

Model za programsko upravljanje bežičnim mrežama s naglaskom na neprimjetno vertikalno prebacivanje između Wi-Fi i Li-Fi okruženja

Toni Besjedica, mag. ing. comp.

mentor: prof. dr. sc. Krešimir Fertalj

Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva



1. Uvod

LiFi je poseban oblik VLC i opisuje cijelu bežičnu mrežu, koja podržava mobilnost korisnika, primopredaju i višekorisnički pristup i dio je postojeće heterogene bežične mreže.

Ova tehnologija bežične komunikacije kratkog dometa koristi valnu duljinu svjetlosti kao nositelje signala.

Prednosti:

- ogroman spektar oko 300THz
- povećana propusnost podataka (vršne brzine iznad 10 Gbps)
- povećana sigurnost zbog fizičkih svojstava svjetla

Dosadašnjim istraživanjima [1] pokazalo se da LiFi mreže mogu povećati gustoću podataka 3 puta više od obične mreže bez opterećivanja postojećeg RF spektra kao i da je moguće koristiti postojeću infrastrukturu osvjetljenja. Koncept softverski definirane mrežne arhitekture (SDN) [2] je model koji može premostiti razliku između RF mreža i LiFi tehnologije. Istraživanje predlaže model heterogene bežične mreže (HetNet) s LiFi, WiFi i LTE AP-ovima, koji bi trebali biti dizajnirani da podržavaju raznolike usluge s pripadajućim protokolima.

