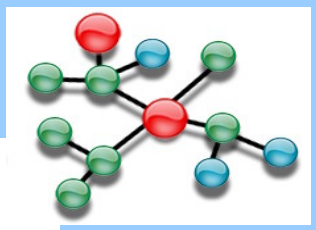
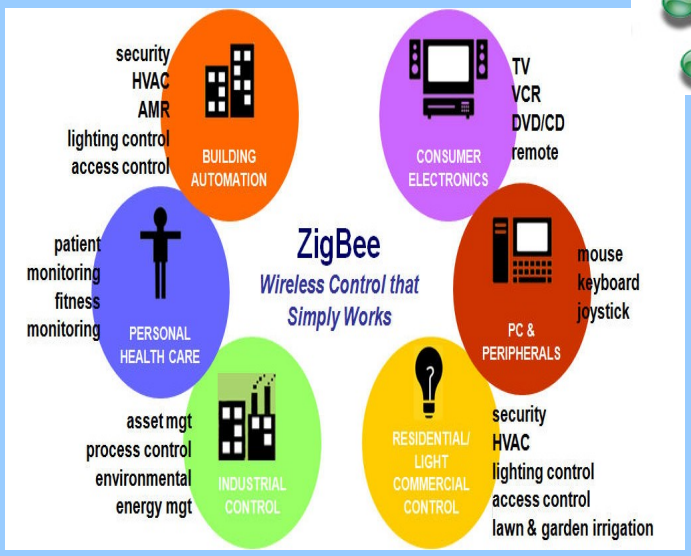
أجهزة الـــ ZigBee

شبكات الاستشعار اللاسلكية

ZigBee/IEEE 802.15.4





تأليف :

عصام سرحان ذياب

محاضر مادة الشبكات في كلية اليرموك الجامعة وكلية التربية الأساسية في جامعة ديالى

حاصل على شهادة Cisco الدولية للشبكات المستوى CCNA – جامعة بغداد

IRAQ -2010

Issam_art4@yahoo.com

رقم الإيداع في دار الكتب والوثائق العراقية ببغداد (354 لسنة 2010)

محتويات الكتاب

مقدمة
تاريخ الـــ ZigBee
أصول اسم ZigBee
ما هو ZigBee
أتمتة المنزل
بروتوكولات
تمكين الشبكات
اجهزة التحكم عن بعد RF4CE ZigBee
البرمجيات والأجهزة
على ماذا يعتمد ZigBee
طبقة الشبكة
طبقة التطبيق
المكونات الرئيسية
نماذج الاتصالات
هناك نوعان من الخدمات المتاحة للكائنات لاستخدام التطبيق في
الاتصالات واكتشاف جهاز
خدمات الأمن
نموذج الأمن الأساسية الاليات الامنية

البروتوكول او المعيارIEEE 802.15.4
شبكات الإستشعار اللاسلكيّة اجهزة استشعار ذكية
ما المقصود بجهاز الاستشعار؟
الطاقة
حجم الذّاكرة
القدرة على معالجة البيانات
القدرة على الإتصال
الصعوبات أ- الإنتشار: ب- تحديات الطاقة: ج- هيكلية الشبكة: د- درجة الوثوقية: هـــ - مراقبة و توجيه الشبكات: و - القابلية للبرمجة: ز- أمن الشبكة: ح - القابلية للتوسع والتنقل: ط- تجميع ومعالجة البيانات:
التطبيـــــــــــــقات لشبكات الاستشعار أ- التطبيقات المدفوعة من البيانات ب-التطبيقات المدفوعة من الأحداث ج - التطبيقات المدفوعة من مزيج من البيانات و الأحداث

معالجة خلل الشبكة وتوجيه المعلومات:
القابلية للتنقل
معايير الأداء لشبكات الاستشعار
زيجبي أول تطبيق لإدارة الأجهزة الخاصة بالطباعة METERCONTROL
حول شركة METERCONTROL
حول Cirrus
ماهو تحالف zigbee
اسئلة واجوبة حول زيجيبي
صور ونماذج
المصادر

Issam_art4@yahoo.com

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

من خلال تطور تكنولوجيا أجهزة الاتصالات لفت انتباهي بأنه لا توجد الكثير من المصادر العربية أو من المفاهيم لموضوع هذا الكتيب تكنلوجيا ***ZigBee*** فارتأيت إن أقدمه ليكون مصدر إضافي من المصادر العلمية التي تعرف مفهوم هذه التكنولوجيا الجديدة لأجهزة ***ZigBee*** وعلاقتها بالبروتوكول ***IEEE*** وكيفيه عمله في مجال شبكات الاستشعار اللاسلكية وتصنيف بعض التطبيقات المختلفة وسمات تشغيل هكذا نوع من الشبكات ونماذج صورية من هذه التكنلوجيا العلمية . عسى ان أضيف إلى طلبتي الأعزاء والمهتمين في مجال الشبكات شيئا علميا بسيطا يستفاد منه .

