

ENELKO 2016

**XVII. NEMZETKÖZI
ENERGETIKA-ELEKTROTECHNIKA
KONFERENCIA**

**17th INTERNATIONAL CONFERENCE
ON ENERGETICS-ELECTRICAL ENGINEERING**

**CONFERINȚA INTERNAȚIONALĂ
DE ENERGETICĂ-ELECTROTEHNICĂ, ED. A 17-A**

SzámOkt 2016

**XXVI. NEMZETKÖZI SZÁMÍTÁSTECHNIKA
ÉS OKTATÁS KONFERENCIA**

**26th INTERNATIONAL CONFERENCE
ON COMPUTERS AND EDUCATION**

**CONFERINȚA INTERNAȚIONALĂ
DE INFORMATICĂ ȘI EDUCAȚIE, ED. A 26-A**

**ENELKO
SZÁMOKT**

**ERDÉLYI MAGYAR MŰSZAKI TUDOMÁNYOS TÁRSASÁG
HUNGARIAN TECHNICAL SCIENTIFIC SOCIETY OF TRANSYLVANIA
SOCIETATEA MAGHIARĂ TEHNICO-ȘTIINȚIFICĂ DIN TRANSILVANIA**



✉ 400750 Cluj, O.P. 1, C.P. 140, România

Tel./fax: +40-264590825; 594042

E-mail: emt@emt.ro, <http://www.emt.ro>

ISSN 1842 – 4546

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság
Hungarian Technical Scientific Society of Transylvania
Societatea Maghiară Tehnico-Științifică din Transilvania

ENELKO 2016

XVII. NEMZETKÖZI
ENERGETIKA-ELEKTROTECHNIKA KONFERENCIA

17th INTERNATIONAL CONFERENCE
ON ENERGETICS-ELECTRICAL ENGINEERING

CONFERINȚA INTERNAȚIONALĂ DE ENERGETICĂ-
ELECTROTEHNICĂ, ED. A 17-A

SzámOkt 2016

XXVI. NEMZETKÖZI SZÁMÍTÁSTECHNIKA
ÉS OKTATÁS KONFERENCIA

26th INTERNATIONAL CONFERENCE
ON COMPUTERS AND EDUCATION

CONFERINȚA INTERNAȚIONALĂ DE INFORMATICĂ
ȘI EDUCAȚIE, ED. A 26-A

Kolozsvár, 2016. október 6-9.

Cluj-Napoca, 6-9 October 2016

Cluj-Napoca, 6-9 octombrie 2016

Kiadó / Edited by / Editat de

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság
Hungarian Technical Scientific Society of Transylvania
Societatea Maghiară Tehnico-Științifică din Transilvania

Szerkesztők / Editors / Editori

Dr. Biró Károly-Ágoston, Dr. Sebestyén-Pál György

Felelős kiadó / Editor in Chief / Editor șef

Dr. Köllő Gábor

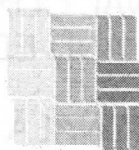
Nyomdai előkészítés / Desktop Publishing / Tehnoredactare

Prokop Zoltán

Nyomtatás / Printed by / Tipografie

S.C. Incitato S.R.L. – Kolozsvár / Cluj

Támogatók / Sponsors / Sponsori



Susținem
CLUJ-NAPOCA 2021
Capitală Culturală Europeană
oraș candidat

Proiect realizat cu sprijinul Primăriei și Consiliului Local Cluj-Napoca.
Proiectul susține candidatura orașului Cluj-Napoca la titlul de Capitală Culturală Europeană 2021.

A Kolozsvári Polgármesteri Hivatal és Városi Tanács által támogatott projekt.
Támogatjuk Kolozsvár Európa Kulturális Fővárosa 2021 jelöltségét.



Bethlen Gábor Alapkezelő Zrt. – Budapest
Bethlen Gábor Found – Budapest

Szervező / Organizer / Organizator

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság
Hungarian Technical Scientific Society of Transylvania
Societatea Maghiară Tehnico-Științifică din Transilvania

Társszervezők / Co-organizers/ Co-organizatori

Sapientia EMTE, Műszaki és Humántudományok Kar, Marosvásárhely
Sapientia Hungarian University of Transylvania,
Department of Technical and Human Sciences
Universitatea Sapientia, Facultatea din Tg.-Mureș

Magyar Energetikai Társaság, Budapest
Hungarian Energy Association, Budapest

Konferencia elnökök / Chairmens / Președinte conferință

Dr. Biró Károly-Ágoston
Dr. Sebestyén-Pál György

Tudományos bizottság / Scientific Committee/ Comitet științific

ENELKO 2016

Dr. Biró Károly-Ágoston, Kolozsvári Műszaki Egyetem / Universitatea Tehnică din Cluj-N.
Dr. Ádám Tihamér, Miskolci Egyetem
Dr. Gács Iván, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Dr. Fodor Dénes, Pannon Egyetem, Veszprém
Dr. Imecs Mária, Kolozsvári Műszaki Egyetem / Universitatea Tehnică din Cluj-N.
Dr. Kovács Ernő, Miskolci Egyetem
Dr. Szabó Loránd, Kolozsvári Műszaki Egyetem / Universitatea Tehnică din Cluj-N.
Dr. Székely Gyula, Sapientia EMTE, Marosvásárhely / Universitatea Sapientia Tg.-Mureș

