

# Državna robotska tekmovanja za mlade v letu 2015

Janez POGORELC, Suzana URAN, Aleš HACE

V prispevku sta predstavljena razvoj in izvedba slovenskih državnih robotskih tekmovanj **RoboT**, **ROBOSled** in **RoboCup** v letu 2015, ki jih od leta 1999 organizira Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru v sodelovanju s srednjimi in osnovnimi šolami za slovenske osnovnošolce, srednješolce in študente. Za uspešno izvedbo tekmovanj je nujno izobraževanje tako mladih kot njihovih mentorjev na vseh nivojih, od učencev OŠ, dijakov SŠ in študentov, kar izvajamo v obliki tematskih delavnic in krožkov robotike.

## ■ 1 Uvod

V torek, 12. maja, je bila na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI) Univerze Maribor tradicionalna celodnevna prireditve Mariborski robotski izziv, ki združuje državna tekmovanja v robotiki za osnovnošolce, srednješolce in študente. Državno tekmovanje **ROBOSled** za osnovnošolce se tradicionalno izvaja skupaj z državnim tekmovanjem za študente in dijake **RoboT**. Že šestič smo organizirali odprto državno tekmovanje **RoboCupJunior Slovenija** za osnovnošolce in dijake srednjih šol. Tekmovanje **RoboCupJunior** se je izvajalo dvonivojsko (regijska in državno tekmovanje) in po pravilih svetovnega robotskega tekmovanja za leto 2015. Tekmovanje **RoboCupJunior** je potekalo v številnih raznolikih razredih, in sicer: **Reševanje črta** za osnovne in srednje šole, **Reševanje labirint**, **robotški Ples** za osnovne in srednje šole ter **robotški Nogomet**. Kot že v preteklih letih so se slovenskim ekipam **RoboCupJunior** na državnem tekmovanju 12. maja pridružile tudi odlične ekipe iz Avstrije, Hrvaške in Slovaške. Najboljše slovenske ekipe

Mag. Janez Pogorelc, univ. dipl. inž., doc. dr. Suzana Uran, univ. dipl. inž., izr. prof. dr. Aleš Hace, univ. dipl. inž., vsi Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko

z letošnjega državnega tekmovanja so pridobile pravico do udeležbe na svetovnem robotskem tekmovanju **RoboCupJunior 2016**, ki bo predvidoma v Nemčiji.

Na letošnjem finalnem tekmovanju z mobilnimi roboti je v vseh kategorijah sodelovalo okrog 170 učencev OŠ (spremljalo jih je 74 mentorjev) in okrog 150 dijakov SŠ (spremljalo jih je 25 mentorjev). V predtekmovanjih po regijah so bile te številke še nekajkrat višje. V kategoriji **RoboT** so sodelovali tudi trije študenti. V šestnajstih letih se je na robotskih tekmovanjih po Sloveniji zvrstilo več tisoč osnovnošolcev, okrog 600 srednješolcev in okrog 100 študentov. Tekmovalci SŠ večinoma prihajajo iz srednjih strokovnih šol s programi Mehatronika, Elektrotehnika,

Računalništvo in vse več tudi iz tehniških in splošnih gimnazij.

## ■ 2 Tekmovanje v vožnji po labirintu RoboT 2015

Na državnem tekmovanju z mobilnimi roboti **RoboT 2015** se je v vožnji samostojno konstruiranih avtonomnih **mobilnih robotov po labirintu** (velikosti 2,5 x 2 m z več kot 15 m poti, slepimi hodniki in okrog 36 zavoji) pomerilo 31 dijaških ekip iz štirih srednjih tehniških strojnih, računalniških in elektrošol in med njimi tudi trije študenti FERi UM.

To je tudi najstarejše slovensko robotsko tekmovanje, ki se ga je v petnajstih letih udeležilo že okrog 100 študentov ter nad 400 dijakov



Slika 1. Dijak tekmovalca in navijača ob labirintu

in mentorjev iz celotne Slovenije in sosednje Hrvaške ter Avstrije.

Za lovorike tekmovanja **RoboT 2015** je štela boljša izmed dveh voženj. Najuspešnejšim trem tekmovalcem so bile podeljene svečane diplome, denarne in praktične nagrade sponzorjev. Najhitrejši je bil študent FERI UM **Aleš Stojak** s časom 22,47 s, sledila pa sta mu dijaka ŠC Ptuj – ERŠ – **Jan Dominc** in **Tomaz Šešerko**.