المؤلف

تاريخ الـ ZigBee

ZigBee شبكات نمط بدأ تصور عن عام 1998 ، عندما أدرك أن العديد من المثبتات على حد سواء WiFi وبلوتوث كانوا في طريقهم لتكون غير ملائمة للعديد من التطبيقات. بوجه خاص ، العديد من المهندسين يرى أن هناك حاجة لتنظيم ذاتي مخصصة لشبكات الإذاعة الرقمية. والإلكترونيات 802.15.4 القياسية اكتمل في أيار / مايو 2003 في صيف عام 2003 ، توقفت فيليبس لأشباه الموصلات ، كبرى عيون شبكة من المؤيدين ، والاستثمار. فيليبس للإضاءة ومع ذلك ، فقد واصلت فيليبس المشاركة ، وفيليبس يزال عضوا المروج على ZigBee تحالف مجلس الإدارة.

تحالف ZigBee اعلن في تشرين الاول 2004 بأن الدول الأعضاء قد تضاعفت في العام السابق وارتفع إلى أكثر من 100 شركة عضو في 22 بلدا. بحلول نيسان / أبريل 2005 الأعضاء قد نمت إلى أكثر من 150 شركة ، وبحلول ديسمبر عام 2005 قد مرت عضويتها 200 شركة

المواصفات ZigBee تم التصديق عليها في 14 ديسمبر 2004.

التحالف يعلن ZigBee إتاحتها للجمهور مواصفات 1.0 في 13 حزيران 2005 ، والمعروفة باسم ZigBee 2004 مواصفات.

التحالف يعلن إتمام ZigBee وفورية عضو توافر نسخة محسنة من ZigBee قياسي في أيلول / سبتمبر 2006 ، والمعروفة ZigBee 2006 مواصفات.

خلال الربع الأخير من عام 2007 ، ZigBee للمحترفين ، ووضعت اللمسات الأخيرة على تعزيز مواصفات ZigBee.

أصول اسم ZigBee

المقالات التي نشرتها وكالات الأنباء التكنولوجيا مثل EDN ، والاتصالات السلكية واللاسلكية على الانترنت الادعاء بأن مصطلح "ZigBee" ينشأ من التعرج الراقص تهادى استخدام النحل لتقاسم المعلومات الحساسة ، مثل الموقع ، وبعد المسافة ، واتجاه واكتشفت حديثا مصدر الغذاء ، مع زملائه أعضاء الخلية. ZigBee الشركة المصنعة للجهاز Meshnetics يشير إلى هذا النظام الاتصالات بأنها "ZigBee المبدأ". ومع ذلك ، لا يوجد مثل هذا المصطلح في apiology ، والدراسة العلمية لعسل النحل. روبرت ميتكالف ، مخترع إيثرنت ومساهما في التنمية الأولي ZigBee ، أكد لأحد الصحفيين في عام 2004 أن الاسم لا معنى له ، وكان في البداية قد تم اختيارهم من قائمة طويلة على أساس أنه ليس لديها التزامات العلامات التجارية

ما هو ZigBee؟ ZigBee : هو مجموعة من المواصفات المبنية حول بروتوكول 802.15.4 والإلكترونيات اللاسلكية. والإلكترونيات ومعهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات. وهي منظمة غير ربحية تكرس جهودها لتعزيز التكنولوجيا التي تشمل الالكترونيات والأجهزة الإلكترونية. المجموعة 802 هو الباب والإلكترونيات المشاركة في عمليات الشبكة ، والتكنولوجيات ، بما في ذلك المتوسطة في شبكات والشبكات المحلية. 15مجموعة تتعامل تحديدا مع تقنيات الشبكات اللاسلكية ، وتضم الآن في كل مكان 802.15.1 الفريق العامل ، الذي يعرف أيضا باسم بلوتوث. اسم "ZigBee" مشتق من... بعثة ZigBee الفريق العامل هو تحقيق وجود طائفة واسعة من الأجهزة الاستهلاكية قابلة للتشغيل المتبادل عن طريق وضع مواصفات صناعة مفتوحة لغير مرخص لها ، ويعمل بمعزل الطرفية ، ومراقبة وأجهزة الترفيه تتطلب بأقل تكلفة وأقل استهلاك الطاقة والاتصالات بين الأجهزة المتوافقة في أي مكان وحول المنزل

