

1. domaća zadaća

Zadatak:

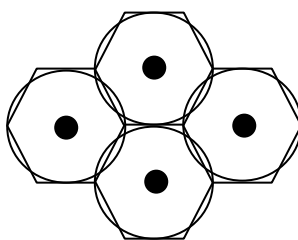
Objasnite ćelijski koncept u GSM mreži. Na koji se način ćelije organiziraju u urbanim područjima s velikim brojem korisnika, a kako u ruralnim područjima s manjim brojem korisnika. Ćelijski koncept promatrajte s aspekta kapaciteta sustava.

Dio strukture GSM mreže čini niz ćelija u kojemu svaka ćelija sadrži baznu postaju (BS) koja se nalazi u njenom središtu. Baznoj postaji dodjeljuje se određeni broj raspoloživih prijenosnih frekvencija i ključna je u ostvarivanju poziva između mobilnih postaja (MS) jer se na nju povezuju mobilne postaje za vrijeme trajanja poziva. Objasnimo sami pojam ćelije.

Ćelija je područje pokriveno jednim radijskim primopredajnim sustavom. Postoji nekoliko vrsta ćelija:

- pikoćelije
- mikroćelije
- makroćelije

Zbog manjkavosti kružnog prikazivanja ćelije sa baznom postajom u sredini, ćeliju se prikazuje šesterokutom.



Slika 1. Ćelije sa baznim stanicama

Veličina ćelije može biti u rasponu od nekoliko stotina metara do 35 kilometara.

Lokacijsko područje (LA) je područje koje može sadržavati više ćelija. Kako su ćelije grupirane, potrebno je riješiti problem istokanalne interferencije koji se rješava na način da susjedne ćelije ne koriste iste frekvencije. To je najbolje prikazati preko grozdova ćelija.

Grozđ ćelija čine ćelije koje su grupirane tako da su iskorištene sve frekvencije iz korištenog frekvencijskog pojasa. To znači da svaka ćelija unutar grozda koristi drugu frekvenciju a da se tek u slijedećem grozdu pojavljuju ćelije koje koriste te iste frekvencije ali zbog udaljenosti neće doći do interferencije. Bitno je napomenuti da se u GSM sustavu koriste grupe od 3, 7 ili 12 ćelija.

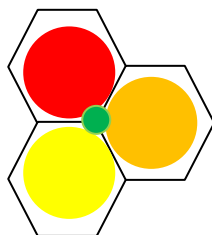
U GSM sustavu imamo na raspolaganju 124 prijenosne frekvecnije u pojasu 900 MHz. Cilj je pronaći optimalan broj ćelija (baznih stanica) na određenom prostoru kako bi se u mreži moglo ostvariti veliki broj istovremenih poziva tj. veliki kapacitet. Upravo iz tog razloga imamo različite vrste ćelija koje postavljamo u različitim prirodnim okruženjima. Kako na svakoj prijenosnoj frekvenciji možemo koristiti 8 komunikacijskih kanala u vremenskoj podjeli, cilj nam je povećati kapacitet sustava što ćemo postići postavljanje većeg broja ćelija manje snage. Evo i kratkog pojašnjenja. Kako imamo ćelije manje snage (manji domet), a isti broj prijenosnih frekvencija, moći ćemo na isto područje postaviti više ćelija sa baznim postajama što znači da će se na istom području moći češće koristiti identične frekvencije ali u udaljenim ćelijama što će rezultirati puno većim kapacitetom mreže. Zbog zahtjeva mreže koji kaže da korisnik ne smije osjetiti prijelaz između dvaju ćelija (*handover*), koncept povećanja broja ćelija manjeg dometa će omogućiti puno kvalitetniju uslugu jer će se identične frekvencije češće ponavljati i jačina signala će biti puno bolja.

Razmotrimo sada koja vrsta ćelija je pogodna u pojedinim područjima. Ruralna i nenaseljena sredina je pogodna za postavljanje makroćelija. U nenaseljenim područjima i ruralnim sredinama teško može doći do „popunjavanja“ cijelog kapaciteta mreže i samim time će puno teže doći do bilo kakvih smetnji i interferencija. Takve ćelije okarakterizirane su velikom snagom i mogu podnijeti relativno malen broj istovremenih poziva.

Mikroćelije koristimo u područjima gdje je potrebno ostvariti veliki kapacitet mreže. Najčešće se postavljaju u gradskim sredinama. Mikroćelije su gusto raspoređene, imaju malu snagu i domet pa je samim time omogućeno češće korištenje identičnih frekvencija u udaljenim ćelijama što povećava kapacitet mreže.

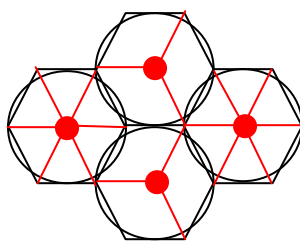
Na kraju, valja spomenuti i domenu korištenja pikoćelija. Njih također najčešće nalazimo u gradovima no one ne pokrivaju pojedine dijelove grada i slično, već se postavljaju u male prostore kao što su zgrade, pojedini katovi zgrada i slično. Pikoćelije imaju najmanju snagu i domet, a kako to omogućava češće korištenje identičnih frekvencija u udaljenim ćelijama, mreže na područjima koja su gusto pokrivena pikoćelijama imaju veliki kapacitet.

Kapacitet se može povećati na još nekoliko načina. Sektorizacijom grupa ćelija ili čak pojedinih ćelija postavljanjem antena u određene položaje možemo znatno povećati kapacitet. Naime, na jednu baznu stanicu možemo postaviti tri antene od kojih će svaka imati širinu snopa zračenja od 120° , a svaki snop će emitirati zasebnu skupinu kanala.



Slika 2. Ćelije sa kutnom pobudom

Sektorizacijom svake pojedine ćelije također možemo povećati ukupni kapacitet. Svaka ćelija je podijeljena na sektore širine 120° ili 60° pri čemu svaki sektor emitira različite frekvencije što dovodi do smanjenja istokanalne interferencije i povećanja ukupnog kapaciteta. Pri tome valja uzeti u obzir i ekonomsku stranu ovakve sektorizacije. Kako su sve antene montirane na jedan stup smanjuju se troškovi postavljanja.



Slika 3. Sektorizacija ćelija

Naravno, sve gore navedeno je idealizirani prikaz. Ćelije često nisu u obliku šesterokuta već je njihov oblik prilagođen terenu na kojemu se nalaze, a sve u cilju postizanja što većeg kapaciteta. Pozitivne strane ćelijskog koncepta su dobra iskoristivost raspoloživih frekvencija, prilagodljivost veličine ćelija, veliki kapacitet a samim time i veći broj korisnika. Negativne strane su velika početna investicija, problem pronalaženja pogodnih lokacija za postavljanje baznih stanica te osigravanje *handovera*.

POPIS LITERATURE:

1. Predavanja iz predmeta Javna pokretna mreža, 2. Ćelijski koncept i arhitektura GSM mreže
2. Neven Zubak, Razvoj mobilne telefonije u svijetu i kod nas,
<http://www.angelfire.com/ne/svetac/diplomski.htm>
3. GSM, http://en.wikipedia.org/wiki/GSM#Cellular_radio_network