



Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2016/2017 za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Uporaba umetne inteligence v industriji

- V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovano (neustrezno področje izbrišite):

4 - Naravoslovje, matematika in računalništvo

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partnerja – podjetja, ki je/sta vključena v projekt)

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko

Partner 1: Ektimo, svetovanje in razvoj, d.o.o.

Partner 2: Arhitekt informacijskih rešitev, Boštjan Krajnik s.p.

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

V podjetju Ektimo poleg končnih produktov analitike ponujamo tudi razvoj prediktivnih orodij po naročilu. Povpraševanja kažejo po povečani uporabi tovrstnih orodij v industriji, predvsem za namene kvalitete produktov, vzdrževanja strojev in vzdrževanja proizvodnih linij. V podjetju smo že razpolagali z znanjem algoritmov umetne inteligence in smo tekom projekta preizkusili tovrstne modele pri prej omenjenih aktivnostih.

Izkazalo se je, da so izzivi lahko precej večji, kot smo predvideli (npr. pojavi se problem izračunljivosti, saj je podatkov veliko in so slabo urejeni). Pri napovedovanju kakovosti kvalitete kosov, pa so izzivi predvsem v drugi smeri - premalo podatkov in raznolikih napak (npr. nek kos, ki pride iz proizvodnje zavzame X prostora, stane X eur ter redko nastanejo poškodbe, samo skladiščenje poškodovanih pa je lahko posledično precej potratno).

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Vse aktivnosti so se izvajale s pomočjo računalnikov in strežnikov z več računske moči. Izvajanje aktivnosti je potekalo po fazah: eksploracija podatkov, generiranje atributov in preverjanje filtrov, gradnja globokih nevronske mreže ter sprotne validacije narejenega in nato ponovitev postopka za okvare trdih diskov. Posamezne faze so vklopljene v sam proces napovedovanja s strojnimi učenjem in brez teh faz ne moremo graditi modelov, posledično so vse aktivnosti prispevale k reševanju problema:

- eksploracija podatkov: s pomočjo programskih paketov R in Python s pripadajočimi knjižnicami (magick, EBImage, ggplot, dplyr, PIL, PILLOW, pyqtgraph, matplotlib, numpy, pandas) smo vizualizirali slike in naredili plan, kako postopati naprej
- atributi: za razpoznavanje razpok smo namesto klasične gradnje atributov uporabili različne filtre danih slik in na tem preizkusili osnovne algoritme strojnega učenja za to, da smo dobili, katere filtre iz množice se splača uporabiti pri globokih nevronske mrežah.
- gradnja nevronske mreže: s pomočjo TFlearn in keras paketov smo v Pythonu naredili model (oz. več njih), ki je potem bil prestavljen na Raspberry Pi in pove, če je na dani zajeti sliki vidna razpoka
- validacija: z deljenjem na učno in testno množico smo validirali dobljene modele in rezultate napovedi (paketa caret in scikit-learn)

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

Kljub izzivom smo prišli do uporabnih rešitev:

- napovedovanje razpok na izdelanih kosih deluje precej dobro (z več kot 95% natančnostjo)
- algoritmi za napovedovanje se dajo uporabiti na poceni računalnikih, torej Raspberry Pi
- napovedovanje okvar diskov pa je z enostavnimi algoritmi dovolj dobro in posledično problematično za strojno učenje, saj je atributov razmeroma malo in že sam čas uporabe

pove precej.

Direktni doprinos projekta je predaja znanja modeliranja mladim, širjenje podjetja Ektimo na področje industrije in s tem dodatno zaposlovanje mladega kadra ter poglobljeno sodelovanje med Ektimom in Boštjanom Krajnikom. Indirektni učinek projekta pa se bo verjetno pokazal v parih letih, ko bodo tovrstni modeli zaživeli v različnih panogah znotraj industrije, kjer bo tudi z našo pomočjo Slovenija konkurenčnejša pri t.i. industriji 4.0. To bi pomenilo, da bomo v Sloveniji imeli znanje in kader za ohranjanje majhne konkurenčne prednosti pri razvoju nove industrijske revolucije, ki se trenutno dogaja v svetu.