SzámOkt 2016

Dr. Sebestyén-Pál György, Kolozsvári Műszaki Egyetem / Universitatea Tehnică din Cluj-N.
Dr. Borbély Endre, Óbudai Egyetem, Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Dr. Brassai Sándor, Sapientia EMTE, Marosvásárhely / Universitatea Sapientia Tg.-Mureș
Dr. Bakó László, Sapientia EMTE, Marosvásárhely / Universitatea Sapientia Tg.-Mureș
Dr. Dávid László, Sapientia EMTE, Marosvásárhely / Universitatea Sapientia Tg.-Mureș
Dr. Gál Zoltán, Debreceni Egyetem
Dr. Haller Piroska, Petru Maior Egyetem, Marosvásárhely / Universitatea Petru Maior Tg. Mureș
Dr. Kallós Gábor, Széchenyi István Egyetem, Győr
Dr. Kása Zoltán, Sapientia EMTE, Marosvásárhely / Universitatea Sapientia Tg.-Mureș
Dr. Keresztes Péter, Széchenyi István Egyetem, Győr
Dr. Kovács Lehel-István, Sapientia EMTE, Marosvásárhely / Universitatea Sapientia Tg.-Mureș
Dr. Odry Péter, Szabadkai Műszaki Főiskola
Dr. Oniga István, Kolozsvári Műszaki Egyetem / Universitatea Tehnică din Cluj-N., Secția Baia-Mare
Dr. Robu Judit, Babeș-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár / UBB Cluj-Napoca
Dr. Vajda Tamás, Sapientia EMTE, Marosvásárhely / Universitatea Sapientia Tg.-Mureș
Dr. Vásárhelyi József, Miskolci Egyetem

Tartalomjegyzék – Content

Energetika-Elektrotechnika – Energetics-Electrical Engineering

Személygépkocsi hajtásának alternatív lehetőségei Alternative Solutions at Propulsion of Passenger Cars BLÁGA Csaba, ECKL Bence	9
Az energiahatékonyság növekvő szerepe Increasing Importance of Energy Efficiency BOCSÁK István	15
Tűzifa alapú kapcsolt villamosenergia-termelés Combined Heat and Power Generation of Firewood BODNÁR István, SZABÓ Norbert	19
Drón propellerek Drone Propeller FÁBIÁN Zoltán	25
Villamos autók a hálózaton Electric Cars on the Power System FÜLEP Andrea, WELSZ Ágnes	35
A megújulókból termelt és az import villany mellékhatása a statisztikára Side Effects on the Statistics of the Import and Renewable Electricity GÁCS Iván	41
Biokompatibilis superparamágneses folyadékcseppekre ható erő meghatározása inhomogén mágneses térben Determination of the Force Acting on Biocompatible Superparamagnetic Liquid Droplets in Inhomogeneous Magnetic Field GUBA Sándor, HORVÁTH Barnabás, SZALAI István	47
Permanens mágneses szinkron motor vektoriális vezérlése Matlab/Simulink és dSpace 1006 környezetben Vector Control Drive of Permanent Magnet Synchronous Machine Using Matlab/Simulink and dSpace 1006 GYÖRGY Tamás, BIRÓ Károly-Ágoston	53
Dielektromos méréstechnika alkalmazása elektorreológiai folyadékok válaszidejének vizsgálatára Dielectric Method for Response Time Measurement of Electrorheological Fluids HORVÁTH Barnabás, SZALAI István	59
Kiálló pólusú csillapító-rudas szinkrongenerátor vektoriális szabályozása Vector Control of the Salient-pole Synchronous Generator with Damping Windings IMECS Mária, SZABÓ Csaba, SZŐKE Enikő, INCZE János Jób, Dan Claudiu RUS	65
Minőségsszabályozási rendszerek kiterjesztése pellet alapanyagokra Extension of the Quality Control Systems to the Raw Materials of Pellets KONRÁD Krisztina, NÉMETH Gábor, VIHAROS Zsolt János	72

A bioszféra elektromágneses szennyezése A 0,5÷200Hz frekvenciájú elektromágneses terek biológiai hatásai Electromagnetic Pollution Of The Biosphere The Biological Effects of 0.5 ÷ 200 Hz Electromagnetic Fields LINGVAY József	78
1,5°C – európai hozzáállások 1.5°C – European Attitudes LONTAY Zoltán	84
Indirekt gumiabroncsnyomás meghatározás Wavelet transzformációval Wavelet Transform Based Tire Pressure Estimation MÁRTON Zoltán, FODOR Dénes	89
Az elektorreológiai folyadékok alkalmazása felületi megmunkálásra: a láncképződés vizsgálata Electrorheological Fluid-assisted Surface Finishing: Investigation of the Formation of Chains MESTER Sándor, SZALAI István	94
AC mágneses szuszceptométer fejlesztése szuperparamágneses folyadékok vizsgálatára Development of a Magnetic AC Susceptometer for Analysis of Superparamagnetic Fluids MOLNÁR Gergely, HORVÁTH Barnabás, SZALAI István	99
Kerámia marás optimalizálása és a megmunkálás aktuális trendjei Optimization of Ceramic Cutting, and Trends of Machinability MÓRICZ László, VIHAROS Zsolt János	105
Mezőgazdasági melléktermékek energetikai hasznosítása gázfejlesztéssel és közvetlen tüzeléssel Energy Recovery from Agricultural Byproducts with Gas Generation and Direct Firing NAGY Bálint	111
Új európai szabványok hatása a hálózatok áramütés elleni védelmére, fejlesztésére Impact of the New European Standards on the Shock Protection and Development of Networks ORLAY Imre	118
Meghibásodott berendezés beazonosítása a kisfeszültségű elosztóhálózaton Identification of Faulty Equipments in Low Voltage Networks PÁLFI Judith, HOLCSIK Péter	124
Elektromos személygépkocsi modell alapú szimulálása Model Based Simulation for Electric Vehicle POPP Áron Attila, BIRÓ Károly-Ágoston	129
Hőtranszport vizsgálat egy szennyvíz hő-hasznosító rendszerben Investigation of Heat Transport in a Waste Water Heat Recovery System SCHÖN Bálint	133
Energia monitoring rendszerek az ipar területén Energy Monitoring Systems in the Industrial Area SISKA Márton	140
A könnyű a jövő Lightness is the Future SZABÓ Rudolf	146