Tradicionalno so se najbolj vztrajni dijaki srednjih šol že enajstič pomerili tudi za lovoriko **RoboLiga 2015** (finalno tekmovanje v seriji Slovenske robotske lige), kajti pred tem so bila že izvedena tekmovanja: 17. aprila v ŠC Velenje **RoboERŠ** in 23. aprila v TŠC Nova Gorica **RoboMiš**. Za lovoriko **RoboLiga 2015** sta štela oba teka skupaj, kar smo točkovali v skladu s pravili in temu prištelili točke prvih dveh tekem. Zmagovalec v seštevku vseh treh tekem (skupno 6 voženj) je bil **Tine Masič**, ŠC Nova Gorica – ERŠ, ki je v dosegel 225 točk.

### ■ 3 ROBOSled 2015 – robotsko tekmovanje za osnovnošolce

**ROBOSled** je robotsko tekmovanje za osnovnošolce, pri katerem morajo ekipe učencev zgraditi mobilnega robota in z njim tekmovati v vožnji po progi, označeni s črno črto na beli podlagi. Zmaga robot, ki najhitreje prevozi progo. Učenci se pri gradnji robota seznanijo z različnimi elektronskimi in mehanskimi oziroma mehatronskimi komponentami. V procesu gradnje robota se naučijo tudi spajkanja elektronskih komponent, mehanskega sestavljanja in vrtanja. **ROBOSled** je tako v prvi vrsti uvod v izobraževanje na interdisciplinarnem področju mehatronike. Cilj tekmovanja je spodbujanje spoznavanja gradnje, delovanja in raziskav robotov med osnovnošolci in osnovnošolskimi učitelji. Tekmovanje se v osnovni šoli navezuje na fiziko in predmete s področja tehnike.

Letos smo državno tekmovanje **ROBOSled** organizirali v dveh ra-

zredih: **DIRKAČ** in **POZNAVALEC**. V razredu **DIRKAČ** zmaga robot, ki tekmovalno progo, označeno s črno črto na beli podlagi, prevozi v najkrajšem času. V razredu **POZNAVALEC** se učenci OŠ pomerijo v poznavanju zgradbe in delovanja mobilnega robota, ki so ga zgradili.

V letu 2015 je izvedbo regijskih predtekmovanj **ROBOSled**, v katerih se tekmovalne ekipe kvalificirajo za tekmovanje na državnem finalu, podprlo 11 tehniških srednjih šol po vsej Sloveniji. Seznam vseh sodelujočih tehniških srednjih šol je objavljen na spletni strani <http://www.robotum.um.si>. Vsem tehniškim srednjim šolam se za izvedbo robotskih predtekmovanj najlepše zahvaljujemo. Vodjem tekmovanj smo zato podelili priznanja.

Na zaključnem državnem tekmovanju **ROBOSled 2015**, ki smo ga organizirali v torek, 12. 5., na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, je letos sodelovalo 36 tekmovalnih ekip s 63 tekmovalci iz 27 osnovnih šol iz vse Slovenije. Poleg samogradnih robotov se je tekmovanju tudi letos pridružilo še nekaj navdušenih ekip **LEGObum**, ki sestavijo mobilnega robota iz LEGO sestavljanke.

Na tekmovanju **ROBOSled 2015** je bila v razredu **DIRKAČ** najuspe-

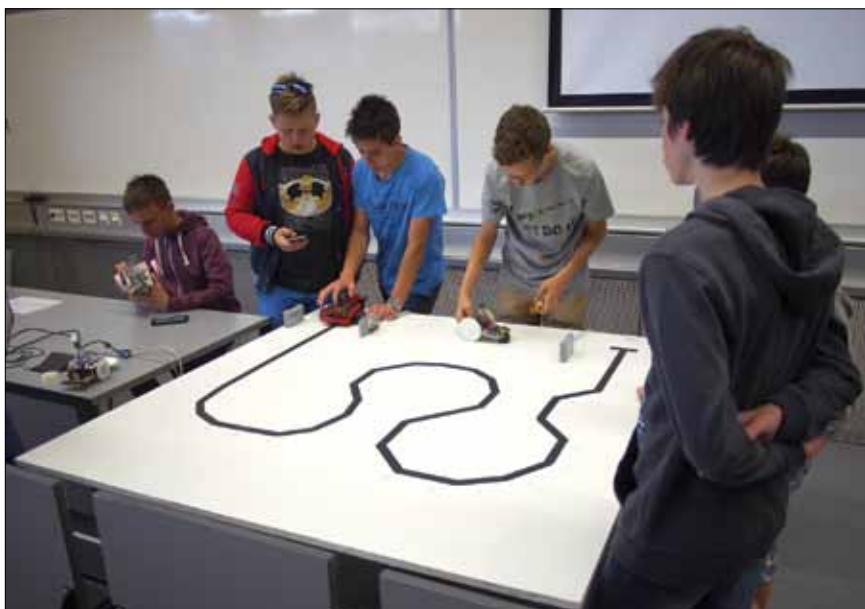
šnejša ekipa OŠ Milojke Štrukelj iz Nove Gorice, v razredu **POZNAVALEC** pa prva ekipa OŠ Drska iz Novega mesta.