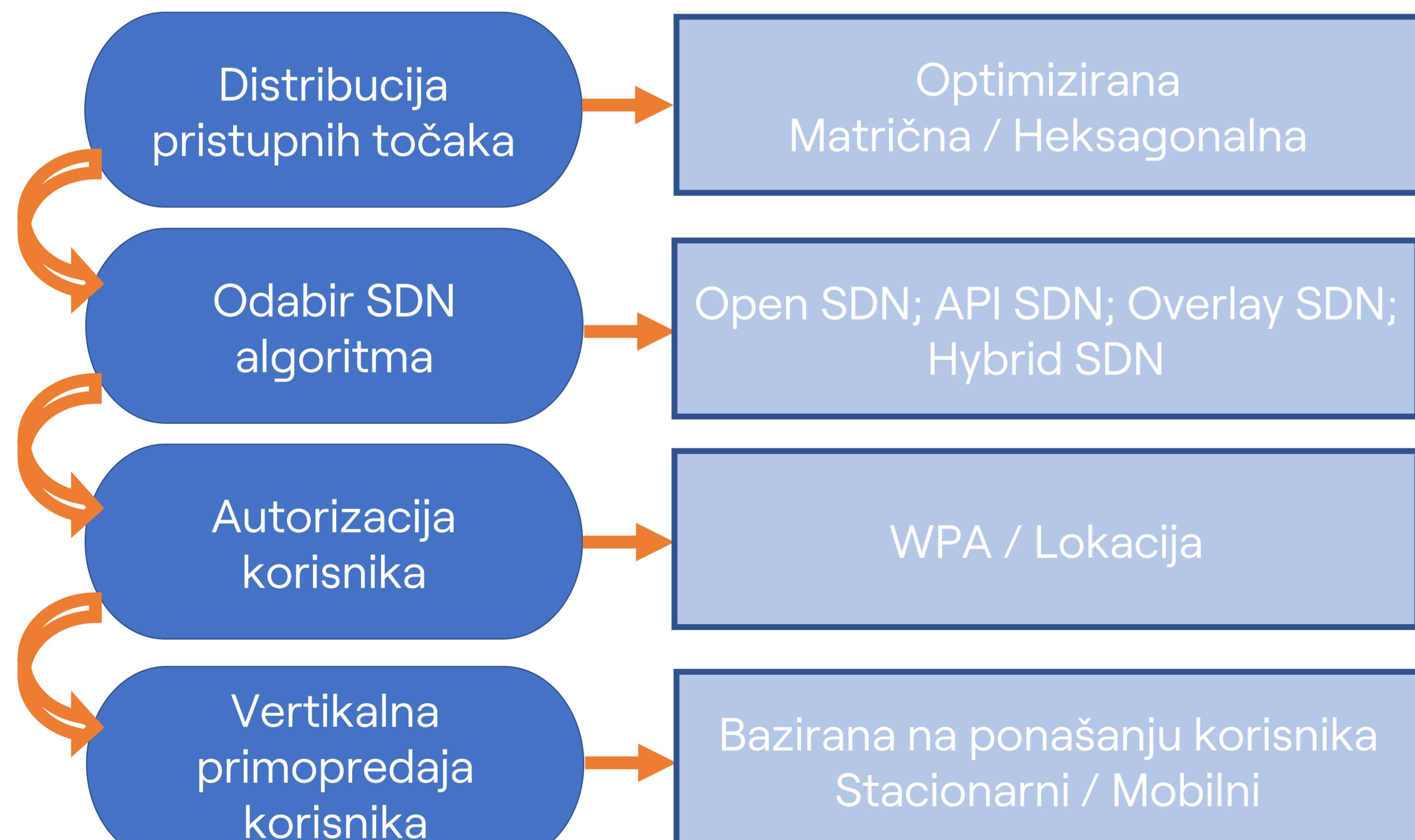
3. Metodologija

Prva faza je analiza postojećih SDN upravljačkih rješenja, te definiranje najboljeg algoritma s obzirom na kvalitetu usluge.

Druga faza istraživanja bit će usmjerena na načine autorizacije korisnika s analizom postojećih modeli autorizacije te odabirom najboljeg za primjenu u hibridnom okruženju.

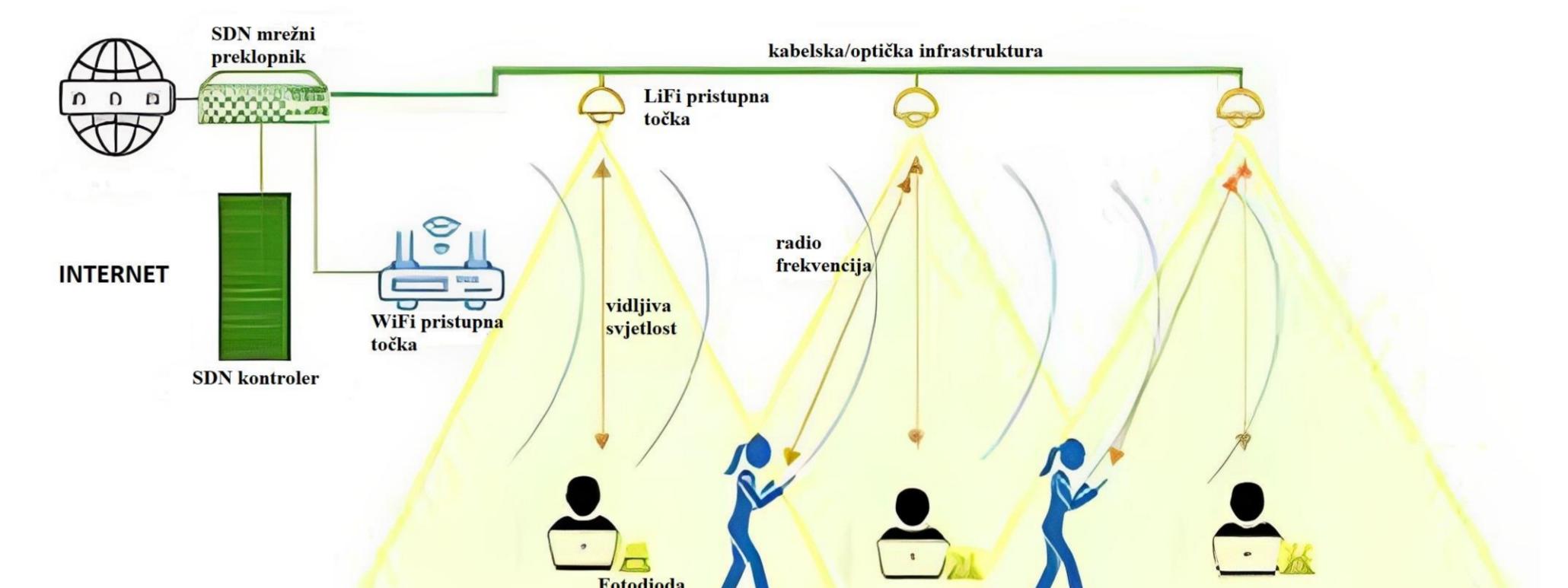
U slučaju da se postojeći modeli pokažu nedostatnima definirat će se novi model autorizacije.

U trećoj fazi istraživanja analizirat će se postojeća rješenja prelaska korisnika između različitih mrežnih okruženja. Detaljno će se proučiti princip rada reda čekanja te matematički okvir za modeliranje SDN HetNet sustava. Također analizirat će se utjecaj algoritma za upravljanje prometom (eng. traffic engineering – TE) koji radi na mrežnom i srednjem sloju SDN arhitekture.



