

Зияткерлік және есептеу жүйелеріндегі жетістіктер

Редакторлар

Munir Merdan

Wilfried Lepuschitz

Gottfried Koppensteiner

Richard Balogh

Білім беру саласындағы робототехника

STEM білім беруде: робототехникаға арналған зерттеулер мен тәжірибелер



Алматы, 2019

Зияткерлік және есептеу жүйелеріндегі жетістіктер

Серия редакторы

Janusz Kasprzyk, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland

e-mail: kasprzyk@ibspan.waw.pl

Білім беру саласындағы робототехника

STEM білім беруде: робототехникаға арналған зерттеулер
мен тәжірибелер

Серия жөнінде

«Зияткерлік және есептеу жүйелеріндегі жетістіктер» сериясы зияткерлік жүйелерді және зияткерлік есептеу теориясының, косымшаларының және жобалау әдістерінің басылымдарын қамтиды. Іс жүзінде инженерлік, жаратылыстану ғылымдары, компьютерлік және ақпараттық ғылымдар, экономика, бизнес, электрондық коммерция, қоршаған орта, денсаулық сақтау, өмір туралы ғылымдар сияқты барлық пәндер қамтылады. Тақырыптар тізімі заманауи зияткерлік жүйелер мен есептеу жүйелерінің барлық бағыттарын қамтиды.

«Зияткерлік және есептеу жүйелеріндегі жетістіктер» басылымдары, ең алдымен, маңызды конференциялар, симпозиумдар мен съездердің оқулықтары мен материалдары болып табылады. Олар осы саладағы, атап айтқанда іргелі және қолданбалы сипаттағы маңызды жаңалықтарды қамтиды. Серияның маңызды сипаттамасы – қысқа мерзімді басылым және бүкіл әлем бойынша таралу. Бұл зерттеу нәтижелерін тез және кеңінен таратуға мүмкіндік береді.

Консультативтік кеңес

Төраға

Nikhil R. Pal, Indian Statistical Institute, Kolkata, India
e-mail: nikhil@isical.ac.in

Мүшелер

Rafael Bello, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Santa Clara, Cuba
e-mail: rbellop@uclv.edu.cu

Emilio S. Corchado, University of Salamanca, Salamanca, Spain
e-mail: escorchado@usal.es

Hani Hagra, University of Essex, Colchester, UK
e-mail: hani@essex.ac.uk

László T. Kóczy, Széchenyi István University, Győr, Hungary
e-mail: koczy@sze.hu

Vladik Kreinovich, University of Texas at El Paso, El Paso, USA
e-mail: vladik@utep.edu

Chin-Teng Lin, National Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan
e-mail: ctlin@mail.nctu.edu.tw

Jie Lu, University of Technology, Sydney, Australia
e-mail: Jie.Lu@uts.edu.au

Patricia Melin, Tijuana Institute of Technology, Tijuana, Mexico
e-mail: epmelin@hafsamx.org

Nadia Nedjah, State University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil
e-mail: nadia@eng.uerj.br

Ngoc Thanh Nguyen, Wroclaw University of Technology, Wroclaw, Poland
e-mail: Ngoc-Thanh.Nguyen@pwr.edu.pl

Jun Wang, The Chinese University of Hong Kong, Shatin, Hong Kong
e-mail: jwang@mae.cuhk.edu.hk

Бұл серия туралы толығырақ ақпаратты <http://www.springer.com/series/11156> сайтынан қараңыз

ӘОЖ 621.865.8
КБЖ 32.816
Б 94

Қазақ тіліне аударғандар:
Омаров Батырхан Сұлтанұлы
Алтаева Айгерім Бақатқалиқызы
Дүйсебекова Күланда Сейітбекқызы

Білім беру саласындағы робототехника: STEM білім беруде: ро-
Б 94 бототехникаға арналған зерттеулер мен тәжірибелер. – Алматы,
2019. - 356 б.

ISBN 978-601-7940-09-6

Бұл жұмыс авторлық құқыққа негізделген. Барлық құқықтар, яғни материалдың барлығын немесе бір бөлігін, атап айтқанда аудармаға беруге, қайта басып шығаруға, иллюстрацияларды қайта пайдалануға, оқуға, эфирге беруге, микрофильмдер ретінде немесе өзге де физикалық түрде ойнатуға, сондай-ақ, тарату немесе ақпаратты сақтауға электронды бейімдеу, компьютерлік бағдарламалық жасақтама, ұқсас немесе әмбебап әдіснамасын дайындау құқықтары баспаға беріледі. Осы жарияланымда жалпы сипаттама атауларын, тіркелген атауларын, сауда белгілерін, қызмет көрсету белгілерін және т.б. пайдалану, тіпті белгілі бір мәлімдеме болмаған жағдайда да, мұндай атаулар тиісті қорғаныс заңдарыменережелерінен босатылып, жалпы пайдалану үшін тегін беріледі.

