

# GDi for STEM

Nagrada za izvrsnost

Zadatak:

Napredna analitika za  
prediktivno održavanje u telekom  
OSS infrastrukturi



# Zadatak: Napredna analitika za prediktivno održavanje u telekom OSS infrastrukturi

## Uvod

Telekom operateri diljem svijeta nastoje osigurati SLA (Service Level Agreement/ Ugovor o razini usluge) i smanjiti troškove održavanja te u tu svrhu nastoje smanjiti reaktivno održavanje u korist preventivnog i prediktivnog održavanja. Preventivno održavanje osigurava da se sustavi redovito pregledavaju i da se redovito rade zamjene dijelova za koje je poznat očekivani vijek trajanja. Ono što čini razliku i može utjecati na troškove i osiguravanje SLA je prediktivno održavanje. Kvaliteta alata kojom se predviđa i detektira kad bi moglo doći do problema u radu nekih elemenata OSS infrastrukture i planiran zamjena znatno smanjuju vrijeme prekida pružanja usluge te samim tim i smanjenje prihoda od pružanja usluge kao i osiguravanje ugovorenog SLA.

Tablica 1. pokazuje kako ukupni trošak održavanja pada s povećanjem udjela prediktivnog održavanja naspram reaktivnog održavanja s gubitkom usluge.

Vrsta održavanja	Trošak održavanje uz udio od 40% prediktivnog održavanja			Trošak održavanje uz udio od 60% prediktivnog održavanja		
	Distribucija održavanja	Jedinična cijena	Trošak	Distribucija održavanja	Jedinična cijena	Trošak
Prediktivno	40%	1	0,40	60%	1	0,60
Reaktivno uslijed degradacije usluge	25%	1,25	0,31	25%	1,25	0,31
Reaktivno uslijed gubitka usluge	35%	2	0,70	15%	2	0,30
<b>Ukupni trošak</b>			<b>1,41</b>			<b>1,21</b>

Tablica 1. Usporedba cijene troška održavanja s promjenom udjela prediktivnog održavanja s 40% na 60%

Iz tablice vidimo da se povećanjem prediktivnog održavanja s 40% na 60% može uštedjeti 14% u ukupnim troškovima održavanja. Što su kvalitetniji primijenjeni

algoritmi za prediktivno održavanje, to će manje biti reaktivnog održavanja, a više prediktivnog, te će troškovi održavanja padati i osiguravat će se SLA.

Tehnike umjetne inteligencije i rudarenja podataka primjerene su metode za napredne analitike i pružaju dobre mogućnosti za izrade predikcijskih modela

## Zadatak

Potrebno je dizajnirati napredni analitički okvir koji koristi tehnike umjetne inteligencije kako bi omogućio prediktivno održavanje u telekom OSS infrastrukturi. Model bi trebao iskoristiti povijesne podatke kako bi identificirao uzorke i predvidio potencijalne kvarove i potrebe za prediktivnim održavanjem.

Model bi trebalo primijeniti na podatke uređaja te za svaki napraviti predikciju potrebe za održavanjem. Iste je potrebno prikazati na karti i na *dashboardu* na kojem bi se prikazivali sumarni, grupirani podaci.

GDi će osigurati postojeće podatke uređaja koje je potrebno koristiti za rješavanje zadatka. Struktura podataka je sljedeća:

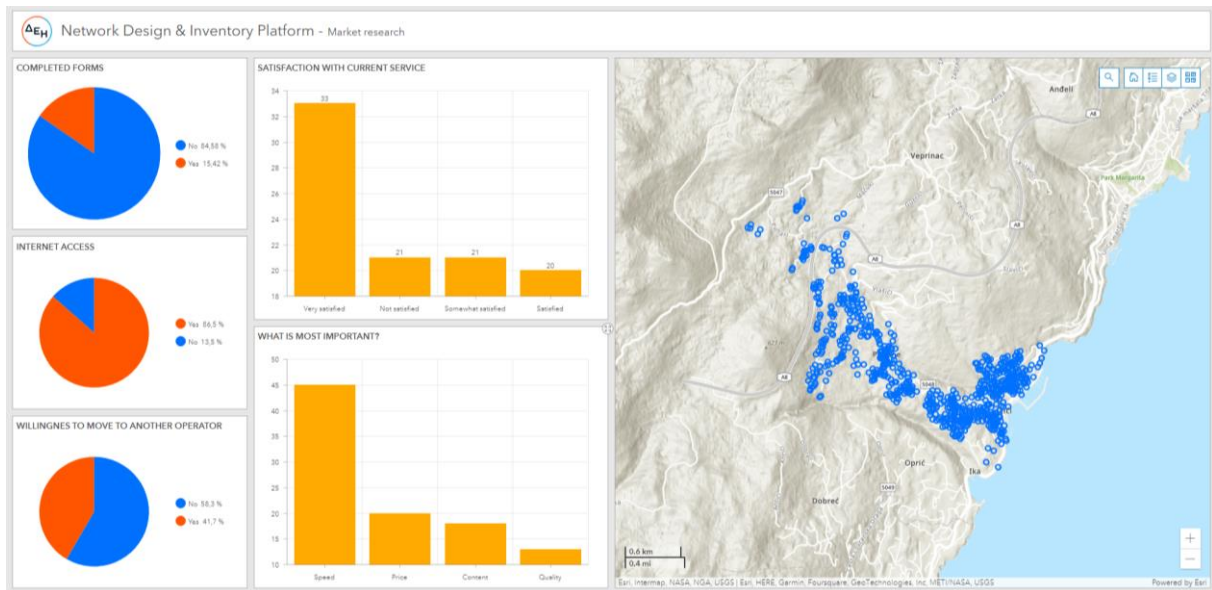
- Upstream i downstream signal to noise ratio,
- Downstream microreflections,
- RxPower,
- TxPower,
- Upstream i downstream CER (codeword errors),
- Upstream i downstream CCR (corrected codewords),
- Rade li uređaji na smanjenom broju kanala – upstream i downstream
- Cm registration