4. Priloge:

- https://prezi.com/pywxhb0jvbl/ektimo-koncna-prezentacija/?utm_campaign=share&utm_medium=copy
- https://prezi.com/_xbgftslxij6/prezentacija/

REPUBLICA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT

Javni stipendijski, razvojni,
invalidski in preživninski
sklad Republike Slovenije

Fakulteta za matematiko in fiziko

ektimo
Ektimo d.o.o.
4.4.2017 FMF

Implementacija modelov

HVALA ZA POZORNOST

Prezentacija

No description

by Rok Kos on 4 July 2017 • 22

Comments (0)

Please log in to add your comment.

Report abuse

Transcript of Prezentacija

HVALA ZA POZORNOST
Implementacija modelov
Načrti za izdelavo modela

More presentations by Rok Kos

Ektimo-končna prezentacija

Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2016/2017 za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

- 1. Polni naslov projekta:** Data Mining Analyses: Razvoj izobraževanja o možnostih praktične uporabe rudarjenja podatkov v poslovnih organizacijah
- V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovno** (neustrezno področje izbrišite):
 - 1 - Izobraževalne vede in izobraževanje učiteljev
- 2. V sodelovanju z:** (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partnerja – podjetja, ki je/sta vključena v projekt)
 - Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
 - B2 izobraževanje in informacijske storitve, d.o.o.

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

S projektom smo raziskovali področje rudarjenja podatkov za praktično uporabo v podjetjih ter pripravili podlago za razvoj prototipa izobraževalnega produkta v obliki kombiniranega izobraževanja, s katerim se bodo podjetja usposobila za vpeljavo in uporabo metod rudarjenja v poslovne namene. Rezultati projekta bodo predstavljali osnovo za nadaljnji razvoj novih tržnih produktov partnerskega podjetja za prodor na trg in dvig konkurenčnosti podjetja.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Projekt je bil razdeljen na tri faze, vsaka je bila nadgradnja prejšnje.

Prva faza:

- Spoznavanje dela v oddelku BI v obliki prilagojenega predavanja za potrebe nujnega razumevanja dela. S spoznavanjem potreb podjetij so si študentje začrtali pot in idejo, kaj želijo podjetja ugotoviti, prikazati...
- Nabor metod rudarjenja podatkov za analizo prilagojenih podatkov. Ker je metod kar precej, je bilo smiselno izbranih šest metod, enostavnejših in kompleksnejših. Izziv je bil ugotoviti smiselnost uporabe določene metode.
- Teoretično spoznavanje metod in opis ter predstavitev le-teh celotni skupini. Vsak študent je dobil lastno metodo, ki jo je spoznaval, vodil in izboljševal skozi celoten projekt.
- Priprava predavanja o programskem jeziku R, v katerem so bile metode spisane in izvedene. Dobro poznavanje programskega jezika je predpogoj zanesljivih in pravih rezultatov.

Druga faza:

- Iskanje zabeležene uporabe lastne metode rudarjenja podatkov na konkretnem podjetju v bližnji preteklosti. Študentje so poiskali, kje je bila njihova metoda uporabljena, na kakšnem naboru podatkov ter kaj so želela podjetja rešiti ali spoznati z uporabo ravno te metode rudarjenja podatkov.

Tretja faza:

- S pridobljenim znanjem o delovanju podjetij in dobrim poznavanjem izbranih metod so študentje pripravili okolje za napoved naslednjih področij:
 - o Realizacija poslovanja
 - o Količinska realizacija
 - o Denarni tok
 - o Segmentacija partnerjev
 - o Zaloge

Zaključek projekta je potekal v obliki priprave poročil o izvedbi in predstavitev rezultatov, na kateri so študentje vsem preostalim udeležencem približali delovanje in idejo lastne metode za rudarjenje podatkov.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

Pripravljena so številna gradiva, ki jih bo partnersko podjetje B2 lahko uporabilo pri razvoju tega produkta.

