



Srednja
tehniška in
poklicna šola
Trbovlje

1961

7. konferenca



Inovativnost v tehniškem
izobraževanju - prispevek
k tehnološkemu razvoju

Trbovlje, 10. maja 2022

Organizator

Srednja tehniška in
poklicna šola Trbovlje

Organizacijski odbor:

Marjetka Bizjak, *ravnateljica*
Tanja Kolar
Vesna Kralj
Simona Izgoršek
dr. Uroš Ocepek
Katja Podbregar
Žiga Podplatnik

Programski odbor

Samo Kirn
Matjaž Macerl
Vasja Markič
Jure Matko
Aleksander Mlakar
Matej Notersberg
Ivica Nurković
dr. Uroš Ocepek
Marjan Pograjc
Marija Sakelšek
Miha Simončič
Žiga Podplatnik

Oblikovanje

dr. Uroš Ocepek

Lektoriranje

Katja Podbregar

Tehnična izvedba:

Aljoša Berk
Vasja Markič
dr. Uroš Ocepek
Žiga Podplatnik

Spoštovani!

Dobrodošli na 7. konferenci TRIii, Konferenci o inovativnosti v tehniškem izobraževanju kot prispevku k tehnološkemu razvoju. Srednja tehniška in poklicna šola Trbovlje je osrednja institucija, center tehniškega izobraževanja v regiji. Iz nje izhajajo nepogrešljivi obrtniki, podjetniki, inženirji in raziskovalci. Naše poslanstvo je izobraževanje odličnega tehniškega kadra mnogih profilov, priprava udeležencev na poklic in na nadaljnje izobraževanje, pa tudi ozaveščanje o velikem pomenu tehniških poklicev za razvoj družbe. Sledimo spreminjajočim se zahtevam družbe in vrtoglavih spremembam v razvoju tehnike.

Spodbujamo inovativnost – pri dijakih in tudi učiteljih. Ta je gonilo razvoja družbe. Zato je izjemno pomembno, da so srednješolska leta tudi prostor za brstenje idej, njihovo rast in udejanjanje. Konferenca TRIii pa je priložnost, da jih postavimo na ogled širšemu občinstvu in potencialnim delodajalcem. Osnovnošolski nadobudni podmladek, ki se nam pridruži vsako leto, prav tako dokazuje, koliko idej čaka na uresničitev.

Nenavadno ime – TRIii – v sebi nosi pomenljive besede, kot so Tehnika, Tehnološki razvoj, Trbovlje, Robotika, Rast, Razvoj, Revirji, Informatika, Izobraževanje, Inovativnost, Ideje ... Ponosni smo, da se je dogodek ohranil kljub enoletnemu »koronskemu« predahu. Zato po letošnji, pretežno v domače znanje obrnjeni konferenci, za naslednje leto že napovedujemo razširitev z mednarodnim pridihom. Srečno!

Marjetka Bizjak, ravnateljica
Srednje tehniške in poklicne šole Trbovlje

Za pomoč pri izvedbi konference se zahvaljujemo:



Občina Trbovlje



HRASTNIK1860





POVZETKI PREDSTAVLJENIH REFERATOV

Biti inovator že v srednji šoli – Vidik dijaškega inoviranja na področju obogatene resničnosti in tehnologije BCI

Matic Bernot, dijak *Srednje tehniške in poklicne šole Trbovlje*

Inoviranje je potrebno začeti že zgodaj. Ob podpori mentorja, ugodni klimi na strokovni šoli in z lastno notranjo motivacijo lahko dijaki že v času izobraževanja izkusijo postopek načrtovanja, oblikovanja, implementiranja in testiranja inovacije. Pomembno je, da dijak sodeluje pri vseh fazah, saj s tem pridobi kompetence, ki so danes iskane na trgu dela. Poleg predstavitve dijaškega lastnega vidika o inoviranju bodo predstavljene tudi tri nagrajene inovacije: BCI-slikar (slikanje z mislimi), Lesarius AR in AR-Laibach.

