مقارنة تحليلية لأداء طرق جدولة الحزم في الشبكات الاستشعار اللاسلكية

رسالة مقدمه إلى
قسم تكنولوجيا المعلومات
معهد الدراسات العليا والبحوث
جامعة الإسكندرية

كمتطلب جزئي للحصول على درجة
الماجستير
فى
تكنولوجيا المعلومات

مقدمه من
أماني مرسي احمد الكيلاني

بكالوريوس علوم / الحاسب الآلي –٢٠١٣

جامعة الاسكندرية

٢٠١٧

الملخص العربي

شبكات الاستشعار اللاسلكية (WSNs)هي عبارة عن مجموعة من أجهزة الاستشعار التي تستخدم في نقل أو متابعة ظاهرة فيزيائية أو كيميائية محددة (كالحرارة، الرطوبة، الاهتزاز، الضوء... الخ) ومن ثم نقل المعلومات عن الظاهرة لاسلكيا إلى مركز معالجة البيانات للاستفادة منها دون توجد الإنسان في مكان الظاهرة الفيزيائية.

تتكون نقطة الاستشعار بشكل أساسي من وحدة معالجة محدودة القدرة وذاكرة صغيرة، ومستشعر مناسب للمعلومات المراد قراءتها ،وجهاز اتصال لاسلكي راديو إرسال واستقبال، ومصدر للطاقة مثل البطارية، وفي بعض الأحيان وسيلة للتزود بالطاقة من البيئة المحيطة كالطاقة الشمسية والرياح. تتكون شبكة الاستشعار اللاسلكية من مئات أو آلاف نقاط الاستشعار والتي يتم توزيعها في الموقع المطلوب إما في أماكن محددة ثابتة أو عشوائية أو متحركة.

تشكّل شبكات الاستشعار اللاسلكية ثورة علمية في مجال الاتصالات اللاسلكية والنظم المدمجة، ذلك أنها فتحت المجال أمام ابتكار جيلٍ جديدٍ من التطبيقات في مجالات متنوعة مثل البيئة ورصد الأحوال الجوية، والمراقبة الصحية، وفحص سلامة الأبنية والمنشئات ،والأمن مثل اكتشاف المتطفلين وعمليات اقتحام المناطق المحظورة، وحركة المرور وكشف الحرائق. تتعلق هذه التطبيقات أساساً بعمليات المراقبة والتحكم عن بعد لأحداث حسية (أو فيزيائية) مختلفة ومتعددة مثل الحرارة، والضغط، والضوء، والصوت وما إلى غير ذلك من خلال أجهزة لاسلكية صغيرة الحجم، إذ تحتوي هذه الأجهزة على مستشعرات تقوم بالتقاط وجمع المعلومات المتحَسّسة في البيئة المرقبَة ،ومن ثم تقوم بإرسالها لاسلكيا من جهاز إلى آخر بالتعاون فيما بينها إلى محطة مراقبة، وهي عبارة عن حاسوب يقوم بتجميع المعلومات من أجهزة الحسّاسات اللاسلكية المتناثرة ومعالجتها وتحليلها.

لقد قمت بمقارنة كل مخططات جدولة الحزم لنقل جميع أنواع البيانات. حيث تعمل هذه المقارنة على تحديد المؤثر الأساسي في عملية نقل البيانات ان كان الموعد النهائي او نوع البيانات او الأولوية او عدد الصفوف. ان إعطاء الأولوية للحزم لا يمكن أن تدعم تطبيقات الزمن الحقيقي أو يحافظ على عمر الشبكة. في ظروف الضغط علي الشبكة، قد يؤدي انتظار الحزم في صفوف طويلة تأخير الحزم او ازالتها. ان إسقاط الحزمة يؤدي إلى فقدان حيث انه من الممكن ان تكون الحزمة قد استهلكت طاقة عالية من أجل تسليمها إلى وجهتها .

ان التطوير المستمر من اجل التقليل في حجم وتكلفة النقاط الاستشعارية قد ساعد في زيادة الأبحاث في هذا المجال. تركز البحاث الحالية في مجالات التوجيه والتخطيط علي الحفاظ علي الطاقة وزيادة عمر الشبكة. وتعمل هذه الأبحاث علي اعطاء قابلية الاستيعاب عدد كبير من النقاط الاستشعار وبالإضافة إلى ذلك فان هذه البحوث يجب تعطي الشبكة القدرة علي مواجهة مشكلة الطاقة او تلف أحد النقاط الاستشعارية. حتى يتم نشر شبكات استشعار لجمع المعلومات لتحليلها الحقاء ورصد أو تتبع

الظواهر في الوقت الحقيقي. فـي شبكات الاستشعار اللاسلكية فـان الحزم المرسلة يتم وضعها فـي قائمـة الانتظار فـي النقاط الوسيطة .