2. Opis problema

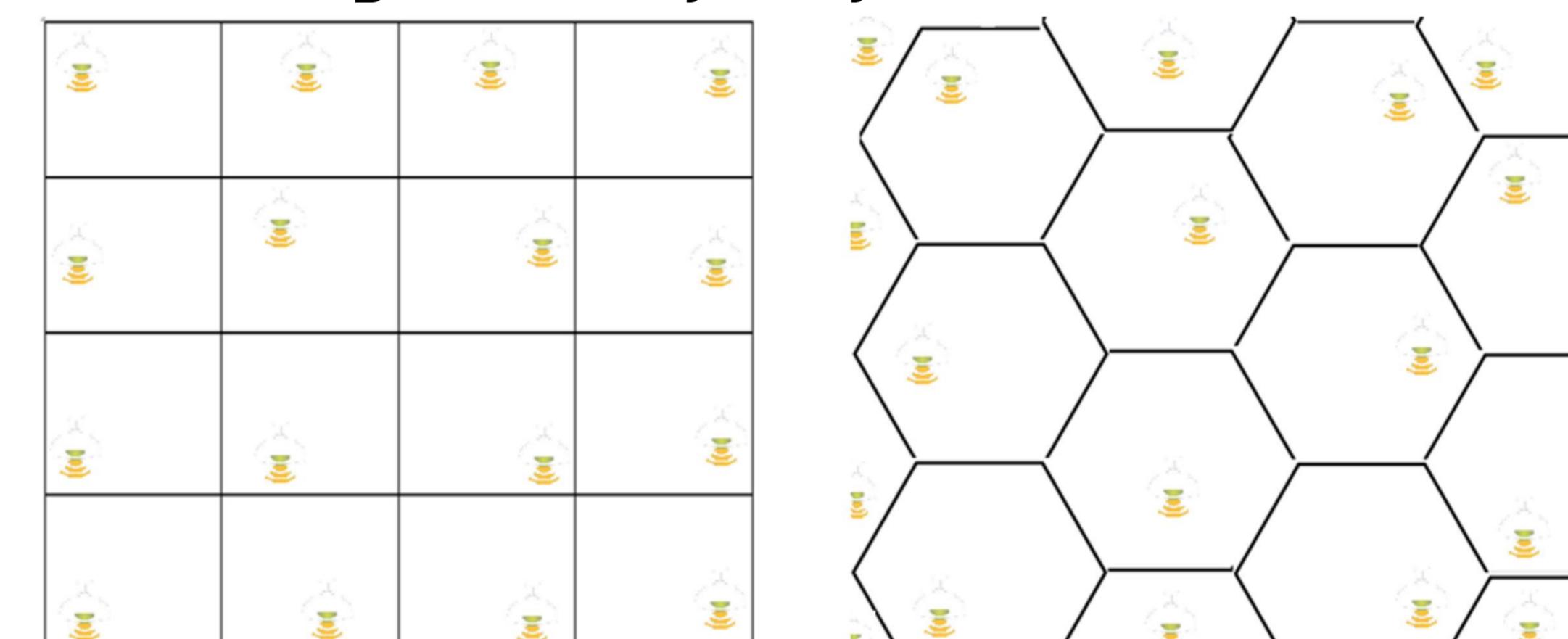
Obzirom na sve veći broj uređaja i njihovu potrebu za pristupom internetu te posljedičnu zagušenost radio frekvencijskog spektra istraživanje se fokusira na integraciju različitih mrežnih tehnologija. U zatvorenom prostoru moguće je kombiniranje tehnologija vidljive svjetlosti (LiFi) i radio frekvencije (WiFi) u hibridnu LiFi i WiFi mrežu (HLWNet). Za ovako rješenje potrebno je definirati način prelaska iz jedne u drugu mrežu (vertikalnu primopredaju) kako bi se osigurala kvaliteta usluge. Također potrebno je definirati načine autorizacije prilikom prelaska iz jedne u drugu mrežnu tehnologiju.