Баспагер, авторлар мен редакторлар осы кітаптағы кеңестер мен ақпарат жарияланған уақытына байланысты шын және дәл болып саналатындығына сенімді. Баспагер, авторлар немесе редакторлар осы құжатта қамтылған материалдарға қатысты немесе болуы мүмкін кез келген қателер мен кемшіліктерге қатысты ешқандай кепілдік бермейді.

ISBN 978-601-7940-09-6

ӘОЖ 621.865.8
КБЖ 32.816

Түпнұсқа Springer Nature баспасында басылып шыққан Швейцариядағы Springer International Publishing AG компаниясында тіркелген Springer Nature баспасының жазбаша рұқсатынсыз өзге тілдерге аударылып басылмасын.

Қазақстан Республикасы Жоғары оқу орындарының қауымдастығы, 2019

АЛҒЫ СӨЗ

2016 жылдың 14-15 сәуірінде Венада (Аустрия) Робототехникалық білім беру бойынша өткен VII Халықаралық конференцияның материалын ұсынғанымызға қуаныштымыз. “Білім беру саласындағы робототехника” конференциясы жыл сайын білім беру саласындағы зерттеушілерді қамтамасыз ету мақсатында ұйымдастырылады. Аталмыш конференция робототехника саласында мықты пәндер тұрғыда жаңа зерттеулерді ұсынуға мүмкіндік береді.

Білім беру робототехникасы – бұл жастар назарындағы ғылыми білім мен мансаптардың тартымдылығын арттырудың инновациялық тәсілі. Робототехника физика, математика, информатика және тіпті өнеркәсіптік дизайн сияқты қоғамдық ғылымдарды қамтитын көп салалы және жоғары инновациялық домен болып табылады. Мультидисциплинарлық сала ретінде ол жүйелік ойлау мен проблемаларды шешуге көмектеседі. Сонымен қатар, роботтарды және робот қызметтерін жобалау, бағдарламалау және инновациялық пайдалану үшін әртүрлі қолдану бағыттарына байланысты командалық жұмыс, шығармашылық және кәсіпкерлік дағдылар қажет. Робототехника оқушыларға физикалық мәнді объектілерді құру және шынайы әлемдік қоғамның қажеттіліктерін шешу үшін материалдық артефактілерді жобалау, құру және бағдарламалау арқылы ғылым, технология, инжиниринг және математика (STEM) бағыттарын қамтиды. Нәтижесінде, инженерлік мектептер мен университеттік бағдарламаларда зерттеу робототехникасы бойынша теориялық және практикалық білім беру өте тиімді деп саналады. Бұл тұрғыда қазіргі оқу бағдарламаларын жетілдіру қажет және жастар арасында STEM дағдыларын жақсарту үшін инновациялық білім берудің жаңа дидактикалық тәсілдерін жасау қажет. Сонымен қатар, оқушылар мен студенттер шығармашылығын ынталандыру үшін STEM саласында бірлескен кәсіпкерлік, индустриалдық және ғылыми мансапқа жол ашатын инновациялық оқыту әдісіне қарай робототехниканың мультидисциплинарлық әлеуетін зерттеу қажет.

Бұл жұмыста біз оқу робототехникасындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелердің соңғы жетістіктерін ұсынамыз. Кітапта робототехниканы оқыту әдістемесі қарастырылып, түрлі робототехника және оқу бағдарламалары ұсынылған. Ол оқыту орталарын жобалау және талдау үшін арнайы бөлімдерді, сондай-ақ роботты

оқытудың оқушылардың жетістіктеріне әсерін өлшеу құралдарын қамтиды. Бұдан басқа, кітапта бағдарламалаудың жаңа тәсілдері, сондай-ақ жаңа қосымшалар, жаңа құралдар, жүйелер мен роботты пайдаланудың компоненттері берілген. Ұсынылған әдістер бастауыш мектепке дейін, жоғары оқу орнына, колледжге, жоғары оқу орнында және одан тыс жерлерде, білім беруді жалғастыруға, мүмкін болса, ақпарат тарату мен жұмыс күшін дамытуға бағытталған. Кітапта екі негіздеме қарастырылған: техникалық аспектілер және дидактикалық мәселелер. Барлығы 25 мақала. Біз Білім беру саласындағы робототехника-2016 конференциясына құжаттар ұсынған барлық авторларға ризашылығымызды білдіргіміз келеді.

