

DNEVI INDUSTRIJSKE ROBOTIKE 2025

Dnevi industrijske robotike 2025 so tradicionalno potekali na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani med 1. in 3. aprilom. Letošnja že 21. izvedba dogodka, ki ga organizira Laboratorij za robotiko, je študentom ponovno ponudila priložnost za praktično delo z roboti in soočenje z izzivi iz industrijskega okolja.



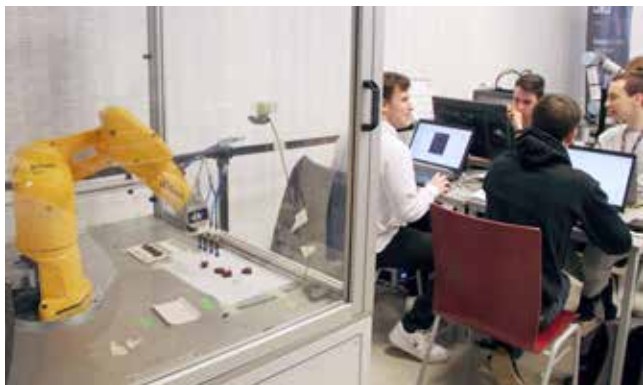
Skupinska slika udeležencev Dnevov industrijske robotike 2025

Dogodek, zasnovan kot robotski hekaton, je privabil študente različnih fakultet Univerze v Ljubljani, ki so se spopadli z aktualnim izzivom iz industrije, pripravljenim v sodelovanju s podjetjema INCOM in FPM Tech, povezanim s prepoznavo in manipulacijo čokoladnih izdelkov Leone. DIR25 je ponovno potrdil svoj pomen kot priložnost za povezovanje študentov, industrije in akademskega okolja, hkrati pa je udeležencem omogočil pridobivanje praktičnih izkušenj in novih veščin na področju robotike.

Dogodek se je začel v torek z uvodnimi nagovorom dekana Fakultete za elektrotehniko prof. dr. Marka Topiča in organizatorjev hekatona. Ga. Jana Damiš je predstavila podjetje INCOM LEONE, spoznali smo se s samim izzivom in opremo, ki je na voljo udeležencem. Posebno pozornost smo posvetili tudi varnosti v robotiki, kjer smo demonstrirali varnostne rešitve podjetja SICK. Letošnji izziv je bil razvoj robotske celice za prepoznavo in manipulacijo čokoladnih izdelkov v obliki slona, leva, medveda in samoroga, pri čemer je bil poudarek na natančnem pobiranju, zlaganju v blistre in zagotavljanju varnosti.

Hekatona se je udeležilo pet ekip s petimi študenti. Večina je prihajala s Fakultete za elektrotehniko, nekaj pa jih je bilo tudi s Fakultete za računalništvo in informatiko. Prvi dan so ekipe posvetile zasnovi rešitev, pri čemer so imele na voljo industrijske robote, ustrezno periferijo in dostop do 3D-tiskalnikov za izdelavo ustreznih povezovalnih delov in prijemal. Ekipe so imele na voljo tudi podporo mentorjev – študentov zadnjih letnikov magistrskega študija robotike. Izziv je zahteval programiranje robotov, uporabo robotskega vida in umetne inteligence za prepoznavo čokoladic, načrtovanje optimalnih strategij pobiranja in zlaganja ter integracijo varnostnih senzorjev. Ključni element reševanja problema je bila uporaba robotskega vida, pri čemer so skoraj vse ekipe razvile modele umetne inteligence za prepoznavo različnih oblik čokoladnih izdelkov – slona, leva, medveda in samoroga. Študentje so se soočili z različnimi pristopi, vse ekipe pa so za detekcijo oblike in položaja čokoladic uporabile kombinacijo barvnih in globinskih slik.

Drugi dan je bil namenjen intenzivnemu razvoju rešitev. Ekipe so se osredotočile na učenje AI-mo-



Zmagovalna ekipa pri delu in testiranju

delov za prepoznavanje čokoladic. Študentje so si razdelili naloge – od programiranja in načrtovanja prijema do integracije uporabniških vmesnikov – a so ob težavah pogosto sodelovali vsi člani ekipe. Mentorji so bili ključni pri odpravljanju tehničnih težav, občasno pa so priskočili na pomoč tudi zaposleni iz Laboratorija za robotiko. Vzdušje je bilo delovno, a sproščeno, kar je potrdila izjava enega od udeležencev: »Z veseljem pridem že ob osmih zjutraj in sem do osmih zvečer tukaj na hekatonu.« Dodaten motiv je prinesla tudi degustacija čokoladic, ki so jih študentje pohvalili z besedami: »Čokolade so (bile) odlične.« Za vmesno sprostitev pa je poskrbel robotski šah, razvit v sodelovanju s podjetjem Tajfun Planina.

