

# Near-Filed Channel Modeling in Sub-THz Communications

پروژه ی درس شبکه های مخابراتی

نام و نام خانوادگی : محمد حسام ساعدی

شماره دانشجویی : 39912340119063

نام استاد : دکتر مهدی اسلامی

# مقاله مرجع

عنوان مقاله :

Sub-terahertz near field channel measurements and analysis with  
beamforming and Bessel beams

ژورنال : Scientific Reports(2024)

Impact Factor>4

تمرکز بر Near-Filed و Beamforming

# مقدمه

رشد شبکه های 6G و نیاز به فرکانس های بالا  
استفاده از باند Sub-THz  
محدودیت مدل های کلاسیک کانال

# Sub-THz چیست؟

بازه فرکانسی 100 تا 300 گیگاهرتز

پهنای باند بسیار بالا

مناسب لینک کوتاه برد و پر ظرفیت

# Near-Filed چیست؟

فاصله کم بین فرستنده و گیرنده  
موج ها هنوز به صورت کروی هستند  
رفتار کانال نوسانی و پیچیده است

# Near-Filed در مقابل Far-Filed

Far-Filed : افت یکنواخت توان

Near-Filed : نوسانات شدید توان

Far-filed فقط برای مدل Farris معتبر است

# مشکل مدل Farris

فرض موج تخت

عدم نمایش نوسانات

عدم دقت در Sub-THz و آنتن های بزرگ

# هدف پروژه

شبیه سازی Near-Filed در Sub-THz

مقایسه با Far-Filed

بررسی Beam و نویز

تحلیل بصری کانال



# ابزار های مورد استفاده

زبان برنامه نویسی Python

محیط Jupyter Notebook

کتابخانه ها : Matplotlib و Scipy و NumPy

# پارامتر های سیستم

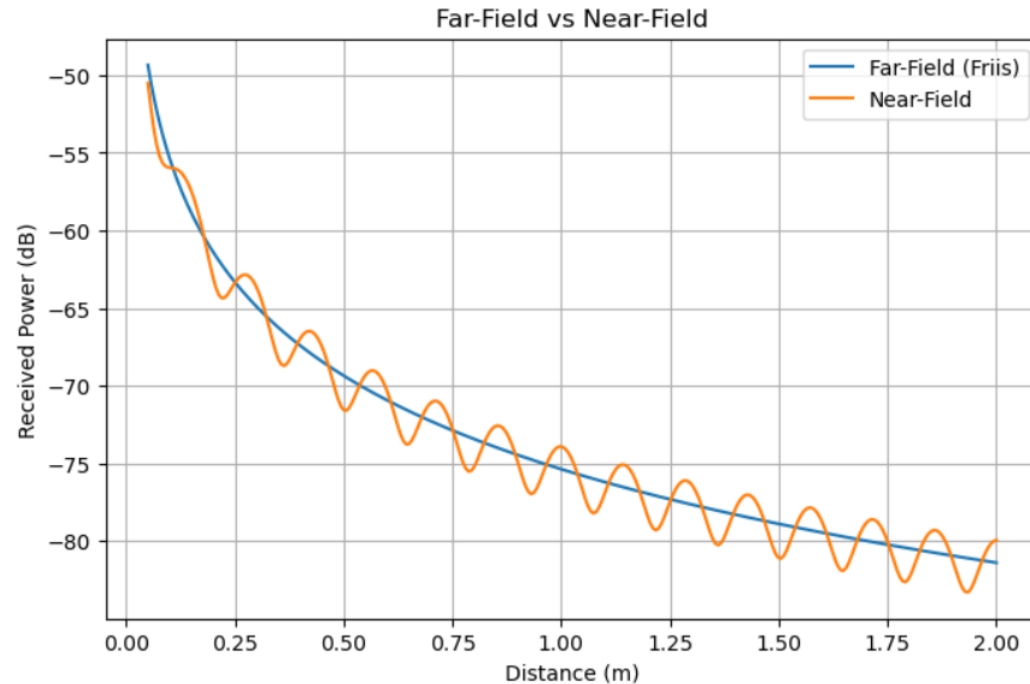
فرکانس : 140 GHz

توان فرستنده : نرمال شده

فاصله : 0.05 تا 2 متر

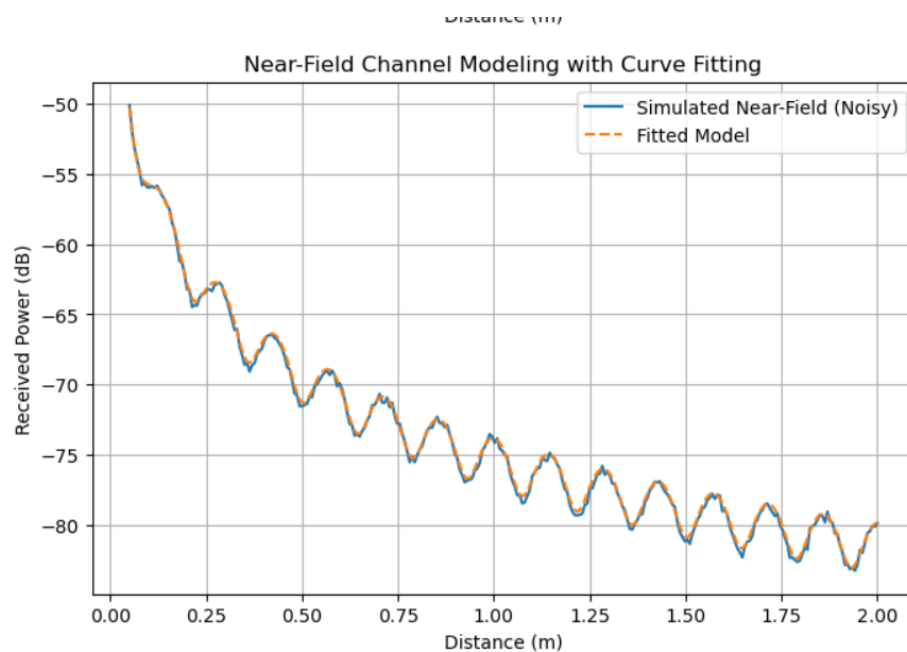
# مدل Far-Field

استفاده از معادله Friis  
کاهش توان با مربع فاصله  
مبنای مقایسه با Near-Field



# مدل Near-Field

افزودن معادله نویسانی  