Velja pa poudariti, da je eden glavnih rezultatov projekta dejansko v povezavi med fakulteto, podjetjem in sodelujočimi študenti, ki so preko izmenjave izkušenj in skupnega dela na področju osvajanja novih znanj prišli do osvajanja novega znanja.

Z znanjem o podatkovnem rudarjenju bodo podjetja bolje razumela svoje poslovanje, napovedati bodo znala gibanje v prihodnosti. Z dobrimi poslovnimi odločitvami bodo podjetja uspevala na svojih področjih, več prispevala k razvoju svojih zaposlenih in z izkazovanjem svoje nove konkurenčne prednosti druga podjetja vodila k uporabi in razvoju novih metod za podrobnejše razumevanje poslovanja.

Vsebinska in kadrovska zasnova projekta je povezala raziskovalce in strokovnjake iz prakse na različnih področjih. Rezultati, ki so družbeno koristni, so:

- Krepitev povezovanja med gospodarstvom in univerzo,
- Dvosmerna izmenjava znanja in izkušenj med gospodarstvom in univerzo (tako s študenti kot z visokošolskimi učitelji),
- Študenti so pridobili praktična znanja in izkušnje, s katerimi bodo konkurirali na trgu dela,
- Projekti sodi v področje podatkovne analitike, kar je v svetu eno od vodilnih raziskovalnih področij,
- Povečanje znanja tistih, ki so jim namenjeni končni rezultati projekta – to pa so vodstveni delavci, ki želijo pridobiti boljši vpogled v poslovne rezultate

4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).

Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2016/2017 za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: INtegrirana aplikacija za Arhiviranje, Manipulacijo, Obdelavo in analizo medicinskih Slik

V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovu (neustrezno področje izbršite):

0 - Splošne izobraževalne aktivnosti/izidi

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partnerja – podjetja, ki je/sta vključena v projekt)

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
COSYLAB, laboratorij za kontrolne sisteme, d.d.
Onkološki inštitut Ljubljana

3. Besedilo:

- Opreделите problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Moderna medicinska praksa producira ogromno podatkov, ki pa se večinoma ne porabijo za raziskave in napredek v znanju. Zdravstveno osebje ima dostop do teh podatkov, vendar je pri raziskavah večinoma omejeno s funkcionalnostjo obstoječih kliničnih orodij za obdelavo in analizo slik. Ta orodja praviloma implementirajo klinično validirane algoritme, medtem ko slike vsebujejo izjemno veliko podatkov s še neraziskano klinično vrednostjo. Raziskovalci s področja analize in obdelave medicinskih slik uspešno razvijajo nove algoritme za določanje raznih slikovnih parametrov, a praviloma nimajo dostopa do kliničnih slikovnih podatkov.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Večina izvajanja projekta je bila sestavljena iz aktivnosti, povezane z razvojem programske opreme, en del pa z obdelavo in analizo podatkov iz klinične študije.

Razvoj programske opreme je zajemal naslednje aktivnosti:

- Pisanje specifikacij; potrebna je definicija problema, ki se ga rešuje in način rešitve tega problema
- Kodiranje; pisanje kode v programskem jeziku C++ in Qt knjižnico
- Oblikovanje grafičnih vmesnikov s QT designerjem
- Testiranje in debugiranje; potrebno za to, da aplikacija dejansko deluje

Obdelava in analiza podatkov iz klinične študije je zajemala naslednje aktivnosti:

- Iskanje podatkov po bazi na Onkološkem inštitutu
- Anonimizacijo podatkov
- Pregled podatkov
- Nalaganje podatkov na LabKey strežnik
- Radiomsko analizo z uporabo novo razvite aplikacije.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