A napelem cellák működésének tanulmányozása LabView-alapú modellezési és szimulációs környezetben Study of Photovoltaic Solar Cells Operation Using LabView-based Modeling and Simulation Software Toolkit SZÁSZ Csaba, PÁLI KIS Dávid	152
Quadrocopter struktúrája Structure of Quadrocopter SZITA György	159
Megújuló energiaforrásokat hasznosító villamos energia termelés Erdélyben – Romániában Electric Energy Production Based on Renewable Energy Resources in Transylvania – Romania VALLASEK István	164

Számítástechnika – Computer Science

Az elvárt digitális kompetenciák a XXI. században és az informatika oktatás gyakorlata a közoktatásban Magyarországon Digital Competences in the XXI Century and Practice of Education of Informatics in Public Education in Hungary ÁRGYILÁN Viktor, KELEMEN András	169
Bináris rendszerek és szabad asszociációk a kortárs textiltervezésben Binary Systems and Free Associations in Contemporary Textile Design BARÁTH Hajnal, TAKÁCS Gabriella, ZACHAR Viktória	172
Tehetséggondozás az Óbudai Egyetemen Scientific Life of Our Students at Óbuda University BORBÉLY Endre	176
Referenciagenerálás dinamikus idővetemítéshez Reference Generation for Dynamic Time Warping CZAP László	182
3D-2D adatok fúziója kulturális örökségvédelmi alkalmazásban 3D-2D Data Fusion in Cultural Heritage Applications FRÖHLICH Róbert, KATÓ Zoltán, GUBO Štefan, TAMÁS Levente, VÉGH Ladislav, TAKÁČ Ondrej	188
Kontrollervezérelt IEEE 802.11 rádiós csatornák elemzése fraktál-klaszterezés és hasonlóság-mérés módszerekkel Analysis of Controller Based IEEE 802.11 Radio Channels with Fractal Clustering and Similarity Measure Methods GÁL Zoltán, TERDIK György	194
Kritikus Infrastruktúrák Védelme The Protection of Critical Infrastructures GENGE Béla, HALLER Piroska	201
Kísérlet az egyetemi esélyegyenlőség növelésére BYOD rendszer támogatással Experiment for Increasing Equal Opportunity in University with the Support of a BYOD System ILLÉS Zoltán, H. BAKONYI Viktória	211

Prímtesztelő és felbontó algoritmusok oktatása gazdaságinformatikus hallgatóknak Teaching of Primality Testing and Factorization Algorithms to Business Informatics Engineer Students KALLÓS Gábor	216
Agy-számítógép interfész alapú rendszerek a tanulás hatékonyságának növelésében Brain-computer Interfaces to Increase the Learning Efficiency KATONA József, KÖVÁRI Attila	220
Klasszikus állapotter-reprezentációk tisztán matematikai logikai megközelítésben Classical State-Space Representations in a Purely Logical Approach KÁDEK Tamás, KÓSA Márk, PÁNOVICS János	226
Alulról felfelé elemzés a Contralog DCG formalizmusával Bottom-up Parsing by the DCG Formalism of Contralog KILIÁN Imre	231
Ipari vezérlési hálózatok biztonság alapú tervezése Cyber Security-aware Monitoring and Control Network Design KISS István, SEBESTYÉN Gheorghe	237
Scratch, Blockly, App Inventor: lehetséges válaszok az algoritmikus gondolkodás bemutatására és a programozás tanítására. A BBTE Pszichológiai és Neveléstudományi Kar marosvásárhelyi kihelyezett tagozatán folyó informatika oktatás bemutatása Scratch, Blockly, App Inventor: Possible Answers for the Presentation of Algorithmical Thinking and for the Teaching of Programming KOVÁCS Barna	243
Projektoktatás alkalmazásának lehetőségei az informatika oktatásában Possibilities of Project Based Learning in IT Education KÖVÁRI Attila	247
Holonomikus hajtású Magyarok a Marson robot teljes körű bemutatása Present of Holonomic "Magyarok a Marson" Robot L. KISS Márton, KOBA Máté	252
RBF háló alapú kézmozdulat felismerés RBF Network Based Gesture Recognition LÁSZLÓ Botond, SÁNDOR Hunor	258
Robotkarok Takagi-Sugeno fuzzy modellezése és szabályzása Takagi Sugeno Fuzzy Modelling and Control of a Robot Arm NAGY Zoltán, LENDEK Zsófia	265
A paraméterátadás oktatásának nehézségei az informatika tanárszakon Difficulties in Teaching Parameter-passes in Informatics Teacher Trainings PAP GÁBORNÉ HARANGOZÓ Éva, HEIZLERNÉ BAKONYI Viktória	271
Referencia beszédatbázis hallássérült gyerekek oktatásához Reference Speech-database for the Education of Hearing-impaired Children PINTÉR Judit Mária	277

