



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل

كلية الهندسة

دراسة خسائر المسار في شبكات الجيل الخامس

وصايف خليل إبراهيم أحمد

مشروع دبلوم عال

في الهندسة الكهربائية

بإشراف

الأستاذ المساعد الدكتور

سعد أحمد أيوب السلامي

2022م

1444هـ

الملخص

تتمتع الأنظمة الخلوية من الجيل الخامس (5G) بالقدرة على إنشاء شبكات لاسلكية يمكن تحسينها في ثلاثة اتجاهات: زيادة استخدام الطيف، وزيادة عرض النطاق الترددي، وتحسين السعة عن طريق دعمه للعديد من التقنيات ومنها الموجات المليمترية (Millimeter Wave) عند التردد 28GHz، وتحسين السعة يتم بواسطة تقنية متعدد الإدخال والإخراج ((Multiple Input Multiple Output (MIMO)). تعاني الموجة المليمترية من زيادة خسائر المسار بسبب التردد العالي. قدم هذا المشروع نمذجة ومحاكاة خسائر المسار في خط الإرسال المباشر ((Line of Sight (LOS)) لثلاثة نماذج (Okumura Model, Hata Model, Free Space Model) في البيئة الخارجية وتقييم أداء تقنية الموجات المليمترية من حيث سعة القناة ((Capacity(normalize)) ونسبة الإشارة إلى الضوضاء ((Signal to Noise Ratio(SNR)) باستخدام برنامج (Matlab2021). كما تناولت دراسة سعة القناة بوجود تقنية MIMO. وأظهرت النتائج المستندة إلى النماذج المدروسة أن خسائر المسار تتزايد من ((62.9-95.3 (dB)) لنموذج Free Space ومن ((89.7-143.3 (dB)) لنموذج Okumura ومن ((-137.3 (dB)) 46.2) لنموذج Hata وفقاً للزيادة في 'بعد مسافة هوائي الاستلام عن هوائي الإرسال (-0- 50m). تم إجراء بعض عمليات المحاكاة أيضاً في بيئة خارجية بترددات مختلفة للمقارنة بينها. عند استخدام تقنية MIMO تحسنت السعة من ((1.9-12.5 (Gb/s/Hz)) لنموذج Free Space. وتغيرت السعة ((4.2 -11.9 (Gb/s/Hz)) لنموذج Okumura ومن (-6.8 13.4 ((Gb/s/Hz)) لنموذج Hata مقارنة باستخدام الموجة المليمترية.

Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Mosul
College of Engineering



Study of Path Loss in The 5G Networks

Wasayif Kahlil Ibrahim Ahmad

H.D Project
In
Electrical Engineering

Supervised by
Assistant Professor
Dr. Saad Ahmed Ayoob

2022 A.C

1444 A.H

Abstract

Fifth-generation (5G) cellular systems can create wireless networks that can be improved in three directions: increasing spectrum utilization, increasing bandwidth, and improving capacity through its support for several technologies, including millimeter wave at 28GHz, and capacity improvement, Through Multiple Input Multiple Output (MIMO) technology. Millimeter wave suffers from increased path loss due to the higher frequency.

This project presents the modeling and simulation of path loss in the Line of Sight (LOS) transmission for three models (Okumura Model, Hata Model, Free Space Model) in the outdoor environment and evaluates the performance of millimeter wave technology in terms of capacity and Signal to Noise Ratio (SNR) using (Matlab2021) program, it also dealt with the study of capacity with the presence of MIMO technology.

The results based on the studied models showed that the path loss increase from (62.9-95.3 (dB)) for the Free Space model, from (89.7-143.3 (dB)) for the Okumura model, and from (46.2- 137.3 (dB)) for the Hata model, according to the increase in the distance of the receiving antenna from the transmitting antenna (Tower). Some simulations were also conducted in an outdoor environment with different frequencies for comparison, and when using the MIMO technique, the capacity improved from (1.9-12.5 (Gb/s/Hz)) for the Free Space model and from (4.2-11.9 (Gb/s/Hz))) for the Okumura model and from (6.8-13.4 (Gb/s/Hz)) for the Hata model compared to using the millimeter wave.