V tem projektu smo razvili integrirno aplikacijo, ki združuje arhiviranje in manipulacijo kliničnih slik, širok nabor algoritmov za obdelavo in analizo teh slik in arhiviranje rezultatov analize kliničnih slik. Ta aplikacija naj bi zdravstveno osebje spodbudila k večjemu koriščenju kliničnih podatkov, ki so že na voljo in vsebujejo dragocene klinične informacije, s katerimi je mogoče izboljšati kvaliteto zdravljenja, raziskovalcem s področja analize in obdelave medicinskih slik pa zagotovila integracijo novih algoritmov v raziskave z realnimi kliničnimi podatki. Glavni poudarek pri razvoju te aplikacije je bil razvoj kode za radiomsko analizo.

Ker je šlo za infrastrukturni projekt, pričakujemo rezultate v srednji in daljni prihodnosti. V okviru projekta smo deloma premostili brezno med razvijalci programske opreme za analizo slik, ki so večinoma lokacijsko in institucionalno ločeni od potencialnih uporabnikov metod v kliničnem okolju. Sčasoma se bo pokazalo, če bo razvita infrastruktura omogočila napredek pri dostopnosti metod in s tem prenos raziskovalnega znanja v klinično prakso. Šele takrat bomo lahko ocenili družbeno korist izpeljanega projekta.

4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).

Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2016/2017 za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Sklopniki za mikrostrukturirana optična vlakna

- V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo (neustrezno področje izbršite):

4 - Naravoslovje, matematika in računalništvo

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partnerja – podjetja, ki je/sta vključena v projekt)

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
Optacore d.o.o., Optična vlakna
Zavod 404

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Prostorsko multipleksiranje optičnih signalov predstavlja obetavno tehnološko rešitev za povečanje hitrosti in kapacitete prenosa podatkov po optičnih komunikacijskih linijah. Realizirati ga je mogoče z uporabo mikrostrukturiranih optičnih vlaken, kot so na primer večjedrna optična vlakna. Vzporedno z razvojem tovrstnih vlaken je potrebno razviti tudi specialne komponente, ki bodo omogočile njihovo vključitev v optična komunikacijska omrežja.

Projekt SKLO-OPT je bil osredotočen v tehnološko nadgradnjo projekta PKP iz leta 2015, v okviru katerega je bil izdelan prvi prototip večjedrnega optičnega vlakna v Sloveniji. Nadgradnja je potekala v dveh projektnih linijah, v katerih je osrednjo vlogo igralo sedem-jedrno optično vlakno. V okviru prve projektne linije smo izdelali in tako teoretično (računalniške simulacije) kot eksperimentalno (merilne metode) podrobno proučili optični sklop med omenjenim sedem-jedrnim vlaknom in standardnim laserskim izvorom ter sklop sedemjedrnega vlakna z drugim podobnim vlaknom. Analizirali smo prisluh med optičnimi signali vezanimi na posamična izmed sedmih jeder. Razvili in izdelali smo tudi specialni testni laserki sistem za namene karakterizacije optičnih vlaken, ki lahko generira optične sunke poljubne oblike in dolžine. V sklopu druge projektne linije smo izdelali novo specialno sedemjedro vlakno z dodatkom fosfatnega stekla in na osnovi postopka selektivnega jedkanja uspešno izvedli razcepitev tega vlakna v sedem ločenih vej. S tem smo pridobili nov originalni optični element, ki odpira številne možnosti uporabe v optičnih senzorskih napravah in v laserskih sistemih ter posledično odpira novo potencialno tržno nišo za sodelujočo gospodarsko družbo.

