جامعة الموصل

كلية الهندسة

محاكاة وتحليل أداء نظام الـ MIMO-OFDM اللاسلكي

علي أياد عبد الجبار حسين

رسالة ماجستير

علوم في الهندسة الكهربائية / إلكترونيك واتصالات /

اتصالات

بإشراف

الدكتور محمود جاسم محمد

١٤٣٩هـ ٢٠١٨م

المستخلص بلغة الرسالة

إن تقنية نظام متعدد الإدخال – متعدد الإخراج (MIMO) مع تقنية الوصول المتعدد للتردد المتعامد (OFDM) MIMO-OFDM تعدّ تقنية حديثة في نظم الاتصالات اللاسلكية، إذ تحقق كفاءة طيف عالية باستخدام عدد كبير من الهوائيات في المحطات الأساسية .

في هذه الرسالة نُفِّذ نظام (MIMO-OFDM) في حالتين. الحالة الأولى تم أُنجزت بافتراض حالة قناة مثالية في طرف الاستلام، يمكن ملاحظة أداء النظام عبر مقارنة نسبة الخطأ في البت (BER) مع نسبة الإشارة إلى الضوضاء (SNR) وذلك لعدد مختلف من الهوائيات في طرفي الإرسال والاستلام، بدءا بنظام Normal MIMO (حيث تستخدم هوائيات قليلة في طرفي النظام) مرورا بنظام MIMO الذي يستخدم عدداً كبيراً من الهوائيات التي توضع عند المحطات الأساسية.

نُفِّذت الحالة الثانية في قناة غير معروفة، وقد استخدمت تقنية تعرف بـ Comb type لتخمين خصائص القناة. في هذا السياق هناك إشارات خاصة تعرف بالإشارات التجريبية "pilots" سوف ترسل لتخمين القناة، وهذه الإشارات هي إشارات معروفة بالنسبة للمرسل والمستلم أيضا. إن أداء النظام دُرِسَ باستعمال احجام مختلفة من تباعد إشارات "pilots" وكذلك لأعداد مختلفة من الهوائيات.

وأخيراً أُضيفت تقنية التشفير (Turbo coding) إلى نظام MIMO-OFDM وقورن أداؤُه في حالة كونه يحتوي على تقنية التشفير مع أدائهِ بدون وجود هذه التقنية.

د. عمر موفق محمود اليوسف
معاون العميد للشؤون العلمية

Abstract

The Multiple-input Multiple-output with Orthogonal Frequency Division Multiplexing (MIMO OFDM) is a recent technique in wireless communications, it achieves high spectral efficiency by using a large number of antenna elements at the base stations. Another advantage of this technique is improving the reliability of the communication link between the transmitter and the receiver, since the signal is travelling through a large number of paths.

In this dissertation, the MIMO OFDM system is implemented for two cases. The first one is accomplished assuming a perfect channel state at the receiver, and the performance of the system is observed in terms of BER Vs SNR for different number of antennas at the transmitter and the receiver, starting from a normal MIMO system (where a few antennas are used at both ends of the system) then going to a MIMO system where a large number of antennas are placed in the base station.

The second one is implemented for unknown channel, and a technique called ‘Comb type’ is used to estimate the channel characteristics. In this approach; a special signals known as ‘pilots’ will be sent to estimate the channel, and these signals are known to the transmitter and the receiver as well. The performance of the system is studied for different sizes of pilot spacing and also for different number of antennas.

Finally, a turbo coding technique has been added to the simulation of the MIMO-OFDM system and the results had compared with the results of the same system which doesn’t has a turbo coding technique.

University of Mosul
College of Engineering

Simulation and Performance Analysis of MIMO-OFDM Wireless System

Ali Ayad Abdul-Jabbar Hussein

Master Degree of Sciences

Electrical Engineering/ Electronics and Communications/ Communications

Supervised by

Dr. Mahmod Jasim Mohammed

2018 A.D. **1439 A.H.**