استفاده از تابع کسینوس  
نمایش رفتار واقعی کانال



# افزودن نویز

شبیه سازی شرایط واقعی

نویز تصادفی گوسی

تاثیر نویز بر توان دریافتی

# Curve Fitting

برازش مدل تجربی  
تخمین پارامتر های کانال  
کاهش پیچیدگی مدل

# Gaussian Beam

افت توان سریع

حساس به فاصله

عملکرد ضعیف تر در Near-Field

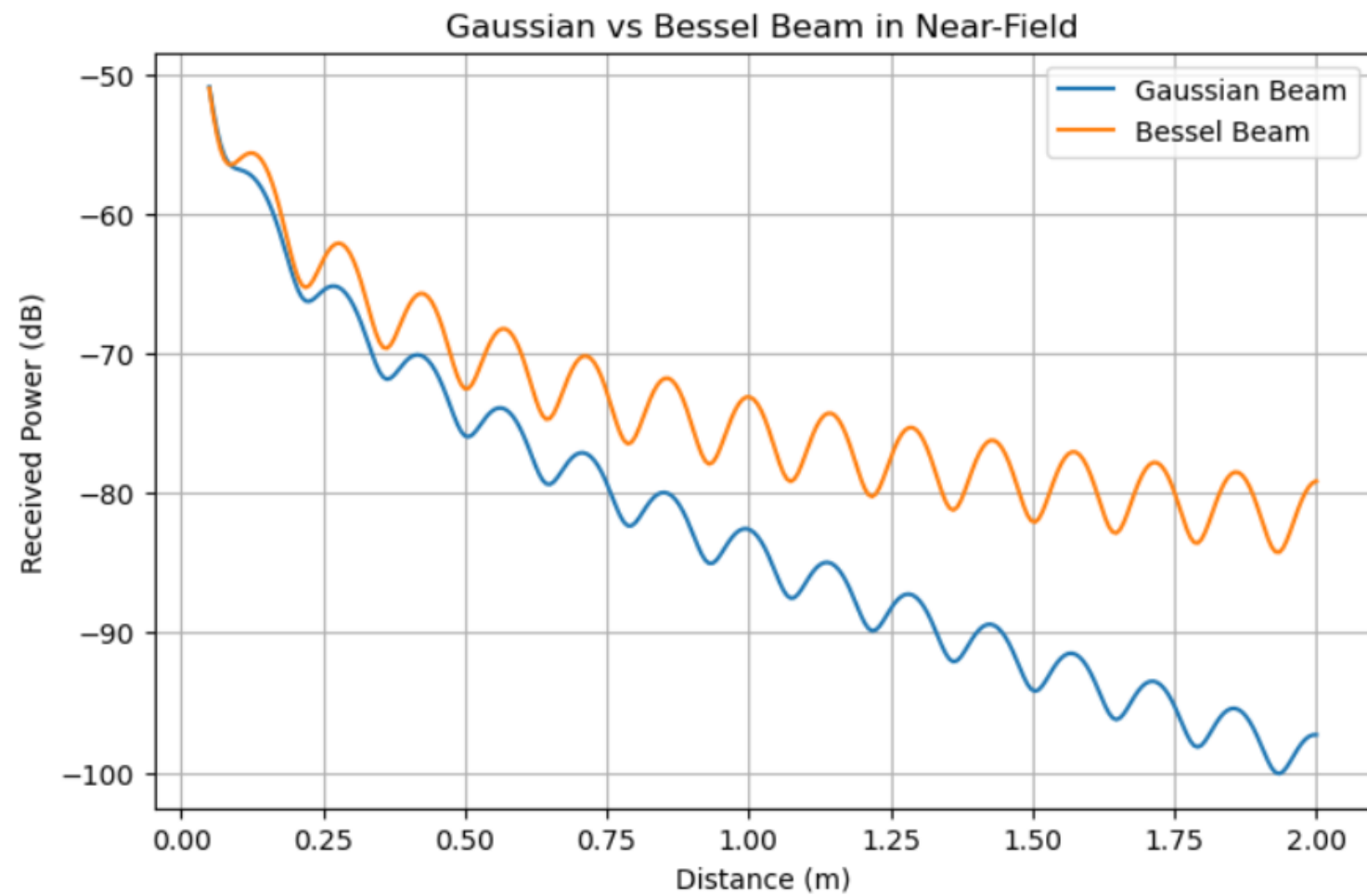
# Bessel Beam

پایداری بیشتر

افت توان کمتر

مناسب با Near-Field



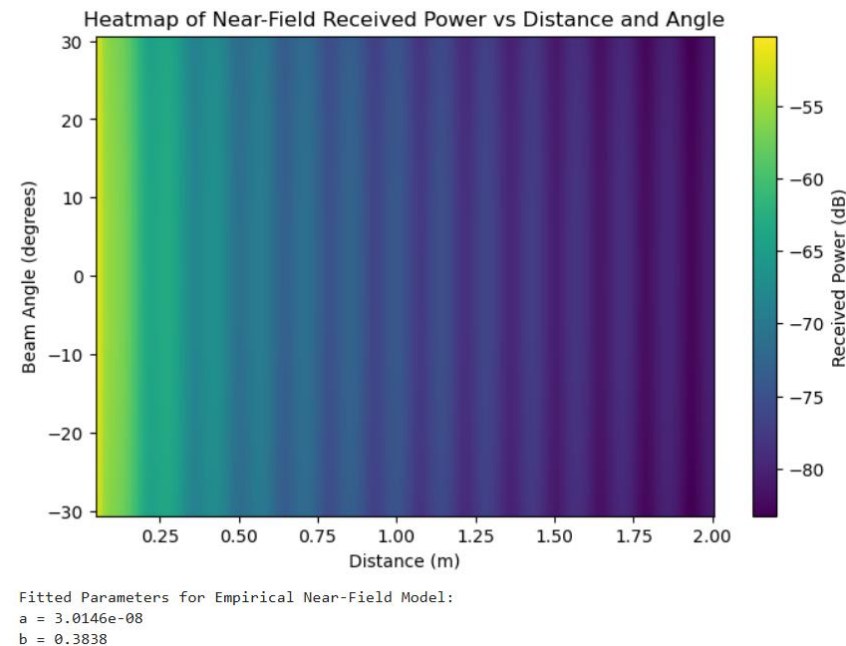


# Heatmap توان دریافتی

محور افقی : فاصله

محور عمودی : زاویه

نمایش بصری توزیع توان



# تحليل نتائج

Near-Field رفتار متفاوتی دارد  
Bessel Beam عملکرد بهتری دارد  
مدل تجربی قابل استفاده است

# نتیجه گیری نهایی

Far-Field کافی نیست

Near Field در Sub-THz ضروری است

نتایج با مقاله هم خوانی دارند