- Opisite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

V skladu z zastavljenimi cilji projekta smo izvedli naslednje aktivnosti:

- 1) Izvedli smo računalniške simulacije prisluha med optičnimi signali v sedemjedrnem vlaknu ter simulacije sklopitve signala med sedemjedrnim in enorodovnim vlaknom. S tem smo pridobili teoretični vpogled v naravo proučevanih vlaken, ki je bil podlaga za njihovo optimizacijo v praksi.
- 2) Zasnovali in sestavili smo napravo za spajanje večjedrnih optičnih vlaken in napravo za kontrolo kvalitete tovrstnega spoja. Izdelali spoj med dvema sedemjedrnima vlaknoma z visoko stopnjo kvalitete.
- 3) Iz zastarelih elektronskih komponent smo izločili večje število laserskih izvorov in detekcijskih modulov ter iz njih sestavili nove merilne elemente za testiranje optičnih vlaken.
- 4) Izvedli smo obširno analizo izhodnih karakteristik standardnega laserskega modula, ki se uporablja za

testiranje vlaken. Dobljeni podatki omogočajo visoko zanesljivost testiranja.

5) Zasnovali in izdelali smo kontrolno procesorsko enoto za nadziranje specialnega laserskega sistema za generacijo sunkov poljubne oblike in dolžine. Tovrstni sistem bo predstavljal velik

napredek v merilnih tehnikah povezanih z optičnimi vlakni.

6) Zasnovali in izdelali smo surovec za sedemjedrno vlakno, ki je poleg običajnih jeder vseboval še palice iz fosfatnega stekla. Iz tega surovca smo kasneje v talilnem stolpu izvlekli sedemjedrno vlakno. Izvedli smo analizo prečnega profila vlakna in izločili segment z največjo kvaliteto.

7) Izbrani segment fosfatnega vlakna smo s selektivnim jedkanjem uspešno razcepili v sedem ločenih segmentov. S tem smo dobili specialni optični element, ki lahko združi oz. razcepi sedem optičnih signalov.

8) Izdelali smo informativni plakat o delovanju optičnih vlaken in optičnih komunikacijskih sistemov. Namen plakata je izobraževanje širše javnosti v okviru različnih prireditev namenjenih promociji znanosti in sodobnih tehnologij.

9) Izdelali smo demonstrator digitalnih optičnih komunikacij, s katerim lahko uporabniki sami generirajo sporočila in jih s pomočjo svetlobe po preprostem optičnem valovodu pošljejo iz enega v drugi del prostora. Tudi demonstrator je namenjen izobraževanju širše javnosti.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

V sodelovanju z organizacijo z družbenega področja smo izdelali informativni plakat o delovanju optičnih vlaken v kombinaciji s preprostim »hands-on« eksperimentom (demonstratorjem) za ponazoritev delovanja optičnih komunikacijskih sistemov. Plakat skupaj z demonstratorjem smo javno predstavili na sejmu Mini Maker Faire, ki je potekal 13. 5. 2017 v Ljubljani (<http://ljubljana.makerfaire.com/>) in na Dnevih elektrotehnike 2017, ki so potekali od 9. do 14. 5. 2017 v Tehniškem muzeju v Bistri (http://www.tms.si/index.php?e_id=11). Na ta način smo tematiko projekta – optična vlakna in optične komunikacijske sisteme – nazorno predstavili in na preprosti način razložili ter približali širšemu krogu ljudi, še posebej osnovno- in srednješolski populaciji. Izdelali smo spletno stran projekta (<http://www.fmf.uni-lj.si/pkp/sklopniki/>), v sklopu katere so obrazložene različne dejavnosti, ki so potekale med projektom in predstavljeni glavni rezultati projekta. Spletna stran vsebuje tudi bogato avtorsko slikovno gradivo o projektu. Pripravili smo strokovni članek o rezultatih projekta za predstavitev na Elektrotehniški in računalniški konferenci 2017, ki bo potekala 25.-27. 9. 2017 v Portorožu (<http://www.ieee.si/erk/>). Z obema aktivnostima želimo izboljšati informiranost javnosti, še posebej študentske populacije, o načinu izvajanja in možnostih vključevanja v projekte PKP.