Mozgáskövetés Raspberry Pi mikroszámítógéppel Motion Tracking with Raspberry Pi SZABÓ Áron, KÓSA Márk	283
Ember-központú szoftverfejlesztés. Az Agile módszerek potenciálja az informatikai projektek menedzsmentjében Human-centered Software Development. The Potential of Agile Methods in Software Project Management SZAKÁCS Ágnes	288
Gesztusvezérlő rendszer megvalósítása szakköri projektfeladatban Implementation of a Gesture Controller System as a School Workshop Project SZILÁDI Gergely, UJBÁNYI Tibor	294
Feladatajánlás döntéstámogató algoritmusokkal Problem Suggestion with Decision Making Algorithms TÓTH Róbert, KÁDEK Tamás, KÓSA Márk, PÁNOVICS János	300
A szemmozgás paramétereinek vizsgálata egy informatikai feladat megoldása során Examination of Eye-tracking Parameters While Solving IT Tasks UJBÁNYI Tibor, SZILÁDI Gergely	306
A MeMOOC Online Képzési Központ „Multimédia Rendszerek” és „Beszéd- és jelfeldolgozás” című kurzusainak bemutatása Presentation of the „Multimedia Systems” and „Speech and Signal Processing” Courses of the MeMOOC Online Education Centre VARGA Attila Károly	312
Milyen mikroprocesszort oktassunk? What Microprocessor Should We Teach? VÁSÁRHELYI József, L. KISS Márton, KÖBA Máté, BARTÓK Roland	318
A tényleges párhuzamosság, mint a párhuzamosítás megvalósításának mértéke a modern számítógépes rendszerekben Effective Parallelism, as a Measure of Implementing Parallelism in Modern Computer Systems VÉGH János	323

Gesztusvezérlő rendszer megvalósítása szakköri projektfeladatban

Implementation of a Gesture Controller System as a School Workshop Project

SZILÁDI Gergely¹ rendszermérnök, UJBÁNYI Tibor² mérnök tanár

¹ Dunaújvárosi Egyetem, Informatikai Szolgáltató Központ, 2400 Dunaújváros,
Táncsics M. út 1/A, sziladig@uniduna.hu

² Dunaújvárosi Egyetem Informatikai Intézet, 2400 Dunaújváros,
Táncsics M. út 1/A, ujbanyit@uniduna.hu

Abstract

Nowaday in education, its esential to acquaint the students to modern technologies and developments based on these, because today's students is less motivated by the effective teching methods applied previously. Therefore it is expedient to involve the students in practical or development projects organized as school workshop. In connection with a proeject task their knowledge can be expand-edby practical knowledge and experience acquired outside a classroom This article presents the syl-labus fora project work based on the implementaion of a gesture controller system and the appli-cation possibilities of the project based learning to extend the professional knowledge of students.

Összefoglaló

Manapság az oktatásban elengedhetetlen a modern technológiák és az ezeken alapuló fejlesztések, lehetőségek megismertetése a hallgatókkal, hiszen a mai fiatalokat már kevésbé motiválja a korábban még hatékonyan alkalmazott oktatási módszerek. Épp ezért célszerű, ha a diákokatszakkör szinten is bevonjuk egy-egy gyakorlati vagy fejlesztési projektbe. Egy projektfeladat kapcsán a tanórákon kívül megszerezhető gyakorlati tudással, tapasztalattal bővíthetik az oktatott ismereteiket. Ezen cikk egy gesztusvezérlő rendszer megvalósításának példáján keresztül mutat be egy projektfeladatot, a projektoktatás alkalmazásának lehetőségét a középiskolai diákok szakmai ismereteinek bővítésére.