ZigBee هي مواصفات لمجموعة من البروتوكولات الاتصالات عالية المستوى باستخدام صغيرة منخفضة لاسلكي رقمي قائم على الطاقة والإلكترونيات 802.15.4-2003 القياسية لشبكات المناطق الشخصية اللاسلكية (WPANs) ، مثل سماعات لاسلكية تربط مع الهواتف المحمولة عن طريق قصيرة اذاعة المدى. والتكنولوجيا التي تحددها مواصفات ZigBee يقصد به أن يكون أكثر بساطة وأقل تكلفة من WPANs أخرى

، مثل بلوتوث. ZigBee يستهدف الترددات الراديوية (اللاسلكية) التطبيقات التي تتطلب بيانات انخفاض م- وطول عمر البطارية ، وتأمين الشبكات.

ZigBee هو تحالف مجموعة من الشركات التي تحافظ على ونشر معيار ZigBee وهي منخفضة التكلفة ومنخفضة استهلاك الطاقة ، التشبيك اللاسلكية القياسية المسجلة الملكية. انخفاض تكلفة تسمح هذه التكنولوجيا لنشرها على نطاق واسع في مجال مكافحة ومراقبة التطبيقات اللاسلكية ، والطاقة المنخفضة الاستخدام يسمح حياة أطول مع بطاريات أصغر حجما ، وشبكات سلكية يوفر موثوقية عالية ونطاق أوسع.
تحالف ZigBee ، وهي الهيئة التي تحدد معايير ZigBee ، كما تنشر ملامح التطبيق التي تسمح للبائعين تصنيع المعدات الأصلية متعددة لخلق منتجات قابلة للتشغيل المتبادل. القائمة الحالية لمحات التطبيق إما نشره أو في الأعمال هي :

أتمتة المنزل

ZigBee الطاقة الذكية

أتمتة المباني التجارية

تطبيقات الاتصالات السلكية واللاسلكية

الشخصية الرئيسية ، ومستشفى رعاية

ولعب اطفال

العلاقة بين IEEE 802.15.4 وZigBee هي مماثلة لتلك التي بين 802.11 و تحالف واي فاي. وZigBee 1.0 مواصفات تم التصديق عليها في 14 ديسمبر 2004 ، ويتوفر لأعضاء تحالف ZigBee.

وفي الآونة الأخيرة ، على موقع للZigBee مواصفة في 30 تشرين الأول 2007. أول ZigBee التطبيق الشخصي وأتمتة المنزل وكان اعلن في 2 نوفمبر 2007.

ZigBee تعمل في المجالات الصناعية والعلمية والطبية في النطاقات الإذاعية ؛ 868 ميغاهرتز في أوروبا ، 915 ميغاهرتز في الولايات المتحدة واستراليا ، و 2.4 غيغاهرتز في معظم الولايات القضائية في جميع أنحاء العالم. والتكنولوجيا يهدف إلى أن يكون أكثر بساطة وأقل تكلفة من WPANs أخرى مثل بلوتوث. ZigBee الباعة رقاقة عادة بيع أجهزة الراديو ومتكاملة مع ميكروكنترولر بين K60 وK128 ذاكرة فلاش ، مثل JN5148 Jennic ، وMC13213 Freescale ، وEM250 الجمرة

، وشركة تكـــساس انـــسترومنتس CC2430 و ATmega128RFA1 Atmel. أجهزة اللاسلكي وتتوفر أيضا قائمة بذاتها ليتم استخدامها مـــع أي معالج أو متحكم دقيق. عموما ، فإن الباعـــة رقاقـــة كمـــا تقـــدم البـــرامج ZigBee مكدس ، على الرغم من تلك المستقلة وتتوفر أيضا.

لأن ZigBee يمكن تفعيله في 15 ميللي ثانية أو أقل ، ويمكن أن تكـــون منخفضة جدا ويمكن أن تكون الأجهزة استجابة للغاية -- لا سيما بالمقارنة مع بلوتوث أعقاب متابعة حالات التأخير ، والتي عادة ما تكون نحو ثـــلاث ثوان. و لأن ZigBees تستطيع ان تخمد في معظم الوقـــت ، يمكـــن أن متوسط استهلاك الطاقة تكون منخفضة جدا ، مما أدى إلى الحياة الطويلـــة للبطارية.