Podaci će biti u SQL Server bazi podataka u Azure Cloudu.

Za povezivanje lokacija opreme s kartama koristit će se ArcGIS Pro. GDi će osigurati licence za korištenje samog alata i podršku korištenju alata. Tutoriali za rad u aplikaciji mogu se pronaći na linku: <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/get-started/pro-quickstart-tutorials.htm>

Za vizualizaciju predlažemo korištenje sljedećeg portala:

- Esri portal na stranici <https://age.gdi.net/portal>, na slici dolje



Slika 1: Esri portal za vizualizaciju

Vaš zadatak:

- Napraviti statističku analizu podatkovnog skupa i izračunati standardne statističke mjere.
- Implementirati programsko rješenje za prediktivno održavanje opreme tako da se predviđa vrijeme kad će se ponašanje opreme početi degradirati.
- Implementirati programsko rješenje za evaluaciju modela. Validacija se pokreće nad zadnjih 30 dana. Podaci za validaciju moraju biti izdvojeni iz skupa za treniranje i vremenski trebaju biti nastavni na podatke korištene za izradu modela.
- Napraviti *dashboard* s analitikom prikupljenih podataka:
  - o Po vrsti uređaja
  - o Po trenutnom statusu uređaja
  - o Po predviđenom statusu u narednom razdoblju
 te napraviti prikaz analiziranih uređaja na karti. Izrada ove funkcionalnosti je opcionalna.
- Dokumentirati rješenje. Dokumentacija treba sadržavati:
  - o opis rješenja
  - o jasno istaknute rezultate validacije u metrici RMSE
  - o upute za pokretanje programskog koda.

## Kriterij bodovanja

Izbor najboljeg rješenja odvija se u dva kruga. Dio natjecateljica koje zadovolje kriterije prvog kruga ući će u uži izbor za drugi krug.

- U prvom krugu, predana rješenja se boduju na sljedeći način:
  - 30% za izradu modela predikcije
  - 15% za izradu modela evaluacije
  - 20% za točnost predikcije u odnosu na podatke za validaciju
  - 15% za *dashboard* s analitikom prikupljenih podataka i prikaz na karti
  - 20% na kvalitetu i razumljivost dokumentacije.
- U drugom krugu natjecateljice će prezentirati svoje rješenje te će prezentacija činiti finalnu komponentu bodovanja.

## Bodovanje

Kao što je gore navedeno, zadatak se sastoji od 5 podzadataka, a svaki nosi maksimalni broj pripadnih bodova. Sve dodatne ostvarene funkcionalnosti, koje spadaju u proširenje postojećih podzadataka, mogu se bodovati dodatnim bodovima. Nakon što istekne rok za predaju zadatka, ocijenit će se svako pristiglo rješenje prema gore navedenim podzadacima te na temelju dodijeljenih bodova obaviti rangiranje svih rješenja.

Rezultati natječaja će biti objavljeni početkom studenog 2023., a nagrade za najbolja rješenja će biti dodijeljene na Danu Fakulteta FER-a.

## Dodatne napomene uz zadatak

Zainteresirane studentice se mogu prijaviti popunjavanjem obrasca: <https://forms.office.com/e/fV3JDdYpjt>. Nakon prijave, mentori iz GDi-ja će im se javiti i dodijeliti im pristup svim resursima potrebnima za obavljanje zadatka.

Sve prijavljene natjecateljice mogu dostaviti svoje rješenje zadatka putem e-maila na email adresu [gdi.hr@gdi.net](mailto:gdi.hr@gdi.net) s predmetom poruke „GDi STEM nagrada – konačno rješenje“. Sve dodatne e-maile slati s predmetom poruke „GDi STEM nagrada – vaše osobno ime“.

Ako neki od podzadataka niste u stanju implementirati, a istražili ste način kako to ostvariti, svakako to detaljno opišite u finalnoj dokumentaciji (i taj dio će se parcijalno bodovati, ovisno o kojem podzadatku se radi).

Sve prijavljene studentice mogu doći na konzultacije vezano uz razjašnjenje zadatka svaki četvrtak u 11:00h, do isteka roka za predaju zadatka, u GDi, Baštijanova 52a, ako nije dogovoren drugi termin konzultacija.