وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل

كلية الهندسة

معالجة الإشارة الرقمية بتقنية بنك المرشحات للحوامل المتعددة

عبد الكريم علي محمد صالح

رسالة ماجستير

علوم في الهندسة الكهربائية

بإشراف

الدكتور محمود جاسم محمد

١٤٤٣هـ

2021 م

المستخلص

إن تقنية مستودع المرشحات للحوامل المتعددة هي واحدة من التقنيات الحديثة التي يجرى التركيز عليها حاليا في شبكات الاتصالات اللاسلكية وخصوصا في الجيل الخامس من الاتصالات، وذلك لأنها تحقق كفاءة النقل أعلى من التقنيات الأخرى وتسهم في تحسين جودة الخدمات المقدمة للمستخدمين.

في هذه الرسالة نُفذ نظام Filter bank multicarrier-offset quadrature amplitude modulation (FBMC-OQAM) باستخدام شكلين موجيين مقترحين SHAPE1&SHAPE2 وجرت المقارنة بين الشكلين المقترحين وبين أشكال أخرى شائعة الاستخدام من عدة نواحي. أذ تم تقييم أداء النظام بوجود الشكل المقترحSHAPE2 والاعتماد عليه في إظهار كافة النتائج بسبب النتائج المتميزة التي يقدمها وتفوقه على الشكل المقترح الأولSHAPE1 وعلى باقي الأنظمة من حيث (bit error rate BER & signal to noise ratio SNR) والاستجابة الزمنية والترددية ومراقبة الأداء لحالات أخرى. أذ أظهرت النتائج أن الشكل المقترح SHAPE1 يكون جيد عند التحليل الزمني من حيث عدم وجود overshot او ripple جانبي غير أنه سيْ من حيث التحليل الترددي حيث أظهرَ هذا الأنموذج قيم توهين بمقدار 38dB- ولذلك تم الاعتماد على الأنموذج الثاني في اظهار باقي النتائج، أذ يُظهِر الشكل المقترح الثاني SHAPE2 أداءً جيداً عند التحليل الزمني من حيث overshot قليل وبمقدار1.1dB عن باقي الأشكال الأخرى وripple قليل بمقدار0.15dB ومقدار التوهين لهذا الأنموذج عند التحليل الترددي بمقدار 41dB- واظهرت النتائج ان لهذا

الأنموذج قيم جيدة عند حساب القيم بين BER vs SNR وكانت القيمة بمقدار ($BER = 10^{-3}$)وذلك عند قيمة SNR=30 أيضا تم حساب قيم SIR عند القنوات المضاعفة التوهين وبطريقتين الأولى باستخدام المصفوفة والثانية باستخدام (monte carlo simulation) وكانت النتيجة بمقدار (21.8dB) ، وأظهر الأنموذج المقترح الثاني كفاءة توزيع شبكي زمن–تردد جيد جدا . أيضا من النتائج تبين بان الانموذج المقترح الثاني SHAPE2 يعطي قيم PAPR مساوية تقريبا لقيم الناقل المفرد حيث كانت القيمة بمقدار 7.5dB وهي مقاربة لقيمة الناقل المفرد Sc-FDMA بشكل كبير. وأخيرا تم حساب throughput ومقارنة الانموذج المقترح SHAPE2 مع نظام OFDM واظهرت النتائج تحُّسن في كفاءة النقل بمقدار 1.5dB. ولذلك يمكن تقديم هذا الشكل المقترح كأحد الاشكال الموجية المخصصة والتي يمكن الاعتماد عليها في الجيل القادم من الاتصالات اللاسلكية.

Abstract

The filter bank technology for multiple carriers is one of the modern technologies that are currently being focused on in wireless communication networks, especially in the fifth generation of communications, because it achieves a higher spectral efficiency than other technologies and contributes to improving the quality of services provided to users.

In this thesis, the FBMC-OQAM system was implemented using two proposed waveforms SHAPE1 & SHAPE2, and a comparison was made between the two proposed forms and the other commonly used forms in several respects. The performance of the system was evaluated in the presence of the proposed form SHAPE2 and relying on it, to show all the results, this is because of the distinguished results it provides, and its superiority over the first proposed form of SHAPE1 and over the rest of the systems in terms of BER & SNR, time and frequency response, and performance monitoring for other cases. Therefore, this proposed form can be presented as one of the waveforms that can be relied on in the next generation of wireless communications.

Ministry of Higher Education

University of Mosul

College of Engineering\Electrical Engineering

Digital Signal Processing for Filter Bank Multicarrier Technology

Abd AL Kareem Ali Mohammed Salih

Master degree of science in

Electrical engineering

Supervised by

Dr. Mahmood Jasim Mohammed

2021 A.D. **1443 A.H.**