بروتوكول MAC الادراكي لشبكات الاستشعار اللاسلكية في تطبيقات الرعاية الصحية

رشا فهد عبدالله المرشدي

المشرف
د. ليلى ناصف عطية محمد

المستخلص

تتكون الشبكات اللاسلكية في تطبيقات الرعاية الصحية (WBAN) من اجهزه استشعار لمراقبة المعلمات الفسيولوجية. تتصل هذه العقد مع منسق الشبكة لإعادة توجيه البيانات الى المحطة الاساسية لمزيد من المعالجة. المنسق مسئول ايضا عن جدولة عملية ارسال البيانات لتجنب التداخل داخل الشبكة (intra interference). يتم تنسيق العقد مركزيا بواسطة المنسق مما يسمح لعدد كبير من العقد بالتعايش في الشبكة الواحدة دون التداخل مع بعضها البعض. عندما تبدأ عدة شبكات WBANs بنقل البيانات باستخدام نفس نطاق التردد ،فان جداولها تتداخل مع بعضها. ان نسبة الاشارة الى التداخل (SINR) التي يتلقها المنسق من العقد تتحلل الى ما دون مستوى مقبول و بالتالي تؤدي الى تدهور اداء الشبكة.

يتم تحديد اداء WBAN من خلال الطبقة المادية (PHY) وطبقة الوصول الى الوسائط المتعددة (MAC). المعايير مثل IEEE 802.15.4 او IEEE 802.15.6 تدعم مواصفات هذه الطبقات. تستخدم ال MAC للتحكم في الوصول الى القناة. يمكن للمنسق ان يخفف من intra interference. و مع ذلك ،فانه لا يستطيع التكيف مع التداخل الناتج عن التعايش بين عدة WBANs مما يسبب في حدوث بالتداخل المعروف (inter-WBAN interference). لسوء الحظ ،لا تدعم هذه المعايير أي الية للتخفيف من هذا النوع من التداخل.

الراديو المعرفي (CR) هو راديو ذكي يمكن برمجته لتحسين اداء الشبكة. سيشعر المنسق بحالة القناة، و بعدها يقرر الجدولة، ثم بعد ذلك الانتقال الى الجدول الجديد. هذه الجدولة نفذت اعتمادا على الخوارزمية الهنغارية. تمت محاكاة البروتوكول المقترح على اساس IEEE 802.15.4 باستخدام برنامج المحاكاة Castalia . تم تقييم البروتوكول المقترح و مقارنته مع البروتوكول الاساسي باستخدام مقاييس و سيناريوهات مختلفة. تظهر نتائج المحاكاة فعالية البروتوكول المقترح من حيث الانتاجية، التأخير، و استهلاك الطاقة.

Cognitive MAC Protocol for Wireless Body Area Sensor Networks

Rasha Fahad Abdullah Almarshdi

Supervised By
Dr. Laila Nassef Attia Mohamed

ABSTRACT

Wireless Body Area Network (WBAN) consists of a number of biomedical sensors to monitor physiological parameters. These nodes communicate with a coordinator to forward data to a remote base station for further processing. The coordinator is also responsible for scheduling data transmissions to avoid intra interference. The nodes are centrally coordinated by the coordinator, thus allowing a large number of nodes to coexist in a single WBAN without interfere with each other. When multiple WBANs transmit using same frequency band and their schedules overlap, the Signal-to-Interference-Noise Ratio (SINR), received by the coordinator from its nodes, degrades below an acceptable level and thus degrading network performance.

The performance of WBAN is determined by physical (PHY) and Medium Access Control (MAC) layers. Standards such as the currently used IEEE 802.15.4 or forthcoming IEEE 802.15.6 support different PHY and MAC layers specifications. MAC layer is used to control access to the medium and to resolve any potential conflicts between competing. WBAN's coordinator can independently mitigate intra-WBAN's interference. However, WBAN coordinator cannot adapt to interference caused by coexistence of multiple WBANs in a close proximity causing inter-WBAN interference. Unfortunately, these standards do not specify any mechanism to mitigate inter-WBAN interference.

A cognitive radio (CR) is an intelligent radio that can be programmed to optimize network performance. The coordinator will sense the channel state, decide the scheduling, and then switch to the new schedule. The scheduling based on Hungarian minimum weight matching algorithm. The performance of the proposed protocol is simulated based on IEEE 802.15.4. Castalia simulator is used to evaluate the proposed protocol and to compare performance with the basic MAC protocol. The simulation is evaluated using different performance metrics and scenarios. The simulation results show the effectiveness of the proposed protocol in terms of throughput, latency, and energy consumption.