Ovaj dokument nastao je u sklopu Erasmus+ projekta “Developing Digital Physics Laboratory Work for Distance Learning” (DigiPhysLab). Više informacija: [www.jyu.fi/digiphyslab](http://www.jyu.fi/digiphyslab)

WiFi analiza

 Verzija za studente

8. 2.2023



# Creative Commons LicenseOvo djelo licencirano je pod [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

# WiFi analiza

## Motivacija

U posljednje vrijeme postajemo sve ovisniji o dostupnosti bežičnog pristupa internetu gdje god da idemo. Snaga WiFi signala kod kuće može se prilično jednostavno izmjeriti s mobilnim uređajem, iako se signal može činiti prilično nepravilnim zbog složenih smetnji i refleksija elektromagnetskih valova od kojih se signal sastoji. Ipak, mjerenje snage WiFi signala praktično je u rješavanju problema povezivanja, npr. otkrivanju problema s lokacijom bežičnog usmjerivača (router).

U ovoj vježbi dizajniramo i provodimo eksperiment kako bismo istražili koliko različiti predmeti i materijali atenuiraju WiFi signal. Vježbamo testiranje hipoteze i otkrivanje i smanjivanje vanjskih smetnji koje mogu biti prisutne u našem eksperimentalnom postavu.

## Popis opreme

* Bežični usmjerivač, mobilna pristupna točka ili neka druga bežična pristupna točka.
* Pametni telefon, tablet ili računalo s aplikacijom za analizu mreže koja očitava snagu WiFi signala. Za Apple uređaje aplikacija *AirPort* omogućuje kontinuirano mjerenje koje daje popis točaka (vrijeme, snaga). Nismo uspjeli pronaći besplatnu aplikaciju za Android koja daje takav zapis mjerenja. Aplikacija *Network Signal Info Pro* ima ovu značajku, ali nije besplatna. Ipak, može se koristiti besplatna verzija aplikacije *Network Signal Info* ili bilo koje druge aplikacije koja prikazuje trenutnu vrijednost snage signala.
* Različiti predmeti za istraživanje njihovih svojstava atenuacije WiFi signala, kao što su knjige, stolice, plehovi za pećnicu, aluminijska folija itd.
* Softver za crtanje i analizu grafova (npr. *Origin, Python, GeoGebra, SciDAVis*,..).
* Softver za proračunske tablice također može biti koristan.

## Eksperimentalne vještine u fokusu

Dizajniranje eksperimenta, testiranje hipoteze, obrada podataka u kojima se pojavljuju ekstremne vrijednosti

## Opis zadatka

Snaga signala mjeri se u jedinicama dBm. Saznajte i objasnite što znači dBm i pokažite kako ju pretvoriti u SI jedinice.

Osmislite eksperiment oko sljedećeg istraživačkog pitanja: Koja vrsta (ili vrste) materijala značajno atenuira WiFi signal? Prikupite različite predmete iz vašeg doma (5-10 predmeta različitih materijala i debljina) i formulirajte hipotezu: za koje predmete očekujete da će značajno prigušiti signal, a za koje očekujete da neće imati značajan utjecaj na signal i zašto tako mislite. Izvedite eksperiment kojim ćete testirati svoju hipotezu. Obratite dodatnu pozornost na ponovljivost Vašeg eksperimenta i eliminaciju mogućih vanjskih učinaka (drugi atenuacijski materijali između mjernog uređaja i pristupne točke, refleksije, kako postaviti predmete itd.). Savjet: započnite mjerenje snage signala tako da Vi stojite između WiFi pristupne točke i mjernog uređaja. Kakve to implikacije ima na Vaš eksperimentalni postav?

Zbog pomalo nepredvidljive prirode WiFi signala, vaši će podaci vjerojatno sadržavati neke ekstremne vrijednosti, tj. izmjerene snage signala koje značajno odstupaju od prosjeka čak i kada se ništa vidljivo nije promijenilo u eksperimentalnom postavu. Pažljivo razmotrite treba li te vrijednosti uključiti u analizu ili isključiti iz nje. Možete koristiti, na primjer, Chauvenetov kriterij ili isključiti mjerenja koja odstupaju od srednje vrijednosti više od 3 standardna devijacije, ali na vama je da odaberete dosljedan kriterij.

Orijentacijska pitanja i smjernice:

* Pri odabiru predmeta koje ćete koristiti za atenuaciju signala u eksperimentu, razmislite o svojoj hipotezi i kako je najobuhvatnije testirati.
* S obzirom na to da obično postoje fluktuacije u WiFi signalu, kako ćete mjeriti referentnu vrijednost s kojom možete pouzdano uspoređivati snagu signala za svaki predmet između mjernog uređaja i pristupne točke?
* Možete li statistički analizirati izmjerene vrijednosti? Koliko dugo treba provoditi svako mjerenje?

## Izvještaj

Pripremite kratak izvještaj koji sadrži vaše mjerne podatke prikazane prikladnom reprezentacijom i otprilike jednu ili dvije stranice teksta u kojem raspravljate o sljedećim točkama:

* Opišite Vaš eksperimentalni postav. Posebno kako ste uklonili moguće vanjske smetnje koje bi mogle utjecati na mjerenje.
* Diskutirajte o podacima koji poprimaju ekstremne vrijednosti i kako ste se nosili s njima.
* Iznesite argumente o tome jesu li mjerni podatci podržali ili odbacili Vaše hipoteze (ili je nemoguće odrediti).
* Diskutirajte o tome zašto određeni predmeti atenuiraju WiFi signal više od drugih ako ste pronašli takve predmete.

Bonus: Razmislite o svojim rezultatima u kontekstu dostupnosti WiFi signala u Vašem stanu.