SVEUČILIŠTE U MOSTARU

FAKULTET STROJARSTVA, RAČUNARSTVA I ELEKTROTEHNIKE

SEMINARSKI RAD

SIMULACIJA RADA SERVISA ZA POPRAVAK TEHNIČKIH UREĐAJA

Dario Klarić  
Franjo Lovrić

Mostar, lipanj 2024.

Tablica sadržaja

[1 Uvod 1](#_Toc168144473)

[2 Opis problema 2](#_Toc168144474)

[3 Metodologija 3](#_Toc168144475)

[3.1 Korišteni alati i tehnologije 3](#_Toc168144476)

[3.2 Definiranje agenata 3](#_Toc168144477)

[3.3 Parametri simulacije 3](#_Toc168144478)

[3.4 Raspored dolazaka uređaja 4](#_Toc168144479)

[3.5 Model simulacije 4](#_Toc168144480)

[3.6 Validacija modela 4](#_Toc168144481)

# Uvod

U današnjem digitalnom dobu, tehnički uređaji postali su neizostavan dio naše svakodnevice. Od računala i pametnih telefona do printera i mrežnih uređaja, ovisimo o njima za komunikaciju, rad, zabavu i još mnogo toga. Međutim, kao i svaka tehnologija, i ovi uređaji su podložni različitim greškama i kvarovima koji zahtijevaju popravak.

Servisi za popravak tehničkih uređaja igraju ključnu ulogu u osiguravanju da naši uređaji budu u ispravnom stanju. No, upravljanje ovakvim servisima može biti izazovno, posebno kada je potrebno optimizirati radnu snagu i resurse kako bi se osigurala učinkovita usluga popravka.

U ovom radu istražujemo simulaciju rada servisa za popravak tehničkih uređaja pomoću NetLogo programskog jezika. Cilj je razviti model koji će nam omogućiti testiranje različitih strategija zapošljavanja tehničara kako bismo maksimizirali zaradu servisa uz istovremeno održavanje visoke kvalitete usluge.

U nastavku ćemo detaljnije razmotriti problematiku koja se tiče servisa za popravak tehničkih uređaja, objasniti metodologiju korištenu za simulaciju, modelirati rad servisa koristeći NetLogo, te analizirati rezultate simulacije kako bismo dobili uvid u optimalne strategije upravljanja servisom.

# Opis problema

Servisi za popravak tehničkih uređaja suočavaju se s nizom izazova u svakodnevnom poslovanju. Primarni cilj je pružiti brzu i kvalitetnu uslugu popravka uz istovremeno maksimiziranje zarade. Ključni izazovi su:

* **Optimizacija radne snage**: Potrebno je odrediti optimalan broj tehničara potrebnih za obradu dolazaka uređaja za popravak u servis.
* **Upravljanje vremenom**: Važno je osigurati da se uređaji popravljaju u razumnom vremenskom roku kako bi se osiguralo zadovoljstvo korisnika i minimizirao broj neuspješnih popravaka.
* **Maksimiziranje zarade**: Potrebno je pronaći ravnotežu između troškova rada i prihoda od popravaka kako bi se osigurala profitabilnost poslovanja.

U ovom radu fokusiramo se na simulaciju rada servisa za popravak tehničkih uređaja kako bismo istražili optimalne strategije upravljanja i rješavanja navedenih problema. Kroz modeliranje agenata koji predstavljaju tehničare, uređaje za popravak i stolove na kojima se obavlja popravak, možemo simulirati različite scenarije i analizirati njihov utjecaj na uspješnost poslovanja.

# Metodologija

## Korišteni alati i tehnologije

Za simulaciju rada servisa za popravak tehničkih uređaja koristili smo NetLogo, moćan alat za modeliranje i simulaciju složenih sustava pomoću agenata. NetLogo je odabran zbog svoje fleksibilnosti i mogućnosti da se lako modeliraju agenti i njihovi međusobni odnosi u različitim okruženjima.

## Definiranje agenata

U našoj simulaciji, definirali smo tri glavne vrste agenata:

* Tehničari: Odgovorni su za popravak uređaja. Svaki tehničar ima određene vještine i može popraviti određene vrste kvarova.
* Uređaji: Predstavljaju tehničke uređaje koji dolaze na popravak. Uređaji se razlikuju po vrsti kvara (osnovni, složeni, hitni).
* Stolovi: Radne stanice na kojima tehničari popravljaju uređaje. Svaki tehničar ima svoj stol za rad.

## Parametri simulacije

Postavili smo nekoliko ključnih parametara za našu simulaciju:

* Plaća tehničara: 120 KM po satu.
* Prosječno vrijeme popravka uređaja: 30 minuta.
* Cijene popravaka:
* Osnovni popravak: 80 KM
* Složeni popravak: 120 KM
* Hitni popravak: 150 KM

## Raspored dolazaka uređaja

Simulirali smo dolazak uređaja u servis tijekom radnog dana:

* Od 09:00 do 12:00: 25 uređaja
* Od 12:00 do 15:00: 15 uređaja
* Od 15:00 do 17:00: 10 uređaja

## Model simulacije

Naš model simulacije obuhvaća nekoliko koraka:

* Inicijalizacija: Postavljanje početnih uvjeta za simulaciju, uključujući stvaranje tehničara i stolova.
* Dolazak uređaja: Uređaji dolaze u servis prema unaprijed definiranom rasporedu.
* Dodjela uređaja tehničarima: Uređaji se dodjeljuju slobodnim tehničarima na popravak.
* Popravak uređaja: Tehničari popravljaju uređaje prema vrsti kvara i vremenu potrebnom za popravak.
* Praćenje zarade i troškova: Evidentiranje zarade od popravaka i troškova rada tehničara.
* Optimizacija broja tehničara: Simulacija različitih brojeva tehničara kako bi se pronašla optimalna kombinacija za maksimiziranje zarade.

## Validacija modela

Kako bismo osigurali točnost i pouzdanost našeg modela, proveli smo nekoliko testova simulacije. Validacija je uključivala provjeru rezultata simulacije s očekivanim rezultatima na temelju stvarnih podataka o poslovanju sličnih servisa.