V sklopu projekta so bili izdelani optični elementi in razviti merilni postopki za področje optičnih vlaken, ki potencialno lahko vodijo v nove visoko-tehnološke izdelke z veliko dodano vrednostjo. Takšni izdelki so zelo zanimivi za Slovensko industrijo, saj temeljijo predvsem na specialnih znanjih in ne na ceneni delovni sili in zato njihov razvoj vzpodbuja odkrivanje novih tržnih niš. Pomembna družbena korist projekta je bilo tudi osveščanje in izobraževanje javnosti o vsesplošni prisotnosti in velikem pomenu optičnih komunikacijskih tehnologij v vsakdanjem življenju. Gre za tehnologije, ki izjemno hitro izpodrivajo vse druge tehnologije na področju komunikacij in prenosa podatkov, česar pa se večina ljudi sploh ne zaveda, kaj šele, da bi razumeli njeno delovanje in njene prednosti in slabosti. Promocijske aktivnosti v sklopu projekta so bile splošno koristne tudi za študentsko populacijo, saj so se študenti z njihovo pomočjo seznanili z možnostjo dodatnega izobraževanja, ki jim je na voljo poleg rednega študijskega procesa.

4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).

Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2016/2017 za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Optimizacija planiranja in procesov pri deljenih prevozi na zahtevo

- V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovu (neustrezno področje izbrišite):

4 - Naravoslovje, matematika in računalništvo

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partnerja – podjetja, ki je/sta vključena v projekt)

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
GoOpti d.o.o.
Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Projekta smo se lotili s ciljem izgradnje visokotehnoških kompetenc študentov, kjer smo preko treh tematskih področij naslovili problem razvoja infrastrukture za podporo planiranju in nadzoru kakovosti preko zajema in analize telemetričnih (GPS) podatkov. Za namene zajema in obravnave podatkov smo razvili odprtokodni zaledni sistem. Za namene analize in pregleda podatkov je bil razvit odprtokodni spletni vmesnik. Skupaj z razvijalci na GoOpti smo preučili odprtokodne aplikacije in knjižnice (konkretno react-native-background-geolocation), ki so jih GoOptijevi razvijalci integrirali v aplikacijo GoOpti Driver, ta sedaj pošilja podatke v zaledni sistem. Pri tem so se nekateri študentje spoznali z osnovami programiranja mobilnih aplikacij v tehnologiji React Native.

Študentje so tako imeli možnost spoznavanja tehnologij, znanj in veščin na zelo širokem področju. Eno od področij je razvoj zalednih aplikacij na osnovi spletnih storitev (web service). Tu so se spoznali s tehnologijo Java Spring. Drugo pomembnejše področje je vključevalo osnovni razvoj mobilnih aplikacij, kjer sta se dva študenta specializirala za razvoj v tehnologiji React Native. Naslednje pomembno področje vključuje razvoj spletnih sistemov v tehnologiji Node.js ter Vue.js. Na področju umetne inteligence pa se je večina študentov spoznala vsaj z osnovami orodij Tensorflow in Keras, ki omogočajo učinkovit način dela z globokimi nevronskimi mrežami in učenjem le-teh.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

V okviru projekta smo se osredotočili na naslednje aktivnosti, preko katerih smo naslavljali v prijavi opredeljene cilje.