حيـث تعمل كـل نقطــة علـي تعيين الأولويات إلـى كـل حزمـة. يتم تعيين الأولويات إلـى الحزم وفقاً لطريقة الجدولة المستخدمة. هـذا

الأسلوب فــي تحديد الأولويات الحزمــة ال يأخذ بعين الاعتبار سواء فـي عمـر الشبكة أو استهلاك الطاقة. الـى جانب ذلـك، فإنه قـد يؤدي إلـى إسقاط الحزم عاليـة الاستخدام للطاقة. فــي العديد مــن التطبيقــات. ويعتبـر العمــر الافتراضي لشبكات الاستشعار السلكية قضية حرجـة للغايــة، أثناء إعداد الشبكة.

في هذا البحـث يتم تقديم مقارنة لمخططات جدولـة الحزم. فـي هذا المقارنة يتم تحديد المؤثر الأساسي في عملية نقل البيانات حيث يتم جدولة الحزم وفقا لهذا المؤثر وقـد تـم دمج بروتوكـول التوجيه LEACH مع مخططات جدولة الحزم. تتم مقارنـة مخطـطات الجدولــة ذات الأولوية وذلـك باستخدام JSIM. تتم المقارنـــات عن طريق عدد النقاط الاستشعارية في الشبكة وفقـا لمتوسط وقت الانتظار، متوسط تأخير الحزم، نسبة تسليم الحزمة، الإنتاجية، عمر الشبكة، واستهلاك الطاقة، ونسبة فقدان الحزم. ان النتائج تثبـت

أن مخطـط الطاقة الجدولـة القائمة يعمل علـي كيفية اختيار طريقة الجدولة المناسبة سواء لحل مشكلة ما او لاستخدامها في عمل تطبيق لخدمة المجتمع والبيئة مما يؤدي زيادة نسب تسليم الحزم وزيادة الإنتاجية وزيادة عمر الشبكة وتقليل وقت الانتظار وتأخير الحزم في النقل وتقليل استهلاك الطاقة للحزم وتقليل عدد الحزم المفقودة.

وتتكون الرسالة من خمسة فصول بالإضافة الى ملحق يحتوي على الاكواد المستخدمة في بناء النظام المقترح وهذه الفصول هي كالتالـي:

- **الباب الاول:** يشتمل على مقدمة عامة عن شبكات الاستشعار اللاسلكي وتطبيقاته كما يعرض أيضا مفهوم جدولة الحزم وجودة الخدمة يعرض تفصيلياً الطرق المستخدمة في عملية جدولة الحزم عن ويستعرض هذا الفصل أيضاً الدوافع التي أدت الى هذا البحث والجمهور المستهدف الذي يقوم هذا البحث بتلبية احتياجاته. فضلاً عن الهدف من العمل واهم التعريفات المهمة لفهم مشكلة البحث كما يصف محتويات الرسالة. ويتضمن هذا الباب عرض ملخص الأبواب التالية في الرسالة.

- **الباب الثاني:** يتضمن هذا الباب خلفية عن الموضوع والدراسات السابقة شر ح تفصيلي لشبكات الاستشعار اللاسلكية وما يتعلق بها من هياكل وتطبيقات ومعوقات وتحديات ومجالات البحث، كما يحتوي علي شرح لبروتوكولات التوجيه ولمخططات الجدولة في شبكات الاستشعار اللاسلكية وبعض المعلومات الأساسية في النظام المقترح. ويختم هذا الفصل باستعراض الاتجاهات الحالية في عملية جدولة الحزم في لشبكات الاستشعار اللاسلكية التي تم التركيز عليها من قبل الباحثين وما الجديد الذي يقدمه هذا البحث.

- **الباب الثالث:** يصف بالتفصيل النظام المقترح لمقارنة طرق الجدولة ويتضمن هذا الباب عرضا وشرحا تفصيليا لمنهجية كل طريقة جدولة على حدا.

- **الباب الرابع:** يعرض هذا الفصل النتائج التجريبية التي أجريت على النظام المقترح وتحليل هذه النتائج ومدى فاعلية استخدامه. ويقارن نتيجة كل طريقة جدولة بالأخرى وفقاً العامل المؤثر الذي تعتمد عليه هذه الطريقة.

- **الباب الخامس:** الخالصة والعمل المستقبلي يقدم ملخص عام للرسالة والاستنتاجات التي خلص اليها البحث وأهم التوصيات التي يراها الباحث ضرورية لزيادة كفاءة النظام المقترح والعمل المستقبلي للرسالة.