

مشاركة حول تقدير القنوات المضمحلة للجيل الخامس (5G) من أنظمة الاتصالات الخليوية

إعداد: معترحسين صالح قرعوش

إشراف: د. علي جاموس

الملخص

يجمع النظام المقترح المبني على الفلتر العالمي متعدد الناقلات (UFMC) والمرشح للاستخدام في أنظمة الجيل الخامس (5G) للاتصالات الخليوية بين فوائد وميزات الانظمة المستخدمة حالياً في الجيل الرابع ومنها (OFDM) و (FBMC)، و تجنب مساوئ هذه الانظمة من أجل تحقيق معدل عالي في نقل البيانات ودعم تطبيقات جديدة والازدياد المتسارع في الأجهزة الذكية المباعة في الاسواق. يهدف هذا البحث حل مشكلة تقدير التغيرات في قنوات الاتصال المضمحلة للنظام اللاسلكي (UFMC) اعتماداً على ارسال رموز معروفة مسبقاً لدى المستقبل. الحلول التقليدية او الأساسية تتم باستخدام طريقتي الأقل تربيع (LS) و متوسط الحد الأدنى لخطأ التربيع (MMSE) ومن ثم تطبيقها على المرشحات المتكيفة التقليدية (LMS and RLS) إضافة الى المرشحات المثلى (Kalman and H_{∞}). ويمكن الاستفادة من الخصائص الإحصائية للقنوات من خلال استخدام نموذج الانحدار الذاتي ليمثل القنوات المضمحلة (Autoregressive model) وهذا النموذج يحتاج إلى معرفة بعض المعاملات، والتي يمكن تقديرها من خلال حل معادلات Yule-Walker Equations.

تتم عملية تقدير القناة المضمحلة على مرحلتين: ففي المرحلة الاولى يتم تقدير القناة المضمحلة التابعة للرموز الاستطلاعية باستخدام المرشحات (LMS, RLS, Kalman and H_{∞} filters). وفي المرحلة الثانية: يتم تقدير القناة للرموز التي تعبر عن المعلومات باستخدام طرق الاستيفاء (Interpolation) مثل استيفاء التمرير المنخفض (Low Pass Interpolation) والاستيفاء الخطي (Linear interpolation) واستيفاء الشريحة (Spline Interpolation).

تم بناء نظام (UFMC) باستخدام برنامج الماتلاب (Matlab 2017) وتم عمل محاكاة للمرسل والمستقبل والقنوات وتحليل النتائج. حيث تبين أن معدل الخطأ (BER) للمرشحات المقترحة (H_{∞} , Kalman) أفضل من معدل الخطأ للمرشحات الأخرى وكذلك معدل الخطأ لطريقة استيفاء التمرير المنخفض (Low Pass Interpolation) أقل من معدل الخطأ للطرق الأخرى.