Merjenje osvetljenosti in analiza kvalitete zraka v učilnicah

Matjaž Macerl, *Srednja tehniška in poklicna šola Trbovlje*

Osvetljenost in kvaliteta zraka v učilnicah sta vsekakor zelo pomembni za dobro počutje in zbranost pri delu tako dijakov kot tudi profesorjev. V sklopu strokovnih modulov Učinkovita raba energije in Načrtovanje proizvodnih procesov (poglavje Ergonomija) bodo dijaki 3. in 4. letnika programa strojni tehnik v prvem delu naloge izvedli meritve osvetljenosti učilnic šole na Šuštarjevi. Meritve osvetljenosti izvedejo z merilnikom za merjenje osvetljenosti. V drugem delu naloge se dijaki lotijo meritev kvalitete zraka (vsebnosti CO₂) v učilnicah. Šolske učilnice so z vidika kvalitete zraka izjemno obremenjeni prostori, saj se v njih lahko nahaja več kot 20 dijakov in učitelj. Prvi problem je, da se človek sčasoma navadi na slab in zatohel zrak – to pomeni, da zatohlega zraka in neprijetnega vonja po določenem času več ne zazna. Drugi problem je, da so učilnice velikokrat slabo prezračevane. Rešitev je boljša kvaliteta zraka. Dijaki opravijo meritve z mobilno napravo za merjenje vsebnosti CO₂ v prostoru. Za meritev se uporabi merilnik, ki omogoča prenos podatkov na računalnik. Po obeh opravljenih meritvah predlagajo tehnične rešitve.

Implementacija VR-tehnologije v edukacijo industrijske robotike

Matej Veber, *Srednja šola za strojništvo, mehatroniko in medije, Šolski center Celje*

Digitalizacija industrijskih procesov se v kontekstu Industrije 4.0 implementira lokalno in globalno. Vzporedno moramo transformirati tudi izobraževanje, ki trenutno ne sledi razvoju in priložnostim, ki jih omogoča sodobna tehnologija. Vprašamo se lahko, kako vključimo tehnologije v tradicionalni učni proces ali kako lahko proces učenja prilagodimo tem tehnologijam. Članek obravnava problemsko reševanje izzivov industrijske robotike z uporabo kibernetско-fizičnih sistemov (tehnologij VR). Predstavili bomo referenčni učni model izobraževanja industrijske robotike v 21. stoletju na podlagi inovativnega kibernetско-fizičnega didaktičnega modela. S tehnologijami VR lahko vplivamo na izboljšavo prostorskega in vizualnega spomina. Intenziven vizualen prikaz danih informacij vpliva na več centrov v možganih in s tem na nastanek več nevralnih povezav. Zato lahko klasično izobraževanje nadgradimo s kratkimi usposabljanji v virtualnem svetu. S pomočjo EEG merilnika smo izmerili kognitivne parametre v primeru klasičnih metod poučevanja in v primeru sodobnega izobraževanja. Rezultate smo predstavili v članku. Slušatelj, ki bo obvladoval prečna in mehka znanja ter veliko veščin sodobnega časa, bo lahko konkurenčen na trgu dela v prihodnosti. Isto velja za učitelja danes in v prihodnosti. Ni popolnoma predvidljivo, kakšni bodo poklici prihodnosti, tudi zato moramo delovati v smeri razmišljanja o edukaciji prihodnosti.

Modularni učni robot

Gregor Mede, *Srednja elektro šola in tehniška gimnazija, Šolski center Novo mesto*

Pripravek prikazuje primer dobre prakse vpeljevanja robotike in programiranja mikrokontrolerjev v programu tehnik računalništva preko izdelave in programiranja modularnega učnega robota.