Бұл кітапты шығаруда Білім беру робототехникасы Халықаралық бағдарламалар комитетінің және Конференцияның тең төрағаларының қолдауы зор болды. Редакторлар іс-шараның сәттілігіне елеулі үлес қосқан еріктілер мен жергілікті қызметкерлерге алғысын білдіреді. Мақала жіберу және қарау процесін қолданғанымыз үшін EasyChair конференц-жүйелеріне алғыс білдіреміз. Сондай-ақ, қажет болған кезде үнемі көмек пен кеңес бергені үшін Томас Дитцингерге және Springer-ге алғысымызды білдіреміз.

Vienna, Austria
Vienna, Austria
Vienna, Austria
Bratislava, Slovakia

Munir Merdan
Wilfried Lepuschitz
Gottfried Koppensteiner
Richard Balogh

RiE 2016 ұйымын ұйымдастыру

Тең төрағалар

Richard Balogh, Slovak University of Technology in Bratislava, SK
Wilfried Lepuschitz, Practical Robotics Institute Austria, AT
David Obdržálek, Charles University in Prague, C Z

Халықаралық бағдарлама комитеті

Dimitris Alimisis, Edumotiva-European Lab for Educational Technology, GR
Julian Angel-Fernandez, Vienna University of Technology, AT
Jenny Carter, De Montfort University in Leicester, GB
Dave Catlin, Valiant Technology, GB
Stavros Demetriadis, Aristotle University of Thessaloniki, GR
G. Barbara Demo, Dipartimento Informatica—Università Torino, IT
Jean-Daniel Dessimoz, Western Switzerland University of Applied Sciences and Arts, CH
Nikleia Eteokleous, Robotics Academy—Frederick University Cyprus, CY
Hugo Ferreira, Instituto Superior de Engenharia do Porto, PT
Paolo Fiorini, University of Verona, IT
Carina Girvan, Cardiff University, GB
Grzegorz Granosik, Lodz University of Technology, PL
Ivaylo Gueorguiev, European Software Institute Center Eastern Europe, BG
Martin Kandlhofer, Graz University of Technology, AT
Boualem Kazed, University of Blida, DZ
Gottfried Koppensteiner, Practical Robotics Institute Austria, AT
Tomáš Krajník, University of Lincoln, UK
Miroslav Kulich, Czech Technical University in Prague, CZ
Chronis Kynigos, University of Athens, GR
Lara Lammer, Vienna University of Technology, AT
Martin Mellado, Instituto ai2—Universitat Politècnica de València, ES
Munir Merdan, Practical Robotics Institute Austria, AT
Michele Moro, University of Padova, IT
Margus Pedaste, University of Tartu, EE

Pavel Petrovič, Comenius University in Bratislava, SK
Alfredo Pina, Public University of Navarra, ES
Pericle Salvini, BioRobotics Institute — Scuola Superiore Sant'Anna, IT
João Machado Santos, University of Lincoln, GB
Alexander Schlaefer, Hamburg University of Technology, DE
Fritz Schmöllebeck, University of Applied Sciences Technikum
Wien, AT
František Šolc, Brno University of Technology, CZ
Gerald Steinbauer, Graz University of Technology, AT
Roland Stelzer, INNOC — Austrian Society for Innovative Computer
Sciences, AT
Davor Svetinovic, Masdar Institute of Science and Technology, AE
Igor M. Verner, Technion—Israel Institute of Technology, IL
Markus Vincze, Vienna University of Technology, AT
Francis Wyffels, Ghent University, BE

Жергілікті конференция ұйымы

Gottfried Koppensteiner, Vienna Institute of Technology/Practical
Robotics Institute Austria, AT
Wilfried Lepuschitz, Practical Robotics Institute Austria, AT
Munir Merdan, Practical Robotics Institute Austria, AT

Мазмұны

I бөлім. Робототехниканы оқытудың дидактикасы және әдістемесі

Әрекет жоспарының үлгісі: Робототехниканы пайдалану және отырып оқуға арналған дизайнды қолдаудың аралық құралы.....15
Nikoleta Yiannoutsou, Sofia Nikitopoulou, Chronis Kynigos,
Ivaylo Gueorguiev and Julian Angel Fernandez