- 1) **Pridobitev kompetenc za razvoj mobilnih aplikacij.** Na začetku projekta sta se dva študenta (Mitja, Miha) poglobila v razvoj mobilnih aplikacij, do te mere, da bi lahko začela z razvojem manjših funkcionalnosti. Kot se je v praksi na GoOpti že izkazalo, je za vzpostavitev osnovnih kompetenc za razvoj mobilnih aplikacij na osnovi tehnologije React Native potrebno vložiti nekaj tednov dela. Študenta sta minimalne (reducirane) osnove osvojila v nekoliko krajšem času.
- 2) **Pridobitev kompetenc za razvoj modernih spletnih aplikacij preko razvoja spletne aplikacije *track-collector*.** Trije študentje so se specializirali na tehnologije Node.js in Vue.js ter ob pomoči mentorjev izgradili delujoče ogrodje spletne aplikacije, ki vključuje upravljanje s uporabniki in skupinami uporabnikov, pravicami ter vizualizacijo in analizo GPS sledi. Tu so bili najbolj angažirani Andrej, Miha in Mitja.
- 3) **Pridobitev kompetenc za razvoj zalednih aplikacij na osnovi spletnih storitev za zajem, hranjenje in analitično obdelavo GPS sledi (aplikacija *tracker*).** Dva študenta (Julija, Žiga) sta sodelovala pri razvoju zaledne aplikacije s pomočjo tehnologije Java Spring.
- 4) **Pridobitev kompetenc za uporabo naprednih tehnologij umetne inteligence s**

pomočjo metodologij globokega učenja. En študent (Jernej) se je primarno osredotočil na globoko učenje in tematiko temeljito obdelal. Ostali študentje so prav tako sodelovali, a v manjšem delu.

- 5) **Pridobitev kompetenc za koordiniranje projektov ter testiranje programske opreme.** Ena študentka (Erika) se je osredotočila na podporo pri razvojnih procesih, predvsem na podporo koordiniranju skupine ter testiranju programske opreme.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

Kot že navedeno, smo naslovili tri področja.

1) Podatkovno analitiko telemetričnih podatkov iz voženj ter podatkov o naročilih prevozov. Tu smo se osredotočili na orodja za vizualizacijo ter zajem in osnovno obdelavo telemetričnih podatkov ter to implementirali v odprtokodnih rešitvah. Na tem področju smo dosegli in preseгли vse zastavljene cilje ter praktično razvili odprtokodno platformo, ki jo je možno uporabiti kot socialno omrežje za sledenje in kontrolirano deljenje GPS sledi.

2) Razvoj znanj in kompetenc za testiranje novih tehnologij umetne inteligence pri procesu planiranja in nadzoru. Na tem področju smo se spoznali z najnovejšimi prijemi na področju globokega učenja ter preizkusili znanja na primeru napovedovanja novih GPS vzorcev na podlagi obstoječih. Eden izmed študentov bo na osnovi rezultatov nadaljeval delo v obliki magistrske naloge na 2. bolonjski stopnji.

3) Razvoj prototipnih analitičnih modulov v mobilnih aplikacijah. Na tem področju so se študentje spoznali z razvojem mobilnih aplikacij. Ker smo večino preostalega časa posvetili prvima dvema področjema nam je na koncu projekta zmanjkalo nekaj časa, da bi izvedli implementacije tudi na mobilnih napravah. Smo pa zato naredili spletni vmesnik, ki je prilagojen tudi za mobilne naprave. Rezultati projekta so javno objavljeni v obliki odprtokodnih rešitev in prosto dostopne dokumentacije ter primerov na naslednjih repozitorijih:

- <https://github.com/andrejborstnik/track-collector/>
- <https://github.com/alenFMF/tracker>
- https://github.com/jborlinic/strojno_ucenje

Kombinacija prvih dveh aplikacij omogoča vzpostavitev nekakšnega družbenega omrežja, na katerega se lahko registrirajo različni uporabniki in si med seboj kontrolirano delijo GPS sledi za različne namene. Ocenjujemo, da ima projekt izjemen potencial za nadaljevanje, morda celo za kako idejo za zagonsko podjetje.

Tretji repozitorij predstavlja zbirko znanj in gradiv, ki omogočajo hiter vstop v svet umetne inteligence. Verjamemo, da bodo zainteresirani posamezniki tu našli kakovostna gradiva, ki jim bodo pomagala pri vstopu v svet umetne inteligence.

4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).

- <https://github.com/andrejborstnik/track-collector/>
- <https://github.com/alenFMF/tracker>
- https://github.com/jborlinic/strojno_ucenje