Cilj projekta je bila izdelava modularnega učnega robota in navodil za sestavo, tako da bi ga na podlagi pripravljenih kosovnic in navodil, lahko sestavila tudi kakšna druga šola. Osnovo za robota predstavlja mikrokrmilnik na platformi Arduino, ohišje pa je možno bodisi naročiti ali ga natisniti s 3D tiskalnikom. Učnega robota smo si zamislili izdelati v štirih fazah, podobno kot se dijaki in študenti srečajo s strokovnim področjem v praksi, saj je namen projekta, da sam razvoj in programiranje robota izvedejo dijaki s pomočjo mentorjev skozi aktivnosti pri teoretičnem in praktičnem



delu pouka. Dijaki so robota izdelovali pri strokovnem modulu robotika, ki ga izvajamo v okviru odprtega kurikula.

Play with Laibach – Učenje razvoja računalniške igre skozi projektno delo

Danijel Tomić in Jan Drgan, dijaka *Srednje tehniške in poklicne šole Trbovlje*

Deset dijakov je skupaj z učiteljem ter mentorjem dr. Urošem Ocepkom in učiteljico Evo Sobočan odšlo na dvotedensko usposabljanje v tujino, v Seville, Španijo. Na usposabljanju so dijaki spoznali postopek vodenega projektnega dela, dela v skupinah. Dijaki so se razdelili v skupine, si razdelili delo in preko skupnega repozitorija oblikovali projekt. Skupinsko so delali na vseh fazah življenjskega cikla projekta: načrtovanje, oblikovanje, implementiranje in testiranje računalniške igre. Skupina dijakov je tako izdelala računalniško igro "Play with Laibach", ki temelji na glasbi skupine Laibach.

Izdelava tehniške in tehnološke dokumentacije s programom Solidworks – manipulator za plazemski rezalnik

Emir Keserović, dijak *Srednje tehniške in poklicne šole Trbovlje*

V nalogi je predstavljen manipulator za plazemski rezalnik. Manipulator je ročno voden v x in y smereh, z njim lahko izdelujemo tudi krožne izreze. Izdelek je konstruiran tako, da ga je možno izdelati na čim cenejši in tehnološko enostaven način. Namenjen je za rezanje tankih pločevin, ki po širini in dolžini ne presegajo 1200 mm. Gib samega rezalnika je 1050 mm v obe smeri, torej lahko režemo po x in y smeri v polju 1050 × 1050.

KNX pametne inštalacije – načrtovanje inštalacije za pametno hišo

Urban Kotar, dijak *Srednje tehniške in poklicne šole Trbovlje*

V zaključni nalogi bom predstavil, kako sem načrtoval pametno inštalacijo hiše. Narisal sem posebej enopolno in izvedbeno shemo za načrt hiše ter posebej večpolno shemo in enopolno shemo za elektro omarico. Pripravil sem izračune delovne moči porabnikov, ki bi jih priključil na inštalacijske odklopnike. Na podlagi izračunov sem izbral ustrezne elemente. Vse uporabljene elemente sem poiskal na spletu in naredil izračun vseh stroškov. Z nalogo sem zadovoljen, saj me je ta tema zelo zanimala, hkrati pa sem se iz nje veliko naučil.

Obnovljivi viri prihodnosti

Samuel Stojančič, dijak *Srednje tehniške in poklicne šole Trbovlje*

Kot lahko vidimo, se celoten svet spoprijema s težavami globalnega segrevanja, zato si veliko držav prizadeva za prehod v nizkoogljično družbo. To pa je mogoče doseči s čim večjim vključevanjem obnovljivih virov energije v energetske mešanice. Sem spadajo: energija vode, biomasa, geotermalna energija, energija sonca, energija vetra, jedrska energija. Poleg tega je potrebno ljudem približati nove tehnologije obnovljivih virov, ki bodo pripomogle k boljši prihodnosti. Pri vsakem od navedenih virov je predstavljeno: njegovo trenutno stanje v energetske mešanici v svetu, Evropi in Sloveniji; prednosti in slabosti vira; njegova prihodnost; nove tehnologije, ki se pojavljajo v zadnjih letih in rešujejo mnoge slabosti vira.

