

Vaja 1

Slabljenje brezžičnih prenosnih poti

1.1 Sprejemna moč

Bazna postaja oddaja z močjo 1 W. Dobitek oddajne antene je enak 1, dobitok sprejemne antene pa 2. V sistemu dodatne izgube ne nastopajo ($L=1$). Izračunajte moč na sprejemu v dBm na razdalji 2 km pri frekvenci 900 MHz v prostem prostoru. Uporabite osnovni model slabljenja signala

$$P_r(d) = \frac{P_t G_t G_r \lambda^2}{(4\pi)^2 d^2 L}$$

1.2 Slabljenje signala

Z uporabo MATLABa prikažite funkcijo slabljenja signala v odvisnosti od oddaljenosti od bazne postaje na razdaljah od 2 do 40 km (izhodiščno slabljenje 0 dB je torej pri 2 km). Rezultat podajte v dB. Družina krivulj slabljenja naj obsega vrednosti $\nu = 2, 3, 3.5, 4$. Pri izračunu si lahko pomagate z znanimi izrazi za sprejemno moč na podani razdalji:

$$P_r(d) = P_r(d_{ref}) \left(\frac{d_{ref}}{d} \right)^\nu$$

$$P_r(d)[dBm] = 10 \log_{10}(P_r(d_{ref})) + 10\nu \log_{10} \left(\frac{d_{ref}}{d} \right). \quad (1.1)$$

1.3 Izgube v urbanih okoljih

Za 4 značilne razmere izračunajte potek slabljenja na razdalji od 2 do 30 km, če je višina antene bazne postaje enaka 140m, višina mobilne antene 1.7 m in nosilna frekvenca 900 MHz. Srednje izgube po modelu Hata v gosteje naseljenih krajih predstavlja izraz

$$L_p[dB] = 69.55 + 26.16 \log_{10}(f_0) + (44.9 - 6.55 \log_{10} h_b) \log_{10} d - 13.82 \log_{10} h_b - a(h_{mu})$$

Korekcijski faktor $a(h_{mu})$ se razlikuje glede na obratovalno okolje in znaša v velikih mestih

$$a(h_{mu}) = 3.2(\log_{10}(11.75h_{mu}))^2 - 4.97 \text{ (za } f_0 \geq 400 \text{ MHz)},$$

in v manjših mestih

$$a(h_{mu}) = (1.1 \log_{10}(f_0) - 0.7)h_{mu} - (1.56 \log_{10}(f_0) - 0.8).$$

Srednje vrednosti slabljenja v predmestju so po omenjenem modelu enake

$$L_{sub}[dB] = L_p - 2 \left(\log_{10} \left(\frac{f_0}{28} \right) \right)^2 - 5.4,$$

na podeželju pa jih podaja izraz

$$L_{rur} = L_p - 4.78 (\log_{10}(f_0))^2 + 18.33 \log_{10}(f_0) - 40.94,$$

pri čemer uporabimo izhodiščno slabljenje L_p za manjša mesta.

Na podlagi rezultatov ocenite izgubni faktor ν za navedene 4 primere. Pomagajte si z izrazom 1.1 ter z idealiziranimi izgubami

$$L_{loss}(d_{ref}) = 20 \log_{10} \left(\frac{4\pi d_{ref}}{\lambda} \right)$$

na referenčni razdalji $d_{ref} = 100m$. Oceno izvedite pri razdalji $d = 5km$.