بروتوكول التحكم في الوسط الناقل لشبكات الاستشعار اللاسلكية في بيئات الشبكات الذكية

رقية محمد عيسى فلاته

د. اعتماد فاضل

د. ليلى ناصف

تعتمد مجموعة كبيرة من تطبيقات الشبكة الذكية على شبكات الاستشعار اللاسلكية لمراقبة الشبكة الذكية والتحكم فيها. كل واحد من هذه التطبيقات له متطلبات جودة الخدمة الخاصة به والتي يجب أن تلبيها شبكات الاستشعار اللاسلكية هذه. تشترك تقنيات الاتصال المختلفة في نفس نطاق الطيف الذي تستخدمه شبكات الاستشعار اللاسلكية الأخرى والتي قد تتداخل معها وتتسبب في تدهور أداء الشبكة. وبالتالي، هناك حاجة للتكيف تلقائيًا مع تغييرات الاتصال التي تحدثها الاتصالات اللاسلكية في بيئة الشبكة الذكية. تقترح هذه الرسالة بروتوكول جديدًا متكيفًا ومتعدد عوامل الأداء لتحقيق اتصالات موثوقة. يتم الجمع بين ثلاث عوامل لتحديد جودة أداء القناة، ونسبة توصيل MAC الحزمة، ومتوسط الطاقة المتبقية باستخدام دالة تكلفة الوزن لتكييف وقت الرجوع للخلف لتحديد أفضل قنوات الاتصال ديناميكيًا. تمت لتقييم أداء الشبكة. تشير النتائج MiXiM القائمة على المحاكاة OMNET ++ المقترح باستخدام منصة MAC محاكاة بروتوكول المقترح لتخفيف التداخل وتلبية متطلبات جودة الخدمة لتطبيقات الشبكة الذكية المتنوعة. أظهرت النتائج MAC إلى فعالية بروتوكول أن البروتوكول المقترح قد حسّن أداء الشبكة بحوالي ٢٥٪ زيادة في الإرسال الناجح مع تأخير أقل واستهلاك أقل للطاقة مقارنة بالبروتوكول القياسي الأساسي

الكلمات المفتاحية: الشبكات الذكية، شبكات الاستشعار اللاسلكية، وسط التحكم الناقل، التداخل

A MAC Protocol for Wireless Sensor Networks in Smart Grid System

By

Ruqiah Mohammed Isa Fallatah

Supervised By

Dr. Etimad Fadel

Dr. Laila Nassef

The wide range of smart grid applications rely on wireless sensor networks to monitor and control the smart grid. Each one of these applications has their own quality of service requirements that should be met by these sensor networks. The different communication technologies share the same spectrum band that is used by wireless sensor networks which, may interfere with it and cause network performance degradation. Thus, there is a need to automatically adapt to connectivity changes induced by wireless communications in the smart grid environment. This thesis proposes a new adaptive-multi parameter Medium Access Control (MAC) protocol to achieve reliable communications. Three performance parameters of channel quality, packet delivery ratio, and average remaining energy are combined using a weight cost function to adapt the back off time to dynamically select the best communication channels. The proposed MAC protocol is simulated using the MiXiM simulator- based OMNET++ platform to evaluate the network performance. The results indicate the effectiveness of the proposed MAC protocol to mitigate the interference and satisfy the quality of service requirements of the diverse smart grid applications. The results show that the proposed protocol has improved the network performance of about of 25% increase in successful transmission with lower delay and less energy consumption compared to the basic standard Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE 802.15.4 protocol.

Keywords: SG, wireless sensor networks, MAC, Interference, and IEEE802.15.4.