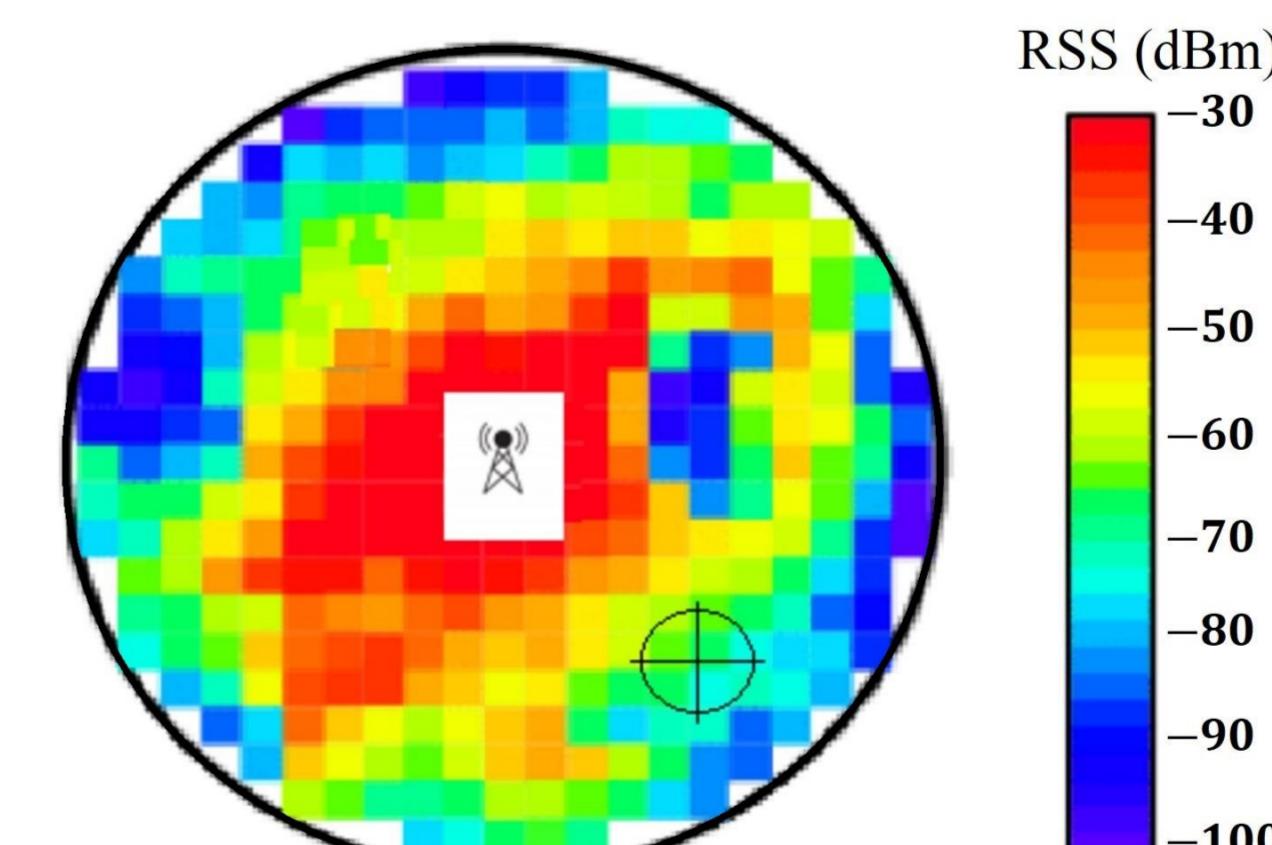
Koncept hibridne WiFi-LiFi mreže upravljane SDN kontrolerom

4. Rezultati

Napravljena je usporedba modela postavljanja LiFi pristupnih točaka te izvršena optimizacija postojećih modela. Također pronađen je optimalni način lociranja korisnika u odnosu na LiFi pristupnu točku koji u kombinaciji sa WPA-Enterprise metodom čini jedinstveno sigurnosno rješenje za hibridnu mrežu.



Optimizirana matrična i heksagonalna distribucija LiFi pristupnih točaka



Metoda otiska prsta bazirana na mapi pozicija pristupnih točaka i RSS-u

5. Zaključak

Dosada obavljeno istraživanje je pokazalo da optimizacijom lokacija pristupnih točaka moguće je smanjiti broj potrebnih LiFi modula kao i povećati pokrivenost prostorije. Za autentifikaciju u hibridnoj mreži moguće je koristiti kombinaciju WPA-Enterprise s lokacijom korisnika dobivenom metodom otiska prsta. Optimalni model primopredaje korisnika u odnosu na vrstu SDN kontrolera i gore opisani model autentifikacije se još istražuje.

Reference

- [1] H. Haas, "Visible light communication," in Proc. Opt. Fiber Commun. Conf. Exhib. (OFC), Los Angeles, CA, USA, 2015, pp. 1–72.
- [2] H. Alshaer and H. Haas, "Software-Defined Networking-Enabled Heterogeneous Wireless Networks and Applications Convergence," in IEEE Access, vol. 8, pp. 66672–66692, 2020

Kontakt



Toni Besjedica
mag. ing. comp.
toni.besjedica@fer.hr
+385 20 445 754