V letu 2015 so se tekmovalne ekipe podobno kot že v letu 2013 in 2014 potegovale tudi za **glavno nagrado ROBOSled**, pri kateri so se upoštevali vsi doseženi rezultati tekmovanja. **Glavno nagrado ROBOSled 2015** je osvojila ekipa OŠ Milojke Štrukelj iz Nove Gorice.

Čeprav smo na tekmovanju nagradili zgolj tiste tekmovalne ekipe, ki so se uvrstile na prva tri mesta v posameznem razredu, in pa najboljšo ekipo na tekmovanju, je seveda potrebno pohvaliti tudi vse ostale tekmovalce. Še posebej pa je potrebno izpostaviti tudi mentorje mladih tekmovalcev, ki pomagajo svojim učencem pri pripravi na tekmovanje z mobilnimi roboti, ki nas vsako leto bolj presenečajo s tehnološko dovršenostjo, saj s tem med našimi najmlajšimi popularizirajo robotiko, mehatroniko in tehniko nasploh, kar je dejansko tudi cilj naših robotskih tekmovanj.

### ■ 4 Državno tekmovanje RoboCupJunior Slovenija 2015

Tekmovanje **RoboCupJunior Slovenija** je sestavni del svetovnega



**Slika 2.** Priprave na dirko **ROBOSled** v predavalnici G2-ALFA UM FERI



**Slika 3.** Tekmovalni areni za tekmovanje Reševanje črta (levo arena za OŠ, desno arena za SŠ)

robotskega tekmovanja za osnovnošolce in srednješolce. Tekmovanje **RoboCupJunior** ima zelo raznolike razrede tekmovanja: **reševanje, ples** in **nogomet**.

Tekmovanje **RoboCupJunior Reševanje črta** in **Reševanje labirint**. Skupno obema je, da tekmovalna arena predstavlja prizorišče nesreče, na primer porušeno zgradbo po potresu. Naloga robota je reševanje žrtev. Pri **Reševanju črta** je pot, po kateri mora peljati robot po areni (slika 3), označena s črno črto na beli podlagi. Med vožnjo po areni mora robot uspešno prevoziti križišča, premagati občasne prekinitve črte, ovire, ki jih mora prevoziti ali zaobiti ter rešiti žrtve (srebrne kro-

glice) na evakuacijsko točko (črn trikotnik). Nevarnosti, ki jih med vožnjo premaga robot, se točkujajo. Zmaga ekipa, katere robot zbere med vožnjo, ki je časovno omejena, največje število točk. Osnovnošolci in srednješolci tekmujejo ločeno.

Na državnem tekmovanju **RoboCupJunior Reševanje črta 2015** za OŠ se je pomerilo 32 slovenskih osnovnošolskih ekip (100 tekmovalcev), ki so se na državno tekmovanje uvrstile kot najboljše ekipe regijskih predtekmovanj. Tudi slovenske srednješolske ekipe (22 ekip, 74 tekmovalcev) so se na državno tekmovanje **RoboCupJunior Reševanje črta** za SŠ uvrstile na osnovi uvrstitve na regijskih tekmovanjih. Osnovnošolcem so se pridružile tri hrvaške eki-

pe in ena avstrijska. Srednješolcem pa so se na tekmovanju pridružile tri hrvaške ekipe in štiri avstrijske.

Na državnem tekmovanju **Reševanje črta za OŠ** je bila najuspešnejša ekipa HACK3RS z OŠ Rudolfa Maistra v Šentilju, ki sta ji sledili ekipa WALLE z OŠ Bogojina ter ekipa VOKLANCI OŠ Šenčur.

Med srednješolskimi ekipami na državnem tekmovanju **Reševanje črta za SŠ** so bile letos najuspešnejše kar tri ekipe iz TŠC Maribor, Srednja strojna šola, ki so zasedle prvo, drugo in tretje mesto. Najboljša je bila ekipa KOULA, sledila ji je ekipa DEMO 9, tretje mesto pa je zasedla ekipa TVOJ ATA.