Kulcsszavak: projektoktatás, informatika, szakkör

1. Bevezetés

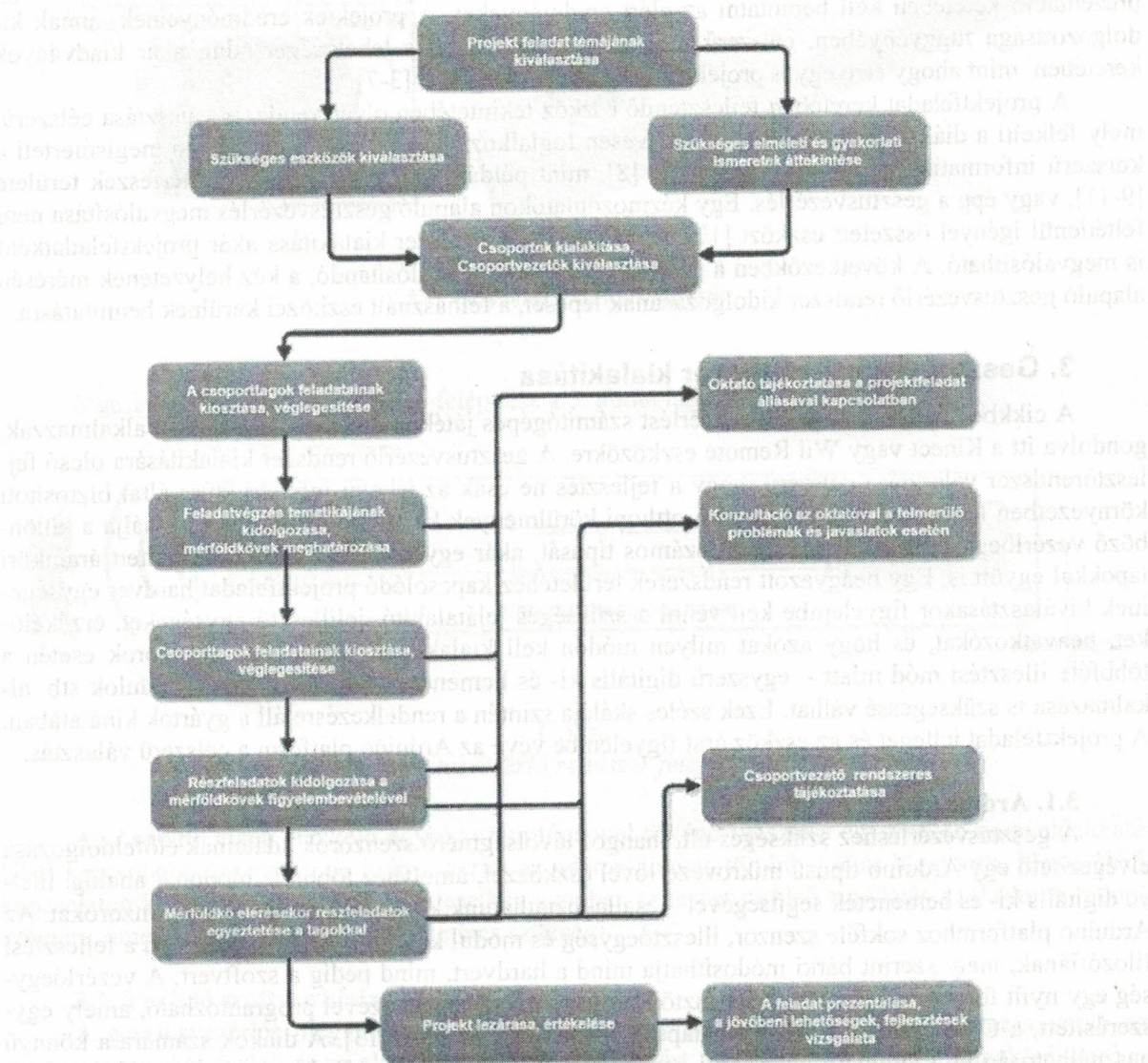
Az oktatási terület folyamatos változáson megy át, ahogyan a körülöttünk lévő világ is. Ez különösen igaz az informatikai ágazatra. Ezért fontos, hogy az oktatási módszerek és eszközök is lépést tartsanak a fejlődéssel, különben az így megszerzett tudás elavulttá vagy elégtelenné válhat. A lexikális tudás mellett igen fontos az ismeretek gyakorlati feladatokban történő alkalmazása, ennek átadása különösen nagy kihívást jelent az rohamosan fejlődő informatika területén. A gyakorlati oktatás részeként különböző feladatok során a diákok a már megszerzett elméleti ismereteiket a gyakorlatban is kipróbálhatják, amelyet később eredményes szakmai tudásként, tapasztalatként használhatnak fel. Az elvárt gyakorlati tudás elsajátítására az egyik eredményesen alkalmazható módszer az úgynevezett projekt alapú tanulás, amely esetében a diákok csoportokat alkotva, meghatározott célok megvalósítása érdekében, projektfeladatokat oldanak meg.

A projekteken alapuló oktatás módszerét már William Heard Kilpatrick, The Project Method című 18 oldalas tanulmánya is taglalja [1]. Eszerint a projektfeladat témáját célszerű a kor elvárásainak valamint a diákok érdeklődési körének megfelelően kiválasztani, így érhető el leginkább a tanuló aktív részvétele a feladatokban. Fontos tényező a diákok számára megfelelő személyes tapasztalat megszerzése, emellett a csoportmunka és a felelősségvállalás kialakítása is [2].

A cikkben egy olyan az informatikai területhez, azon belül a beágyazott rendszerek területéhez kapcsolódó, gesztusvezérlő rendszer kialakítását célzó projektfeladat kerül bemutatásra, melynek megvalósítása során szereshető ismeretek jól kiegészíthetik az elméleti oktatás során szerzett tudást.

2. Projektfeladat

Az informatikai, beágyazott rendszerek területével kapcsolatosan bemutatandó projektfeladatot fél éves ütemezés szerint célszerű megvalósítani, amely megvalósítható középiskolai vagy akár felsőoktatási szakkör keretében szervezett projektfeladatként is, természetesen az elérni kívánt célok szintjének megfelelő megválasztásával. A gesztusvezérlő rendszer kialakítását célzó projektfeladat kapcsolódik a programozás, elektronika, digitális technika, jelek- és rendszerek, mérés- és irányítástechnika tématerületéhez, a rendszer kialakításán elsajátítandó ismeretek ezen tantárgyak gyakorlati ismereteit jól kiegészítik. A projektfeladat kidolgozásának folyamatábrája az 1. ábrán látható.



1. ábra

Projektfeladat kidolgozásának folyamatábrája

A projektfeladat megvalósítása során szem előtt kellett tartani azt, hogy lehetőleg költségkímélő megoldások kerüljenek kidolgozásra, amely egy oktatási célú projekt esetén, ahol a diákok otthoni felkészülése, feladatai is jelentős hangsúlyt kapnak, elengedhetetlen, hisz ott az oktatási infra-

struktúra nem áll rendelkezésre. A projektfeladat összetett, több tantárgyban tanult ismeretek gyakorlati alkalmazását kívánja meg, továbbá az ismeretek bővítése is szükséges a beágyazott rendszerek területével kapcsolatos, a megvalósításhoz szükséges egyéb ismeretekkel. A projekt kidolgozásának elején ezért célszerű lehet egy, az előzetes ismereteket áttekintő, felzárkóztató oktatás megtartása. A projekt összetettsége alapján 2-3 fős csoportok kialakítása a felzárkóztató oktatással párhuzamosan megtörténhet, célszerűen egy-egy csoporthoz csoportvezető kijelölésével. A csoportok belső feladatelosztását a csoporttagok közösen határozzák meg és az oktató útmutatásai alapján mérföldkövekkel részletezett időtervet is készítenek a megvalósítás tervezett menetéről. A feladatok végrehajtását és az oktatóval való konzultációt a csoportvezető koordinálja. A mérföldkövek elérésekor fontos, hogy a csoport tagjai ismertessék az általuk addig elvégzett részfeladatokat, így lehetőség van a tematika módosítására és az esetleges elmaradások pótlására. Az oktató figyelemmel kíséri a projektfeladat kidolgozásának folyamatát, a mérföldkövek teljesítését, és amennyiben szükséges segíti a projekt előrehaladását. A projekt befejeztével a megvalósítás lépéseiről, az esetlegesen felmerült problémákról, azok megoldásáról, az eszköz működéséről egy dokumentációt kell készíteni a diákoknak, valamint egy prezentáció keretében kell bemutatni az elért eredményeket. A projektek eredményeinek, annak kidolgozottsága függvényében, célszerű megfelelő publicitásra is lehetőséget adni, akár kiadványok keretében, mint ahogy erre egyes projektek esetén lehetőség volt [3-7].

