

Državno tekmovanje v razvoju novih analitskih metod v medicini – RIS

Aprila in maja 2021 je potekalo prvo državno tekmovanje v razvoju novih analitskih metod v medicini – poimenovano RIS – v organizaciji Društva matematikov, fizikov in astronomov Slovenije (DMFA) ter raziskovalne skupine Medicinska fizika, ki deluje v okviru Univerze v Ljubljani, Fakultete za matematiko in fiziko, Instituta Jožef Stefan, Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana in Onkološkega inštituta. Tekmovanje je bilo namenjeno vsem študentom in dijakom z zanimanjem za področje naprednih računskih metod na stičišču medicine, fizike in računalništva.

Tekmovalci so se soočili z izzivom na temo diagnoze in prognoze okužbe s COVID-19. Natančnejše napovedi obsežnosti okužbe s COVID-19 v pljučih



Slika 1. Drugouvrščena ekipa Night foxes. Od leve proti desni: Filip Cvetko (Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani), Tim Cvetko (Gimnazija Brežice) in tajnik tekmovanja RIS doc. dr. Urban Simončič (Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani). Zaradi epidemije se vsem tekmovalcem podelitve ni uspelo udeležiti.



Slika 2. Tekmovanje v razvoju novih analitskih metod v medicini – RIS.

lahko pomagajo pri odločitvah o hospitalizaciji in zdravljenju. Tekmovalci so sestavljali avtomatizirano rešitev, ki bi iz CT-slik prsnega koša omogočila čim zanesljivejšo napoved obsežnosti okužbe s COVID-19 v pljučih.

Namen tekmovanja je bil popularizacija sodobnih metod analize podatkov v medicini, zato je bilo tekmovanje zastavljeno tudi kot učna priložnost. Na uvodnem predavanju je bilo predstavljeno medicinsko ozadje problema, slikanje s CT in statistične ter računske metode, ki se trenutno uporabljajo v znanosti za klasifikacijo podatkov. Pri tem je bil največji poudarek na naj sodobnejših metodah strojnega učenja – umetni inteligenci.

Tekmovanje je potekalo v dveh krogih. V prvem krogu tekmovanja so morali tekmovalci ustvariti avtomatiziran model, ki bi iz CT-slik prepoznal blago in zelo obsežno okužbo s COVID-19 (binarna klasifikacija). V drugem krogu so tekmovalci dobili nekoliko bolj zapleten problem: njihov model je moral na CT-slikah prepoznati blago, zmerno in zelo obsežno okužbo s COVID-19 (večrazredna klasifikacija).

Na tekmovanje se je prijavilo 15 ekip s skupno 35 tekmovalci. Večina študentov je obiskovala Univerzo v Ljubljani, nekaj študentov pa je prišlo z Univerze v Mariboru. Zastopane so bile skoraj vse fakultete s poudarkom na naravoslovju: Fakulteta za matematiko in fiziko (FMF), Medicinska fakulteta (MF), Fakulteta za računalništvo in informatiko (FRI), Fakulteta za elektrotehniko (FE), Biotehniška fakulteta (BF), Fakulteta za strojništvo (FS) in Fakulteta za naravoslovje in matematiko (FNM). Tekmovanja se je

udeležil tudi en dijak iz Gimnazije Brežice (GB). V prvem krogu je svoje rešitve pravočasno oddalo 13 ekip, od katerih se jih je v drugi krog tekmovanja uvrstilo šest najboljših. Nagradni sklad 1.500 EUR je bil na podlagi uspešnosti klasifikacijskega algoritma razdeljen vsem šestim ekipam iz drugega kroga. Zmagovalno ekipo so sestavljali Luka Leban (MF), Tim Poštuvan (FRI) in Sara Veber (FRI), drugouvrščeno pa brata Tim Cvetko (MF) in Filip Cvetko (GB). Preostale štiri ekipe finalnega kroga so si razdelile tretje mesto.

Tekmovalci so pri reševanju problemov v obeh krogih tekmovanja uporabljali predvsem metode strojnega učenja. Najuspešnejše ekipe so za klasifikacijo CT-slik uporabile konvolucijske nevronske mreže. Zmagovalna ekipa, ki je v zadnjem krogu tekmovanja dosegla prepričljivo zmago, je pri svoji rešitvi veliko poudarka namenila pazljivi izbiri hiperparametrov za učenje nevronske mreže ter augmentaciji že razpoložljivih podatkov. Pomembno se je izkazalo tudi upoštevanje neuravnoteženosti razredov, saj je bila večina slik v učni množici iz razreda z blago okužbo. Zmagovalci so pri izbiri ogrodja za svojo rešitev uporabili filtre že naučene konvolucijske nevronske mreže ResNet-34. Dobre rešitve tekmovalcev bodo neposredno koristile širšim raziskavam na področju analize medicinskih slik, predvsem v okviru medicinsko-fizikalnih raziskav. Z izzivi klasifikacije se raziskovalci srečujejo pri vsakodnevnem raziskovalnem delu. Rezultati teh raziskav pa počasi, vendar bistveno spreminjajo klinično prakso.

Tekmovanje RIS je tako udeležencem približalo zahtevne in aktualne izzive, s katerimi se srečuje medicina. V prvi vrsti tiste povezane z razvojem in aplikacijo naprednih analitskih metod, zasnovanih na osnovi umetne inteligence. Hkrati pa so tekmovalci spoznali izzive in prednosti interdisciplinarnega dela. Prvo državno tekmovanje v razvoju novih analitskih metod v medicini je bilo v celoti izredno uspešno, z odlično udeležbo in zanimanjem tekmovalcev. Nekatere ekipe so se na svojih fakultetah odločile tudi za objavo članka in konferenčnih prispevkov.

Programska skupina Medicinska fizika

<http://www.dmfa-zaloznistvo.si/>