Takoj za ekipami TŠC Maribor so se uvrstile ekipe ŠC Celje, Gimnazije Lava. Lani je ekipa ŠC Celje, Gimnazija Lava osvojila prvo mesto, zato letos potuje na svetovno tekmovanje RoboCupJunior na Kitajskem. Znanje robotike dijakov ŠC Celje, Gimnazije Lava, je že toliko napredovalo, da so si letos za sodelovanje na svetovnem tekmovanju na Kitajskem zgradili samogradni robot. Mentorja ekip ŠC Celje sta Karmen Kotnik in Tomislav Viher.

V veliko veselje nam je, da so se slovenskim ekipam na tekmovanju RoboCupJunior Reševanje črta pridružile štiri avstrijske ekipe Gimnazije Kepler iz Gradca in tri hrvaške ekipe, ki so tudi gimnazijske. Tako je bila



**Slika 4.** Ekipe TŠC Maribor, Srednja strojna šola, z mentorjem Alešem Smoletom, ki so se letos na državnem tekmovanju odlično odrezale (levo), ekipa Gimnazije Kepler iz Gradca med tekmovalno vožnjo robota (desno)



**Slika 5.** Ekipe ŠC Celje, Gimnazija Lava (levo), ki se vsakič prizadevno pripravljajo za sodelovanje na državnem tekmovanju RoboCupJunior, in ekipa MindGears s svojim samogradnim robotom (desno)

na odprtem državnem tekmovanju RoboCupJunior Slovenija 2015 polovica sodelujočih ekip gimnazijskih, druga polovica ekip pa je prihajala s strokovnih tehniških šol.

Pri tekmovanju **Reševanje labirint in CoSpace** so prvvenstvo ponovno prevzele ekipe Srednje elektro-računalniške šole v Mariboru.

Za tekmovanje **RoboCupJunior** v razredu **Ples** mora ekipa sama zgraditi robota, sebi in robotu izdelati kostume in sceno za nastop, izbrati glasbo in pripraviti koreografijo ter izvesti nastop z robotom. Na državnem tekmovanju je v letu 2015 sodelovalo sedem ekip, od tega šest osnovnošolskih in ena srednješolska (32 tekmovalcev).

Na državnem tekmovanju **Ples** je med osnovnimi šolami zasedla prvo mesto ekipa Osnovne šole narodnega heroja Rajka iz Hrastnika. Drugo mesto je zasedla ekipa France 1 z Osnovne šole Franceta Prešerna v Kranju, tretje mesto pa ekipa odličnih deklet Velikonedeljski znanstveniki z Osnovne šole Velika Nedelja. Med srednjimi šolami je v robotskem plesu brez konkurence zmagala ekipa Orient-dih iz Dvojezične srednje šole v Lendavi.

Med odprtimi državnimi tekmovanji **RoboCupJunior** Slovenija 2015 velja še posebej omeniti tekmovanje **RoboCupJunior Nogomet**, saj so na njem tekmovali v robotskem nogometu ekipe iz štirih držav. Dve slovenski ekipi (obe ŠC Ptuj, Elektro

in računalniška šola), dve hrvaški, dve avstrijski (z Gimnazije Kepler v Gradcu) in ena slovaška ekipa. Mentor obeh slovenskih ekip je Sandi Rihtarič. Roboti, ki so jih zgradili člani ekip ŠC Ptuj, Elektro in računalniška šola, za robotski nogomet so samogradni, imajo štiri vsesmerna kolesa, ki jih poganjajo enosmerni motorji. Sami so zgradili ogrodje robota, kolesa in H-mostiček za napajanje enosmernih motorjev in zobniške prenose. Razen senzorjev za zaznavanje belih črt nogometnega igrišča so opremljeni tudi z žiroskopom in kompasom. Roboti se krmilijo s pomočjo mikrokrmilnikov Arduino.

Slovenski srednješolski ekipi ŠC Ptuj, ERŠ NoWo, na državnem tekmovanju **RoboCupJunior Nogomet** nista imeli konkurence, zato sta zasedli 1. mesto v razredu lahkih robotov za igranje nogometa

in v odprti ligi. Zaradi majhnega števila robotskih nogometnih ekip (tudi na avstrijskem tekmovanju se jih je zbralo največ 6), se te pogosto srečajo. Zato sta se ekipi Elektro in računalniške šole ŠC Ptuj udeležili avstrijskega, hrvaškega in slovaškega tekmovanja RoboCupJunior v robotskem nogometu.