A projektfeladat keretében fejlesztendő eszköz tekintetében olyan rendszer választása célszerű, mely felkelti a diákok érdeklődését, így szívesen foglalkoznak a feladattal és egyben megismerteti a korszerű informatikai eszközök használatát [8], mint például az agy-számítógép interfészek területe [9-11], vagy épp a gesztusvezérlés. Egy kézmozdulatokon alapuló gesztusvezérlés megvalósítása nem feltétlenül igényel összetett eszközt [12], ezért egy ilyen rendszer kialakítása akár projektfeladatként is megvalósítható. A következőkben a projektfeladatként megvalósítandó, a kéz helyzetének mérésén alapuló gesztusvezérlő rendszer kidolgozásának lépései, a felhasznált eszközei kerülnek bemutatásra.

3. Gesztusvezérlő rendszer kialakítása

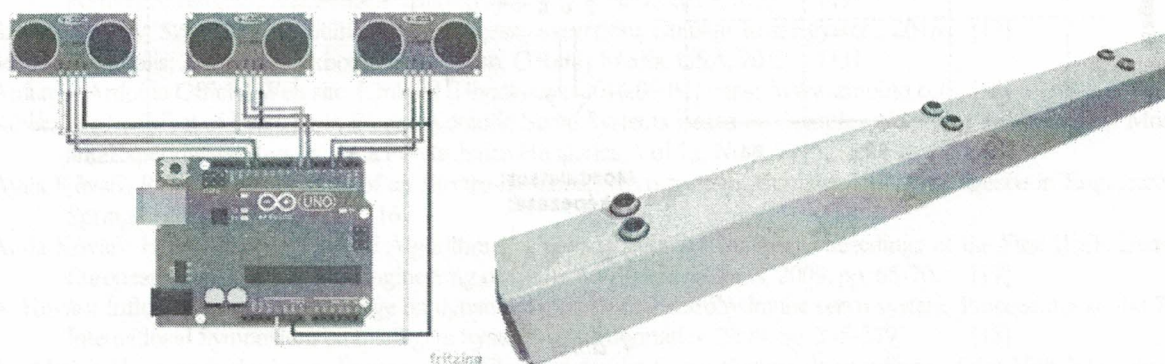
A cikkben bemutatott gesztusvezérlést számítógépes játékok esetén is általánosan alkalmazzák, gondolva itt a Kinect vagy Wii Remote eszközökre. A gesztusvezérlő rendszer kialakítására olcsó fejlesztőrendszer választása célszerű, hogy a fejlesztés ne csak az iskolai infrastruktúra által biztosított környezetben legyen folytatható, hanem otthoni körülmények között is. Több gyártó kínálja a különböző vezérlőegységek, illesztőkártyák számos típusát, akár egyedi igény szerint elkészített áramköri lapokkal együtt is. Egy beágyazott rendszerek területéhez kapcsolódó projektfeladat hardver egységeinek kiválasztásakor figyelembe kell venni a szükséges jelátalakító, jelillesztő egységeket, érzékelőket, beavatkozókat, és hogy azokat milyen módon kell kialakítani. Különböző szenzorok esetén a többféle illesztési mód miatt – egyszerű digitális ki- és bemenetek – külön illesztő modulok stb. alkalmazása is szükségessé válhat. Ezek széles skálája szintén a rendelkezésre áll a gyártók kínálatában. A projektfeladat jellegét és az eszköz árat figyelembe véve az Arduino platform a célszerű választás.

3.1. Arduino platform

A gesztusvezérléshez szükséges ultrahangos távolságmérő szenzorok adatainak előfeldolgozása elvégezhető egy Arduino típusú mikrovezérlővel eszközzel, amelyhez többféle módon – analóg, illetve digitális ki- és bemenetek segítségével – csatlakoztathatunk különböző modulokat, szenzorokat. Az Arduino platformhoz sokféle szenzor, illesztőegység és modul kapcsolható, köszönhetően a fejlesztési filozófiának, mely szerint bárki módosíthatja mind a hardvert, mind pedig a szoftvert. A vezérlőegység egy nyílt forráskódú, ingyenes fejlesztő környezet (IDE) segítségével programozható, amely egyszerűsített, a C programozási nyelven alapuló szintaktikát használ [13]. A diákok számára a könnyű használhatóság és szerelhetőség a fenti eszköz használata mellett szól, hiszen rengeteg kiegészítő, modul és érzékelő áll rendelkezésre, amelyek könnyen illeszthetők. A vezérlő programkód megírása is csak alapszintű programozói ismereteket kíván, mivel sok, az interneten is elérhető, különböző célokra alkalmas függvénykönyvtár, valamint a közösség által már korábban elkészített projekt leírása áll rendelkezésre [14].