Tretji dan so ekipe pred komisijo, sestavljeno iz predstavnikov Laboratorija za robotiko in strokovnjakov iz podjetij INCOM in FPM Tech, predstavile svoje rešitve. Vse so uspešno razvile osnovne sisteme za prepoznavo in manipulacijo čokoladic, pri čemer so nekatere izstopale z inovativnimi pristopi, kot so napredni uporabniški vmesniki in optimizirane strategije zlaganja, pri čemer je samorog zaradi kompleksnega reliefa predstavljal največji izziv.

Zmagovalna ekipa Redundantni Robotiki je prepričala s svojo robustno rešitvijo, ki je vključevala napreden sistem zaznave na kontrastnem in nekontrastnem ozadju ter AI-model za prepoznavo oblike, orientacije in položaja čokoladnih izdelkov z uporabo barvne in globinske kamere. Njihova rešitev je omogočala tudi preverjanje kvalitete in je bila opremljena z intuitivnim grafičnim uporabniškim vmesnikom. Posebej izdelano prijemalo je zagotavljalo zanesljivo manipulacijo z vsemi tipi čokoladic, še posebej zahtevnega samoroga, medtem ko je hiter čas cikla poudaril učinkovitost celotne rešitve.

Drugouvrščena ekipa JILDLM je prepričala s svojim dobro zasnovanim grafičnim vmesnikom in pisnim elaboratom, ki je podrobno opisoval koncept modularnega in rekonfigurabilnega prijemala, prilagodljivega različnim vrstam čokoladnih izdelkov. Njihova rešitev je pokazala visoko stopnjo prilagodljivosti in potencial za nadaljnji razvoj.



Ekipa, ki je zasedla 2. mesto, pri testiranju prijemanja čokoladic z robotom

Tretje mesto je osvojila ekipa B-Stran, ki je prepričala predvsem s hitrim časom cikla in zanesljivo prepoznavo čokoladic. Njihov sistem je kljub enostavnejši izvedbi uspešno izpolnil vse ključne zahteve naloge, kar je bilo posebej opazno pri hitrosti obdelave in natančnosti zaznave. Vse tri ekipe so pokazale odlično tehnično podkovanost in kreativnost pri reševanju kompleksnega robotskega izziva.

Poleg hekatona so v avli fakultete potekale predstavitve sponzorjev, ki so obiskovalcem in študentom predstavili svoje tehnologije in karierne priložnosti. Dogodek je privabil tudi medijsko pozornost, kar je pripomoglo k večji prepoznavnosti.

Dnevi industrijske robotike 2025 so se zaključili z zadovoljstvom vseh sodelujočih. Udeleženci so pohvalili zanimivost problema in praktične izkušnje, ki so jih pridobili, organizatorji pa so izpostavili uspešno povezovanje akademskega znanja z industrijskimi potrebami. »Problem je zanimiv,« je povedal eden od študentov, medtem ko je drug dodal, da namerava izkušnjo izkoristiti za prihodnje projekte. Sponzorji so dogodek označili kot odlično priložnost za odkrivanje talentov.

Posebna zahvala gre generalnim sponzorjem INCOM, FPM Tech ter ostalim podpornikom: ABB, Intelligent Mechatronics, IHS, RLS, Yaskawa, Amiteh, Domel, Fanuc, Iskraemeco, MIEL, LTH Casting, ADD ProS, Rigol, LTK, Elektrospoji, TPV Automotive, Camincam, IC Elektronika. Njihova podpora je omogočila izvedbo hekatona, zagotovila nagrade in opremo ter prispevala k uspehu dogodka. Več informacij o DIR25 je na voljo na spletni strani <https://www.dnevirobotike.si/>.

Janez Podobnik, Sebastjan Šlajpah,
Matjaž Mihelj, Marko Munih,
vsi Univerza v Ljubljani,
Fakulteta za elektrotehniko

© Avtorji 2025. CC-BY 4.0