Nagrade za tekmovanje **RoboCupJunior** sta prispevali podjetje LEGAMA in HTE, d. o. o.

## ■ Zaključek

Robotska tekmovanja omogočajo:

- primerjavo tekmovalcev/ekip znotraj države na državnih tekmovanjih,
- primerjavo tekmovalcev/ekip na mednarodnem nivoju na mednarodnih tekmovanjih in



**Slika 6.** Ekipo ŠC Ptuj, Elektro in računalniška šola, in ogrodje robota za igranje robotskega nogometa

- določitev zmagovalcev oziroma najboljših treh tekmovalcev/ekip ter podelitev priznanj za uspeh.

Vendar zgoraj naštetih cilji niso edini cilji, ki jih zasledujejo robotska tekmovanja.

Na področju robotskih tekmovanj je olimpijsko vodilo tekmovanj razširjeno z željo po novih znanjih in se glasi: »**Pomembno je sodelovati, se naučiti čim več novega in ne zmagati.**« To pomeni, da je cilj robotskih tekmovanj spodbujanje izvirne gradnje robota in aktivno učenje ob tem, ko se trudimo zgraditi nov, boljši robot po svoji izvirni zamisli. Sam dogodek – tekmovanje – naj bi bil v prvi vrsti priložnost za srečanje, primerjanje in izmenjavo izkušenj, pridobljenih pri gradnji robota. Želja po gradnji čim boljšega in izvirnega robota daje sodelujočim vzpodbudo za aktivno osvajanje novih znanj in vseživljenjsko

učenje. Sama narava robotskega tekmovanja postavlja okvire za projektno delo. Gradnja robota je projekt, ki se mora zaključiti na datum tekmovanja. Ta določa rok zaključka projekta. Mnoga svetovna robotska tekmovanja spodbujajo sodelovanje in skupinsko delo s tem, da lahko na tekmovanjih sodelujejo samo ekipe tekmovalcev. Opisane značilnosti robotskih tekmovanj se pokrivajo s pričakovanji družbe znanja, zato predstavljajo robotska tekmovanja odlično pripravo vsakega udeleženca tekmovanja na uspešno uveljavljanje v družbi znanja.

Robotska tekmovanja pogosto dopolnjujejo delavnice za tekmovalce in njihove mentorje, ki omogočajo hitro prenašanje novih znanj na vse sodelujoče.

Razen doslej naštetega pa robotska tekmovanja s srečanjem ekip in izmenjavo pridobljenih izkušenj

omogočajo tudi sledenje odprtim raziskovalnim problemom s področja tekmovanja in spremljanje trenutnega stanja razvoja področja tekmovanja.

Ne nazadnje robotska tekmovanja prav gotovo spodbujajo mnoge učence osnovnih šol, da se odločajo za nadaljevanje šolanja v eni od tehniških strok. Podobno velja za maturante splošnih gimnazij, da se večja delež tistih, ki nadaljujejo študij na eni od tehniških fakultet na programih mehatronika, elektrotehnika in strojništvo.

Vsi rezultati, fotografije, videoposnetki in medijski odzivi za zadnje tekme kot tudi za prejšnje tekmovanje **RoboT** so na voljo na [www.ro.feri.um.si/tekma/](http://www.ro.feri.um.si/tekma/), za ostala tekmovanja razredov **ROBOsled** in **RoboCupJunior** pa na [www.robotbum.um.si](http://www.robotbum.um.si).

# I PRO ING d.o.o.

- Varilna oprema in varilni materiali vodilnega svetovnega proizvajalca **LINCOLN ELECTRIC**
- Varilna oprema proizvajalca **MERKLE** - Nemčija
- Širok izbor dodatnih materialov za varjenje
- Industrijsko odsesovanje in odpraševanje - **NEDERMAN**
- Hitro zaporne spojke za vse aplikacije in različne medije
- Avtomatizacija varjenja
- Implementacija in integracija varilnih sistemov in tehnologij na robotskih aplikacijah

**LINCOLN  
ELECTRIC**

**Nederman**

**MERKLE**

**walther  
präzision**  
Quick Coupling Systems



**Servis varilne opreme**

## V SODELOVANJU Z NAJBOLJŠIMI

Pooblaščen zastopnik za Slovenijo:

**I PRO ING d.o.o.**, Tel.: 01/56-11-045, [info@ipro.si](mailto:info@ipro.si), [www.ipro.si](http://www.ipro.si)