ولقد كانت من قبل تسمى بالمكدس حيـــث ان المكـــدس الأول يـــسمى الآن ZigBee 2004. المكدس الثاني يسمى ZigBee 2006 ، وأساسا محل جي اس / KVP بنية استخدامها في عام 2004 مع "مكتبة العنقودية". في عام 2004 المكدس الآن أكثر أو أقل عفا عليها الزمن.

، والآن لإطلاق سراح المكدس الحالي ZigBee 2007، يحتـــوي علـــى لمحات مكدس ، ، للاستخدام المنزلي والتجارية الخفيفة ، والمكدس لمحة 2 (دعا ZigBee برو). ZigBee برو يوفر المزيد من الميزات ، مثل تعدد الصب ، وكثير إلى واحد وتوجيه إجراءات أمنية مشددة مـــع المتنـــاظر -

مفتاح تبادل مفتاح (SKKE) ، في حين ZigBee (المكدس لمحة 1) يقدم أصغر بصمة في ذاكرة الوصول العشوائي ومضة. كلا العـــرض الكامـــل التشبيك والعمل مع كافة التشكيلات الجانبية ZigBee التطبيق.

ZigBee 2007 هو متوافق تماما مع الأجهزة ZigBee 2006 :وهناك ألف جهاز ZigBee 2007 قد تنضم وتعمل على شبكة ZigBee 2006 ، والعكس بالعكس. بسبب الاختلافات في توجيه الخيارات

الترخيص

لأغراض غير تجارية ، مواصفات ZigBee متاح مجانا لعامة الجمهـــور. ومستوى الدخول في عضوية التحالف ZigBee ، كما يوفر الوصول إلـــى مواصفات كما لم تنشر حتى الآن ، والإذن لإنشاء سوق للمنتجات باستخدام المواصفات.

من خلال النقر على الرخصة يتطلب مواصفات ZigBee مطور التجارية للانضمام إلى الحلف ZigBee. "أي جزء من هذه المواصـــفات يمكـــن أن تستخدم في تطوير منتج للبيع من دون أن تـــصبح عـــضوا فـــي ZigBee التحالف.". وفقا لأحكام هذه الاتفاقية. " ولا يستطيع التفريق بـــسهولة بـــين النوعية التجارية وغير التجارية .

ماذا يستخدم في التطبيقات

ZigBee بروتوكولات معدة للاستخدام في التطبيقات التي تتطلــب م–ات وهي جزءا لا يتجزأ من البيانات وانخفاض اســتهلاك الطاقــة. ZigBee التركيز الحالي هو تحديد للأغراض العامة ، وغير مكلفة ، التنظيم الــذاتي عيون الشبكة التي يمكن استخدامها من أجل السيطرة الصناعية ، وجزءا لا يتجزأ من الاستشعار ، والطبية وجمع البيانات ، والدخان والإنذار الدخيل ، وبناء الأتمتة ، والأتمتة المنزلية ، وما إلى ذلك من استخدامات تعد كجــزء من السيطرة على الاجهزة الفردية كما وانها لابد وان تشمل في هذه الاجهزة الصغيرة بطاريات تدوم على الاقل لسنتين.

وتشمل مجالات تطبيق نموذجي

الترفيه المنزلي والتحكم -- الإضاءة الذكية ، لى التحكم بدرجات الحرارة ، والسلامة والأمن ، والأفلام والموسيقى

المنزل الواعي أي التحكم بــ الماء وأجهزة الاستشعار ، وأجهزة استــشعار السلطة ، والرصد والطاقة ، وكاشفات الدخان والنار ، والأجهــزة الذكيــة وأجهزة الاستشعار وصول خدمات المحمول ، الرصد والمراقبة ، م الأمن ومراقبــــة الــــدخول والرعايــــة الــــصحية عــــن بعــــد مــــساعدة المباني التجارية ومعدات التكييف والتهوية والإضاءة ،انها باختصار اجهزة ادارة ومراقبة للبيئة والطاقة.