3.2. Hardver kialakítása

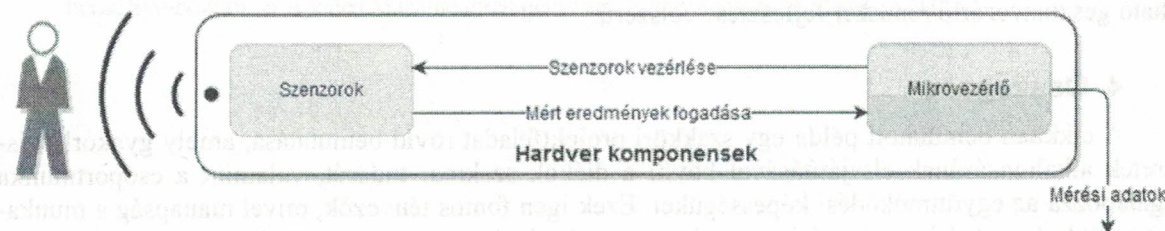
A mikrovezérlő egység kiválasztása után fontos lépés a kéz mozgását érzékelő szenzorok kiválasztása. A felmerülő problémák – gyenge jelkibocsátás, rövid hatótáv, érzékelő közeg visszaverődésének szöge – a legtöbb szenzortípusnál felmerülhet. A praktikusság és az ár figyelembevételével mégis érdemes egy ultrahangos egységet választani, mivel ennek hatótávja akár 2-3 méter is lehet, valamint a megfelelően elhelyezett érzékelők esetében a más felületről visszaverődő zavaró visszhangjeleket is minimalizálni lehet. A kéz helyzetét érzékelő egység három, egymástól azonos távolságra elhelyezett ultrahangos távolságérzékelőt alkalmaz, amely segítségével a kéz pozíciója három sávban vizsgálható (2. ábra).



2. ábra

Kéz helyzetét érzékelő egység

A gesztusvezérlő rendszer belső felépítése a 3. ábrán látható.



3. ábra

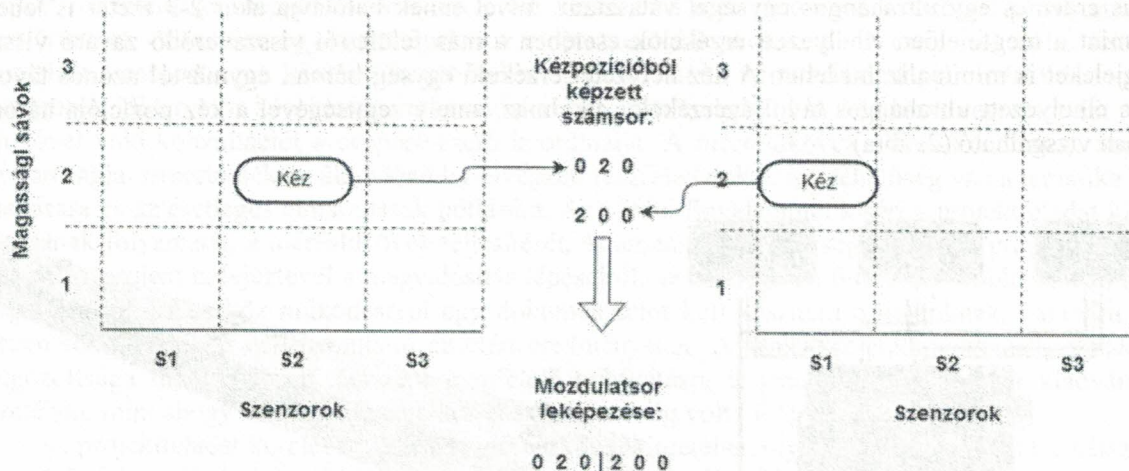
Gesztusvezérlő rendszer felépítése

Az Arduino alapú érzékelő egység számítógéppel történő illesztése egyszerűen megvalósítható USB kapcsolaton keresztül, de igény szerint az adattovábbítás történhet akár bluetooth, illetve Wifi kapcsolaton keresztül is (az utóbbi két esetben azonban szükséges külső tápellátás az Arduino modul számára, amelyre az USB kapcsolathoz nincs szükség).

3.3. Vezérlő szoftver kialakítása

A gesztusvezérlés megvalósításához szükséges egy számítógépen futó alkalmazás, mely az egyes gesztusokat észleli és ez alapján a szükséges vezérlést megvalósítja. A programnak célszerűen taníthatónak kell lennie, hogy különböző gesztusokhoz eltérő vezérlési funkciókat lehessen hozzárendelni. Emellett célszerű egy olyan felület kialakítása, amellyel a felhasználó beállíthatja az érzékelt mozdulatsorhoz tartozó vezérlési utasítást. A szoftver elsődleges feladata, hogy az Arduino egység által küldött kéz pozíció adatokat fogadja, majd ezeket egy algoritmus segítségével számsorokká képezze le, így könnyítve meg a felek későbbi feldolgozását. A számsorozatok generálásának menetét a 3. ábra szemlélteti egy példán keresztül. A példában a bal és jobb kéz pozíciója 3-3 ultrahangos távolságérzékelővel (S1-S3) kerül érzékelésre. A kéz érzékelőktől mért távolsága alapján a kéz pozíciója

sávokra osztható, a 4. ábrán 3 sáv került definiálásra. Egy mozdulatot a jobb és bal kéz számsorokban kódolt helyzete határoz meg.



4. ábra

Kéz pozíciója által meghatározott mozdulatsor leképezése

Az előzőekben bemutatott egyszerűsített feldolgozás relatív könnyen leprogramozható, az egyes gesztusokat jelentő mozdulatokhoz vezérlő funkciók rendelkeznek. Mivel eltérő egy középiskolai, illetve egy felsőoktatási intézményben tanuló diák tudása és ismeretanyaga, ezért egy középiskolai szakkörön javasolt egy egyszerűsített feldolgozást végző, mindössze néhány mozdulatsort ismerő program kidolgozása, míg egy mérnök informatikusokból álló csoport számára egy összetettebb, tanítható gesztusvezérlő rendszer fejlesztése célszerű.

