, patikimi sistemos modeliai. Sukurta programinė įranga turi įdiegtą grafinę sąsają, kuri naudojama pagrindinei stotelės topologijai modeliuoti. Taikant šį modelį, programinė įranga kuria punkto automatizavimo sistemos TAPN modelius, kurie yra itin rekomenduojamas formalus CENELEC EN50128 standarto metodas. TAPN modeliai buvo automatiškai sukurti ir patikrinti, pritaikant juos kaip sąsają M1 *Aksaray* oro linijos, kurią valdo įmonė „Stambulo transportas“, stočių punkto automatiniams sistemoms.

R. Baranauskas, A. Janaviciute, R. Jasinevicius, V. Jukavicius, E. Kazanavicius, V. Petrauskas, A. Vrubliauskas. Apie multiagentinių sistemų intelektiką. *Informacinės technologijos ir valdymas, Kaunas, Technologija*, 2015, T. 44, Nr. 1, 112–121.

Straipsnyje patikslinami gerai žinomi ir paplitę išmaniųjų ir intelektualiujų agentų (SA; IA) bei išmaniųjų ir intelektualiujų multiagentinių sistemų (SS/II_MAS) apibrėžimai. Taip pat čia siūlomas unifikotas ir standartizuotas agento bei multiagentinės sistemos apibrėžimas, pagrįstas bendrąja sistemų teorija. Multiagentinių sistemų intelektika laikoma tam tikru agento intelekto plėtinium. Siūloma tris tipinius žmogaus intelektualios veiklos bruožus naudoti ir modeliuoti multiagentinėse sistemose kaip bazines paradigmas agentų ir multiagentinių sistemų intelektikai realizuoti. Kaip pabrėžiama šiame straipsnyje, operacijos pagal šias paradigmas (atpažinimas ir klasifikacija, veikseną pagal miglotųjų taisyklių aibę ir veikseną pagal tam tikrą nurodytą tendenciją) yra tvirtai pagrįstos matematiškai (atitinkamai matematiniu programavimu, miglotąja logika ir stochastine aproksimacija). Pabaigoje pateikiami kompiuterizuoto modeliavimo ir skaičiavimų rezultatai, rodantys šio teorinio požiūrio praktinį gyvybingumą ir efektyvumą, kuriant intelektualią internetinių daiktų ir paslaugų aplinką ir tam vykdant du projektus: „Infrastruktūros internetinių daiktų ir paslaugų aplinkai sukūrimas ir tyrimas (IDAPI)“ ir „Išmaniosios būsto aplinkos tyrimas ir intelektualiujų technologijų sukūrimas (BIATech)“.