Kotalni ležaji

Almin Dukić, dijak *Srednje tehniške in poklicne šole Trbovlje*

4. izpitna naloga prikazuje podrobno razlago kotalnih ležajev. Ležaji so zelo pomembni strojni elementi, ki se uporabljajo na raznih strojih in napravah v strojništvu. V tej nalogi je bil glavni cilj podrobno in na najboljši način predstaviti sestavo, obliko in uporabo kotalnih ležajev za vse tiste, ki si želijo izvedeti več o tej vrsti strojnih elementov. Predstavljene so različne oblike kotalnih ležajev in različne oblike njihovih sestavnih elementov. Prikazana je tudi pravilna montaža in demontaža, 3D slike ležajev in različne oblike kotalnih elementov.

Rekuperacija učilnice za inštalaterje strojnih inštalacij

Mirza Halilović, Peter Glavač Vesel, Gal Glažar in Žan Rožič Pinterič, dijaki *Srednje tehniške in poklicne šole Trbovlje*

Dijaki so za zaključno nalogo vgradili rekuperacijo v učilnici za inštalaterje strojnih inštalacij. Predstavljen je celoten postopek od izdelave prebojev do napeljave cevi in vgradnje posameznih elementov sistema, ter zaščita celotnega sistema pred posegi nepooblaščenih oseb. Vsak objekt namreč potrebuje dobro prezračevanje, saj je kakovosten zrak ključnega pomena za naše dobro počutje in zdravje. Priporočljivo je pogosto zračenje prostorov, ki pa velikokrat ni možno in še bolj energetsko poratno. V izogib temu je rekuperacija dobra rešitev.

KRAJŠI DIJAŠKI PRISPEVKI

Tehnik računalništva

Matic Bernot: Aplikacija z obogateno resničnostjo: AR-Laibach

Luka Brodar: Spletna aplikacija: Časovni stoj

Aljaž Cerovšek: Aplikacija za vodenje teniških turnirjev

Luka Grabnar: Spletna aplikacija za učenje programiranja

David Jerman: Igra Reforged

Jan Jeršin: Varnostni sistem za zaščito pred vlomom

Florijan Kadunc: Video editor HitFilm Express

Emin Kešetović: Izdelava napredne spletne strani Spletna trgovina videoiger

Eldin Lemezović: Spletna aplikacija za pomoč pri nakupu računalnika

Tilen Medved: Spletna trgovina za prodajo računalniške opreme

Pia Miletić: Učilnica označevalnega jezika HTML

Janez Oberč Kralj: Spletna aplikacija za lastno vodenje in spremljanje vadb

Uroš Ocepek: Spletna stran: Lesonitko

Nejc Odlazek: Ustvarjanje in publikacije video igrice: Postavitev dinamične spletne strani

Marko Panič: Postavitev spletne strani v CMS — Wordpress: Slovenska košarka od začetkov pa do danes

Sašo Popović: Postavitev spletne strani v CMS — Wordpress: Top 20 električnih vozil na tržišču

Jaka Schmit: Aplikacija Remind.me

Dejan Stamatovski: Zgodovinski pregled znamke AUDI

Maj Šušteršič: 3D igra

Jon Tavčar: Igra za učenje o znamenitostih

Žan-Luk Zorec: Spletna aplikacija za vodenje evidence uporabe računalniških učilnic

Andraž Žnidar: Vizualizacija zvočnih posnetkov z orodjem Processing

Elektrotehnik

Luka Buzina: LED kocka 8 x 8 x 8

Anel Hasanbegović: Merilnik števila vrtljajev motorja

Patrik Jurič: Izdelava kitarskega efekta

Kristjan Kastelic: Ultrazvočni merilnik razdalje

Žiga Kuder: Krmiljenje moči univerzalnega motorja

Urban Kotar: KNX pametne inštalacije – načrtovanje inštalacije za pametno hišo

Klemen Maurovič Blatnik: Avdio ojačevalnik moči vsaj 100 W

Luka Nograšek: KNX pametne inštalacije – izdelava žaluzijskega modula

Svit Pravdič: Alarmno javljanje

Žan Simončič: Varnostna razsvetljava

Filip Stanojević: Monitoring parametrov s STM32Monitor

Bojan Stojanović: Tester IR daljincev

Brane Stojanović: Programirljivi svetlobni efekti z LED diodami

Rene Šabanagić: Radarski merilnik hitrosti

Jaka Škof: Mešalni modul za zvok

Strojni tehnik

Nika Bajda: Izdelava projekta za kamp opremo s postopkom programiranja CNC plazemskega rezalnika – žar

