تصميم نظام شبكة منخفضة طاقة ذات نطاق واسع بمساعدة تقنية الوصول المتعدد غير المتعامد

إعداد:
إبراهيم عبدالرحمن المجتبى

إشراف:
د. عبدالله جزاء الجهني
د. محمد معين الدين

المستخلص:

في الأطروحة تمت دراسة الوصول المتعدد غير المتعامد (NOMA) باستخدام تقنيات مختلفة, ودراسة أنظمة الشبكات واسعة النطاق منخفضة الطاقة (LPWAN). أولاً قمنا بتطبيق مجال القدرة في أنظمة NOMA ودرسنا نتائجه بحيث تم عمل محاكاة لمرور النظام في قنوات AWGN و Rayleigh وقمنا بتطبيق تقنية "Zero Forcing (ZF)"على جزء فك التشفير. ثم تم عمل محاكاة للطريقة الأخرى من أنظمة NOMA وهي طريقة (Code) حيث تم استخدام تقنية (SCMA) في المحاكاة وتم استخدمنا في فك التشفير تقنية "MPA"لاستخراج بيانات المستخدمين. أخيرًا تم استخراج معادلات لتقنية احتمالية الانقطاع " Outage Probability" في تشكيل حزم الإرسال المتعدد مع تشفير تراكب على نظام NOMA ، ثم طبقنا قيودًا على احتمالات الانقطاع التي تتطلب فقط إحصائيات القناة. وبالتالي فإن مشكلة التحسين المقترحة تحاول العثور على ناقلات الحزمة المثلى من خلال الاستفادة فقط من معرفة إحصائيات القناة ذات التعقيد الحسابي الأقل ومتطلبات عرض النطاق الترددي. نوضح أن حل تكوين الحزمة المقترح قادر على تقليل إجمالي قدرات الحزمة (وبالتالي توفير موارد النظام) مع الحفاظ على مستوى الانقطاع المقبول لدى كل من المستخدمين القريبين والبعيدين مما يضمن خدمة موثوقة. لا ننسى أن الطريقة المقترحة فعالة من حيث النطاق الترددي لأنها لا تتطلب استغلال القناة بارسال ملفات لتقدير القناة.

في العمل المستقبلي سنقوم بتطبيق و دراسة تحسين احتمالية الانقطاع"Outage Probability" لنظام NOMA

Low Power Wide Area Network-Aided Non-Orthogonal Multiple Access

Done By:
Ibrahim Abdulrahman Almujtaba

Supervised by:
Dr. Abdulah Aljohani
Dr. Mohammed Moinuddin

Conclusion:

In the thesis, practical NOMA transmission is studied with various techniques, first we implemented the PD-NOMA under AWGN and Rayleigh channels and applied ZF on the decoding part. Then we implemented CD-NOMA, we used the SCMA in the decoding, and MPA to extract users' data. Finally, we implemented a realistic transmission scenario where we deployed users randomly in a cell, we used downlink network with one base station serving a set of users. The system is showing that not all potential NOMA users are considered as NOMA users, furthermore, we implemented a downlink PD-NOMA in users considered as NOMA users and showed the BER performance and the sum rate of NOMA Users. The Multicast beamforming with superposition coding technique is applied for NOMA system. We have applied constraints on the outage probabilities which only requires the statistics of the channel.

We have submitted a paper to the 11th Scientific Forum for King Abdulaziz University, and its have been accepted. In future work, we will optimize the outage probability of NOMA system.