V-REP және LabVIEW білім беру қызметінде.....29
Marek Gawryszewski, Piotr Kmiecik and Grzegorz Granosik

Қолданбалы робототехника – LEGO Mindstorms көмегімен интерактивті роботтар жасау.....44
Andreas Kipp and Sebastian Schneider

STEM-ді жастарға үйрету.....60
Wilfried Lepuschitz, Gottfried Koppensteiner and Munir Merdan

II бөлім. Оқу робототехикасының білім беру бағдарламасы

Бастауыш мектепте LEGO WeDo-ді қалай үйретуге болады.....77
K Karolína Mayerová and Michaela Veselovská

Университет студенттерін Робототехникадағы модельдеу кезінде қазіргі заманғы бағдарламалық қамтамасыз етуді және ICE әдісін қолдану.....86
Sven Rönnbäck

10-13 жас аралығындағы балаларға нақты және виртуалды робототехниканы жетілдіру курстарын құру.....93
Peter Samuels and Sheila Poppa

Оқу робототехникасындағы проектіге бағытталған тәсіл: робот жарыстарынан практикалық қолданысқа дейін.....110
Anton Yudin, Maxim Kolesnikov, Andrey Vlasov and Maria Salmina

Ғылым, техника, инжиниринг және математика бойынша ER4STEM оқу робототехникасы.....125
Lara Lammer, Wilfried Lepuschitz, Chronis Kynigos,
Angele Giuliano and Carina Girvan

III бөлім. Оқу ортасын жобалау және талдау

Жалпы аймақты және байланыс нүктелерін зерттеудің оқу робототехникалық ландшафты.....135
Lara Lammer, Markus Vincze, Martin Kandlhofer
and Gerald Steinbauer

Ардуино негізіндегі роботтарды кең спектрлі оқуды қолдау құралдарымен таныстыруға арналған семинар.....144
Francesca Agatolio and Michele Moro

Мектеп химия зертханаларындағы робототехника.....159
Igor M. Verner and Leonid B. Revzin

Кешенді жүйелерді басқару әдістерін үйренуге арналған роботтар.....171
Franco Rubinacci, Michela Ponticorvo, Onofrio Gigliotta
and Orazio Miglino

Әр студентке мындаған роботтан: робототехниканы үйрету үшін Cloud Robot модельдеуін пайдалану.....179
Ricardo Tellez

IV бөлім. Білім беру робототехникасының технологиялары

Yrobot үшін кеңейту модулі — Модульдік білім берудегі роботтық платформа.....197
Michal Hodoň, Juraj Miček and Michal Kochlán

Динамикалық ортаға ие Aeris-Robots зертханасы.....208
Michal Chovanec, Lukáš Čechovič and Lukáš Mandák

UNC ++ Duino: Python және C ++ тілдерінде роботтарды программалауға арналған жиынтық.....223
Luciana Benotti, Marcos J. Gómez and Cecilia Martínez

Android смартфондары арқылы басқарылатын Raspberry-Pi Telepresence роботының тиімділігін бағалау.....238
Krit Janard and Worawan Marurngsith

Arduino үшін виртуалды машинаны әзірлеу және енгізу туралы256
Gonzalo Zabala, Ricardo Moran, Matías Teragni and Sebastián Blanco

Конкурстық автокөлік дизайны.....	271
Richard Balogh and Marek Lászlo	
V бөлім. Робототехниканың оқушылар сабағына әсерін өлшеу	
Мұражай шеберханаларында студенттер мен роботтардың өзара іс-қимылы: жаттығулар мен нәтижелер.....	287
Alex Polishuk and Igor Verner	
Робот бастауыш мектептегі математикалық ойында	302
Sonia Mandin, Marina De Simone and Sophie Soury-Lavergne	
Серіктес роботпен ойын арқылы оқу.....	318
Mirjam de Haas, Iris Smeekens, Eunice Njeri, Pim Haselager, Jan Buitelaar, Tino Lourens, Wouter Staal, Jeffrey Glennon and Emilia Barakova	
Мұғалім тәрізді робот.....	333
Lena Pareto	
Робототехникадағы оқу бағдарламаларын сапалы қамтамасыз етудің тұжырымдамасы.....	341
Reinhard Gerndt and Jens Lüssem	