Almin Dukić: Kotalni ležaji

Žiga Jan: Konstruiranje in modeliranje ter izdelava tehniške dokumentacije konstrukcije avtomobilskega nadstreška

Emir Keserović: Izdelava tehniške in tehnološke dokumentacije s programom Solidworks – manipulator za plazemski rezalnik

Miran Lavtar: Poslovni načrt za trgovino z orodjem in merili

Anamari Lipec Vran: Izdelava prototipa s pomočjo 3D tiskanja – tehtnica

Maks Mausser: Uporaba redkih kovin pri proizvodnji električnih vozil.

Marko Mlinarič: Konstruiranje, modeliranje in izdelava tehniške dokumentacije za konstrukcijo telovadnega orodja ter izdelava

Alen Novak: 3D modeliranje in izdelava tehniške dokumentacije za menjalnik motornega kolesa APN6 – Tomos

Janez Pograjc: Konstruiranje in modeliranje ter izdelava tehniške dokumentacije diskastih zavor kot nadgradnja pri traktorju

Samuel Stojančič: Obnovljivi viri prihodnosti

Maks Štrus: Razvoj malih modularnih jedrskih reaktorjev za potrebe proizvodnje električne energije

Gašper Trdin: Poslovni načrt za trgovino z ležaji

Miha Urbanija: 3D modeliranje in izdelava tehniške dokumentacije za snežni plug

Anej Vozel: 3D modeliranje in izdelava tehniške dokumentacije za hidravlični cilinder

Povzetki osnovnošolskih prispevkov k tehniškemu razvoju, predstavljenih na stojnicah

Potiskani leseni obeski: Osnovna šola Ivana Cankarja

Ker tudi mi verjamemo, da so inovativnost, želja po znanju in odkrivanju novih rešitev ter vrenje idej bistvo mladosti, smo se odločili, da tudi letos sodelujemo na konferenci TRiii, ki tako vzpodbuja inovativnost posameznika ter njegovo povezanost z gospodarstvom. Leseni izdelki so res očarljivi in zanimivi, zato smo se odločili, da bomo pri urah tehnike izvedli ustvarjalne delavnice in izdelali različne lesene obeske, ter s tem prispevali svoj delež h konferenci. Za izdelavo lesenih obeskov smo uporabili lesene vezane plošče, ki se lahko uporabijo skoraj povsod. Pri oblikovanju nas je vodila praktičnost in uporabnost ter navdih, da lahko nastanejo uporabni izdelki. Leseni obeski se lahko uporabijo kot obeski za ključke ali kot drobna pozornost za goste, da bodo spomine vedno nosili s sabo. Potiskani obeski so lahko ideja za darilo, vsak obesek pa ima tudi kovinski obroček. Izdelki iz lesa so vedno bolj zaželeni, saj imamo radi naravne materiale, učenci pa pri izdelovanju zelo uživajo in izražajo svojo inovativnost.

BAJERtrek: Osnovna šola Tončke Čeč

V okviru projekta Turizmu pomaga lastna glava so devetošolke realizirale svojo idejo o trim stezi okoli usedalnika – bajerja, ki so jo poimenovala BAJERtrek. Preko postavljenih informativnih točk bodo udeleženci lahko z odčitanjem QR kod dostopali do posameznih videoposnetkov športnih vaj. BAJERtrek so tudi posnele in ga predstavljajo na sodoben digitalen način; z očali VR, 360 stopinjsko kamero.