أنواع الأجهزة

هناك ثلاثة أنواع مختلفة من الأجهزة ZigBee :

ZigBee منسق (زينغر) : الجهاز الأكثر قدرة ، ومنسق يشكل جذرشبكة على شكل شبكة وربما الجسر إلى الشبكات الأخرى. هناك أمر واحد بالضبط ZigBee منسق في كل شبكة لأنه هو الجهاز الذي بدأت الشبكة أصلا. انها قادرة على تخزين المعلومات عن الشبكة ، بما في ذلك بوصفها مركز تراست اند مستودع انها مفاتيح للامان.

ZigBee راوتر (عنصر الزركون) : وكذلك يشغل وظيفة التطبيق ، يمكن لجهاز التوجيه بمثابة الموجه وهو وسيط لانه يمر على البيانات من الأجهزة الأخرى.

ZigBee نهاية العقد جهاز (ZD) : يحتوي على ما يكفي من الوظائف لاجراء محادثات مع العقدة الأصل (إما المنسق أو جهاز توجيه) ، فإنه لا يمكن ترحيل البيانات من الأجهزة الأخرى. هذه العلاقة تسمح العقدة أن يكون نائما قدرا كبيرا من الوقت مما يعطي عمر البطارية الطويل. أ زد تتطلب أقل قدر من الذاكرة ، وبالتالي لا يمكن أن يكون أقل تكلفة لتصنيع من عنصر الزركون أو زينغر.

بروتوكولات

البروتوكولات بناء على البحوث في الآونة الأخيرة (المخصص في الطلب حساب المسافة المتجهة ، neuRFon) تلقائيا لبناء منخفضة السرعة مخصصة شبكة من الفروع. في معظم الحالات ، شبكة واسعة ، ستخضع الشبكة لمجموعة من المجموعات. يمكن أيضا أن تشكل سلكية أو كتلة واحدة. الملامح الحالية المستمدة من بروتوكولات ZigBee منارة للدعم وغير منارة

تمكين الشبكات.

الموجهات ، وهو CSMA unslotted / كاليفورنيا قناة الوصول الآلية المستخدمة. في هذا النوع من الشبكات ، ZigBee الموجهات وعادة ما يكون لاستقبال نشط مستمر ، مما يتطلب إمدادات الطاقة أكثر قوة. ومع ذلك ، يسمح لهذه الشبكات غير المتجانسة في بعض الأجهزة التي تتلقى باستمرار ، في حين أن آخرين فقط عندما أحيل حافز خارجي يتم الكشف. والمثال النموذجي لشبكة متجانسة هو مفتاح ضوء اللاسلكي: العقدة ZigBee في مصباح قد تتلقى باستمرار ، نظرا لأنه مرتبط توريد أنابيب ، في حين يعمل بالبطارية ضوء التحول سيظل خامدا حتى يتم طرح التبديل. ثم تنشط ، يرسل الأوامر إلى المصباح ، ويتلقى بالاستلام ، والعودة الى الخمود او الخمول. في مثل هذه الشبكة العقدة مصباح سوف تكون على

الاقل راوتر ZigBee ، إن لم يكن المنسق ZigBee ؛ عقدة التحول هـــو عادة ZigBee نهاية الأجهزة.

، والعقد شبكة خاصة تسمى ZigBee الموجهات اشارات دورية للتأكد من وجودهم على شبكة الفروع الأخرى. العقد قد تخمد او تنام اثنـــاء عملهـــا ، وبالتالي خفض الدورة يعمل على تمديد عمـــر البطاريـــة الخاصـــة بهـــم. الاشارات فترات قد تتراوح من 15.36 الى 15.36 ملي ثانيـــة مللـــي * 214 = 251.65824 ثانية في 250 كيلوبت / ثانية ، في الفترة من 24 مللي ثانية إلى 24 مللي * 214 = 393.216 ثانية فـــي 40 كيلوبـــت / ثانية ومن 48 مللي ثانية إلى 48 مللي * 214 = 786.432 ثانيـــة فـــي 20 كيلو بايت / ثانية ومع ذلك ، وانخفاض دورة عمل بالتعاون مع منـــارة فترات طويلة يتطلب التوقيت الدقيق ، والتي يمكن أن تتعارض مع الحاجـــة إلى انخفاض تكلفة المنتج.

بصفة عامة ، البروتوكولات ZigBee تقليل وقت تشغيل الراديو وذلك للحد من استخدام القوة. beaconing في الشبكات ، والعقد فقط تحتاج إلـــى أن تكون نشطة في حين الاشارة يتم إرســـالها. ان تمكـــين مـــشعل الـــشبكة ، واستهلاك الطاقة هو بالتأكيد غير متماثلة : بعض الأجهزة دائما نشطة ، في حين أن آخرين يقضون معظم الوقت في وضعية الخمول وغير مفعلة.