4. Összegzés

A cikkben bemutatott példa egy szakköri projektfeladat rövid bemutatása, amely gyakorlati ismeretek alkalmazásának elsajátításával bővíti a diákok szakmai tudását, valamint a csoportmunka megalapozza az együttműködési képességüket. Ezek igen fontos tényezők, mivel manapság a munkahelyek többsége elvárja szakmai ismeretek nem csak elméletben, hanem alkalmazásában megjelenő tudást, és a munkavállalótól azt is, hogy jól, és eredményesen tudjanak csapatban együttműködni. A cikkben bemutatott, akár szakkör keretien belül is kidolgozható projektfeladat hozzájárulhat nem csak a szakmai kompetenciák fejlesztéséhez, hanem a tanulók együttműködési, problémamegoldási és előadásmódbeli képességeinek fejlesztéséhez.

A bemutatott projektfeladatban megszerezhető szakmai ismeretek jó alapot adnak a jelek és rendszerek, mérés- és irányítástechnika, programozás tématerületének elsajátításához, melyek igen jól alkalmazhatóak más számítógép alapú rendszerek fejlesztését célzó projekteknél is [15-21].

Irodalom

- William Heard Kilpatrick: The Project Method: The Use of the Purposeful Act in the Educative Process, Teachers College, Columbia University, 1918, 319-334. [1]
 Dewey, J.-Kilpatrick, W. H.: Der Projektplan, Grundlegung und Praxis, Weimar., 1935. [2]
 Ferde Orsolya, Papp Dávid, Kövári Attila: Arduino vezérelt mozgásérzékelős galambriasztó fejlesztése, Informatikai terek, DUF Press, 2015. pp. 52-61. [3]
 Gelencsér Sándor, Kutschi Zoltán, Doszkocs Norbert, Kövári Attila: Olcsó távvezérelt riasztó kialakítása, Informatikai terek, DUF Press, 2015. pp. 167-174. [4]
 Gere Ádám, Kövári Attila: Költséghatékony moduláris napelemes prototípusrendszer fejlesztése, Szimbolikus közösségek, DUF Press, 2015. pp. 155-166. [5]

- Molnár János, Kocsó Endre, Kővári Attila: Mérésadatgyűjtő rendszer kialakítása precíziós csavarozó egység számára, Interdiszciplináris kutatások: fókuszban az alkalmazott tudományok, DUF Press, 2015. pp. 81-97. [6]
- Rostás István, Kővári Attila: Vakok tájékozódását segítő rendszerek összehasonlítása, továbbfejlesztési lehetőségei, Informatikai terek, DUF Press, 2015. pp. 134-144. [7]
- Kővári Attila: Költséghatékony informatikai eszközökkel támogatott projektoktatás, HERA évkönyv 2016, megjelenés alatt, 1-9. [8]
- Katona József, Kővári Attila: A Brain Computer Interface Project Applied in Computer Engineering, IEEE Transactions on Education, megjelenés alatt, 1-8. [9]
- Jozsef Katona, A Kovari: EEG-based Computer Control Interface for Brain-Machine Interaction, International Journal of Online Engineering, Vol 11, No 6, 2015, 43-48. [10]
- Katona József, Kővári Attila: Agyi bioelektromos jelfeldolgozáson alapuló figyelem vizsgálat, EDU Szakképzés és környezetpedagógia elektronikus szakfolyóirat, Vol 5, No 2, 2015, 7-20. [11]
- Sziládi Gergely: Számítógép Arduino alapú kézi gesztusvezérlése, Dunaújvárosi Egyetem, 2016. [12]
- Michael Margolis: Arduino Cookbook. 2nd Edition. O'Reilly Media, USA, 2012. [13]
- Arduinio: Arduino Official Web site. [Online] [Hivatkozva: 2016.09.04] <https://www.arduino.cc/> [14]
- Kővári Attila: Effect of Leakage in Electrohydraulic Servo Systems Based on Complex Nonlinear Mathematical Model and Experimental Results, Acta Polytechnica Hungarica, Vol 12, No 3, 2015, 129-146. [15]
- Attila Kővári: Real-Time Modeling of an Electro-hydraulic Servo System, Computational Intelligence in Engineering, Springer, 2010. pp. 301-311. [16]
- Attila Kővári: Hybrid Current Control Algorithm for Voltage Source Inverters, Proceedings of the First IEEE Eastern European Conference on the Engineering of Computer-Based Systems, 2009. pp. 65-70. [17]
- A. Kővári: Influence of cylinder leakage on dynamic behavior of electrohydraulic servo system, Proceedings of the 7th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics, 2009. pp. 375-379. [18]
- A. Kővári: Hardwer-in-the-Loop Testing of an Electrohydraulic Servo System, Proceedings of the 10th International Symposium of Hungarian Researchers on Computational Intelligence and Informatics, Magyar Kutatók 10. Nemzetközi Szimpóziuma, 2009. pp. 631-642. [19]
- A Kővári, I Kádár, S Halász: The Influence of Inverter Control Algorithm and DC Link Voltage on the Inverter Switching Loss, Proceedings of the IEEE International Conference on Industrial Technology, 2004. pp. 590-595. [20]
- I Farkas, P Dukan, J Katona, A Kovari: Wireless Sensor Network Protocol Developed for Microcontroller-based Wireless Sensor Units, and Data Processing with Visualization by LabVIEW, Proceedings of the IEEE 12th International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics, 2014, 95-98 [21]