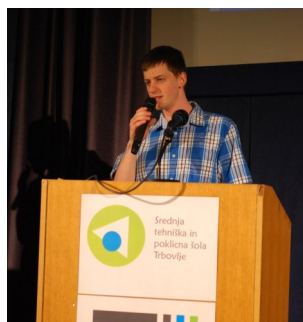
Računalniški osnovnošolski projekti: Osnovna šola Trbovlje

Učenci Osnovne šole Trbovlje bodo predstavili dve dejavnosti. Prva je njihova aktivna vloga v projektu FLL (več na www.fll.si). Gre za raziskovanje različnih aktualnih problemov v svetu (transport, varstvo okolja, raziskovanje vesolja) ter konstruiranje in programiranje robotov, ki rešujejo določene naloge v aktualnem problemu.

Druga aktivnost pa poteka v okviru predmeta računalništvo v 4. in 5. razredu, kjer so ustvarjali igre, s katerimi bodo učenci prve triade utrdili svoje znanje pri matematiki, angleščini in slovenščini. Igre so ustvarjene v programskem jeziku Scratch. Težave, na katere so naleteli tekom svojega ustvarjanja, so jih spodbudile k iskanju inovativnih rešitev, ob čemer so se mimogrede tudi precej naučili.

FOTOUTRINKI S PRVIH ŠESTIH KONFERENC TRIii





	Srednja tehniška in poklicna šola Trbovlje Program 7. konference TRIii, torek, 10. 5. 2022, Delavski dom Trbovlje
8:30–9:00	Registracija
9:00–10:30	<u>OTVORITEV KONFERENCE</u> Marjetka Bizjak, <i>ravnateljica Srednje tehniške in poklicne šole Trbovlje</i> Jasna Gabrič, <i>županja občine Trbovlje</i> Tjaša Polc, <i>GZS, direktorica Zasavske gospodarske zbornice</i> <u>INOVATIVNOST ZA PRIHODNOST</u> VABLJENA PREDAVANJA: Ajda Kopušar, <i>Chipolo</i>, Chipolo – najpomembnejša je močna želja dr. Maša Jazbec, <i>RUK, DDT-Lab</i>, Kreativna robotika Biti inovator že v srednji šoli – Vidik dijaškega inoviranja na področju obogatene resničnosti in tehnologije BCI, Matic Bernot, <i>Srednja tehniška in poklicna šola Trbovlje, dijak</i>
10:30–11:30	<u>KO SE IDEJE URESNIČIJO ...</u> (predstavitve dijakov, osnovnošolcev in predstavitve plakatov v avli; mreženje)
11:30–14:00	<u>MOZAIK INOVATIVNOSTI</u> PREDSTAVITVE REFERATOV: Merjenje osvetljenosti in analiza kvalitete zraka v učilnicah, Matjaž Macerl, <i>Srednja tehniška in poklicna šola Trbovlje</i> Implementacija VR-tehnologije v edukacijo industrijske robotike, Matej Veber, <i>Srednja šola za strojništvo, mehatroniko in medije, Šolski center Celje</i> Modularni učni robot, Gregor Mede, <i>Srednja elektro šola in tehniška gimnazija, Šolski center Novo mesto</i> Play with Laibach – Učenje razvoja računalniške igre skozi projektno delo, Danijel Tomić in Jan Drgan, <i>Srednja tehniška in poklicna šola Trbovlje, dijaka</i> Izdelava tehniške in tehnološke dokumentacije s programom Solidworks – manipulator za plazemski rezalnik, Emir Keserović, <i>Srednja tehniška in poklicna šola Trbovlje, dijak</i> KNX pametne inštalacije – načrtovanje inštalacije za pametno hišo, Urban Kotar, <i>Srednja tehniška in poklicna šola Trbovlje, dijak</i> Obnovljivi viri prihodnosti, Samuel Stojančič, <i>Srednja tehniška in poklicna šola Trbovlje, dijak</i> Kotalni ležaji, Almin Dukić, <i>Srednja tehniška in poklicna šola Trbovlje, dijak</i> Rekuperacija v učilnici za inštalaterje strojnih inštalacij, Mirza Halilović, Peter Glavač Vesel, Gal Glažar, Žan Rožič Pintarič, <i>Srednja tehniška in poklicna šola Trbovlje, dijaki</i>
14:00	Zaključek konference