



به نام خدا  
آزمایش چهارم  
شبکه های بیسیم  
استاد: دکتر سید وحید ازهری

لطفاً پیش از حل کردن تمرین به نکات زیر توجه کنید:

۱. به زبان فارسی بنویسید.
۲. لطفاً کپی نکنید!
۳. برای قسمت هایی که با علامت " \* " مشخص شده اند تصویر اجرای تمرین را نیز در فایل جواب خود ضمیمه کنید.
۴. جواب را در قالب فایل PDF و با شماره دانشجویی خودتان تحویل دهید. (مثلاً ۹۳۳۳۳۳۳۳.pdf)
۵. فایل گزارش و کدهای خواسته شده را در کنار هم قرار داده و در قالب فایلی به نام شماره دانشجویی خودتان فشرده کنید. (مثلاً ۹۳۳۳۳۳۳۳.zip)
۶. در صورت برخورد با هرگونه مشکل در حل تمرین به [karimy.f92@gmail.com](mailto:karimy.f92@gmail.com) پیام بدهید.

در این آزمایش قصد داریم پارامترهای انتشار را بدست آورده و تاثیر افت مسیر و سایه افکنی را روی الگوی انتشار مشاهده کنیم. در آزمایش قبلی، محیط اطراف خودمان را بررسی کردیم. قدرت سیگنال را در مکان های مختلف بدست آورده و نقشه ی آن را رسم کردیم. حالا می خواهیم با استفاده از فرمول مدل انتشار، پارامترهای انتشار محیط خودمان را استخراج کنیم. پس به داده هایی که از آزمایش قبل به دست آمد (فایل logRssi) هم نیاز داریم.

۱. ابتدا مقدار افت مسیر را در فاصله ی  $d$  از اکسس پوینت بدست آورید. انتخاب مقدار مناسب  $d$  با شماست. می توانید  $d$  را یک متر و یا ده متر در نظر بگیرید. (بستگی به محیطی که در آن هستید دارد) حتی می توانید کمترین فاصله ی اندازه گیری شده در logRssi را به عنوان  $d$  در نظر بگیرید. مقدار افت مسیر را در فاصله ی  $d$  از طریق رابطه ی زیر محاسبه کنید. پیدا کردن توان ارسالی اکسس پوینت با خودتان!

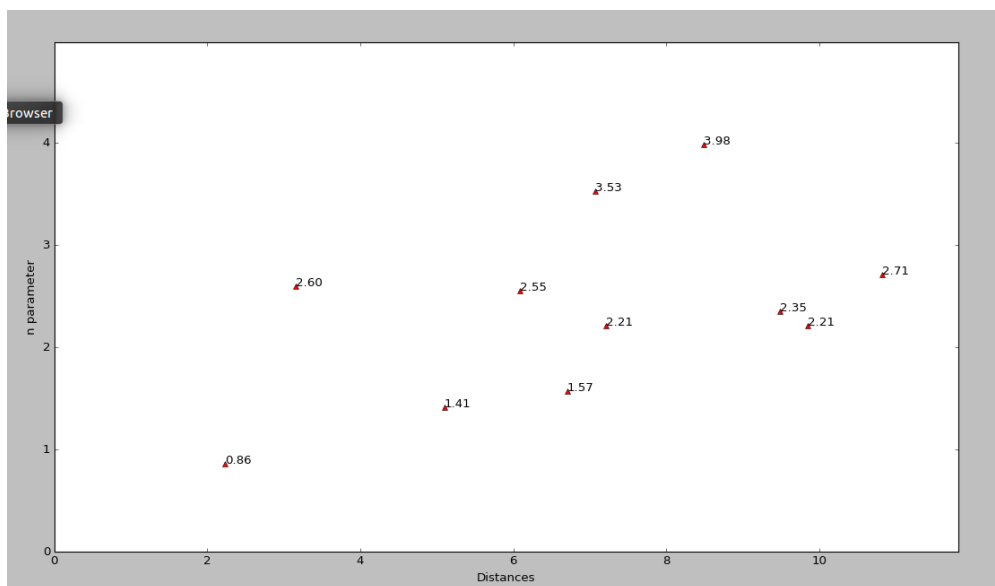
$$PL(d) = P_t[dB] - P_r[dB]$$

۲. یک برنامه بنویسید که به ازای هر نقطه در فایل logRssi مقدار  $n$  را به کمک رابطه ی زیر محاسبه کند:

$$P_r(d)[dBm] = P_t[dBm] - PL(d) - 10 \cdot n \log(d/d_0)$$

ورودی این برنامه، فایل logRssi است. به ازای هر  $d$  یک  $n$  بدست می آید. این داده ها را در یک فایل ذخیره کنید.

۳. حالا این داده ها را رسم کنید. نموداری رسم کنید که n ها را بر حسب فاصله از اکسس پوینت (d) نمایش دهد. میانگین مقادیر n ، برابر با توان اتلاف مسیر برای کل محیط می شود. انحراف معیار ( $\sigma$ ) مقادیر n را نیز بدست آورید. به عنوان مثال تصویر زیر مقادیر n در فواصل مختلف از اکسس پوینت را در همان محیط ما نشان می دهد.\*



۴. یک نقطه ی مرزی D را به دلخواه انتخاب کنید. با نقطه ی D ، نقاط فایل logRssi را به دو دسته تقسیم کنید. توان اتلاف مسیر را یکبار برای d های کوچکتر از D و یکبار برای d های بزرگتر از D محاسبه کنید. انحراف معیار های این دو دسته را نیز بدست آورید. انحراف معیارهای این دو دسته را با آنکه در بخش ۳ آورده بودید، مقایسه کنید.

۵. مانند بخش ۳ نمودار نتایج بدست آمده را رسم کنید.\*

۶. حالا فرض کنید به جای یک D، چند نقطه ی مرزی وجود داشته باشد. یک برنامه بنویسید که به عنوان پارامتر ورودی تعداد نقاط مرزی را بگیرد و نقاط را به چند دسته تقسیم کند. برای هر دسته به صورت جداگانه مقدار توان افت مسیر و انحراف معیار را حساب کند.

۷. برنامه ی بالا را با تعداد های ۳ و ۴ و ۵ نقطه ی مرزی اجرا کنید. نتایج هر قسمت را ثبت کرده و با هم مقایسه کنید. نمودار های هر کدام را نیز جداگانه رسم کنید.\*

۸. مراحل ۲ تا ۷ را یکبار هم بدون در نظر گرفتن d تکرار کنید. همان کاری که در بخش ۲ انجام شد را تکرار کنید، این بار بدون محاسبه ی جداگانه ی d :

$$P_r(d)[dBm] = P_t[dBm] - 10 \cdot n \log(d)$$

۹. اگر سیستم خود را عوض کنید نتایج تغییر خواهند کرد؟ به چه صورت؟

۱۰. اگر با یک اکسس پوینت دیگر این مراحل را تکرار کنید چطور؟

موفق باشید