ZigBee الأجهزة المطلوبة لتتماشى مـــع والإلكترونيـــات 802.15.4– 2003 منخفضة م– الشخصية اللاسلكية شبكة المنطقة WPAN) القياسية. معيار يحدد الطبقات السفلى – بروتوكول الطبقة المادية (PHY) ، ووسائل

الاعلام لمراقبة الدخول (ماك) جزء من طبقة وصلة البيانات (DLL). ويحدد هذا المعيار في عملية غير المرخصة 2.4 غيغاهرتز (في العالم) ، 915 ميغاهرتز (أمريكا) و 868 ميغاهيرتز (أوروبا) نطاقات حركة التضامن الدولية. في 2.4 جيجاهرتز هناك 16 ZigBee القنوات ، مع كل قناة تتطلب 5 ميغاهيرتز من عرض النطاق الترددي. ووسط تردد يمكن لكل قناة وتحسب ، نادي = (2405 + 5 * (الفصل –– 11)) ميغاهرتز ، حيث الفصل = 11 ، 12 ،... ، 26.

واستخدام أجهزة الراديو مباشرة تسلسل انتشار الطيف الترميز ، الذي يديره تيار الرقمية في المغير. BPSK يستخدم في 868 و 915 ميغاهرتز ، وQPSK المتعامدة التي تنقل اثنين بت لكل رمز يستخدم في 2.4 غيغاهيرتز. والخام ، والافراط في الهواء لم- البيانات هو 250 كيلوبايت في الثانية لكل قناة في 2.4 جيجاهرتز ، و 40 كيلوبايت في الثانية لكل قناة في 915 ميغاهرتز ، و 20 كيلو بيت / ثانية في 868 ميغاهرتز. انتقال تتراوح ما بين 10 و 75 مترا (33 و 246 قدما) ويصل إلى 1500 متر لZigBee الموالية ، على الرغم من أنها تعتمد اعتمادا كبيرا على بيئة معينة. الحد الأقصى لانتاج الطاقة للأجهزة الراديو عموما 0 ديسيبل (1 ميغاواط).

وان الوضع لوصول للقناة الاساسية "الناقل المعنى ، فإن وصول متعددة / لتفادي الاصطدام" (CSMA / كاليفورنيا). وهذا هو ، في العقد الحديث بنفس الطريقة التي تكون العكس ، فهي تحقق لفترة وجيزة أن نرى أن لا أحد يبدا قبل ان يتحدث. هناك ثلاثة استثناءات ملحوظة في استخدام

CSMA. مفعلات يتم إرسالها على جدول زمني محدد والتوقيت ، وعـــدم استخدام CSMA. رسالة شكر وتقدير أيضا لا تستخدم CSMA. أخيرا ، قد الأجهزة في شبكات تفعيل الموجه التي تعـــاني مـــن انخفـــاض حقيقـــي لمتطلبات الوقت وتستخدم لضمان الوقت الوقت فتحات (جـــي تـــي اس) ، والتي بحكم التعريف لا تستخدم CSMA.

اجهزة التحكم عن بعد RF4CE ZigBee

يـــوم 3 مـــارس ، RF4CE 2009 (تـــرددات الراديـــو لإلكترونيـــات المستهلكين) كونسورتيوم وافق على العمل مع تحالف ZigBee العمل معا لتوفير مواصفات موحدة لترددات الراديو المستندة إلى أجهزة الـــتحكم عـــن بعد. RF4CE ZigBee مصمم ليتم نشرها في مجموعة واسعة من بعـــد التي تسيطر عليها السمعية / البصرية منتجات الالكترونيات الاســـتهلاكية ، مثل أجهزة التلفاز وقمة مجموعة صناديق. انها وعود مزايا كثيـــرة علـــى الحلول القائمة حاليا وحدة التحكم عن بعد ، بما في ذلك ثـــراء الاتـــصالات وزيادة الموثوقية ، والمزايا المحسنة والمرونة وقابليـــة التـــشغيل البينـــي ، وهناك خط لحاجز البصر.

البرمجيات والأجهزة

وصمم هذا البرنامج ليكون من السهل على تطوير معالجات صغيرة زهيدة الثمن. تصميم الراديو التي تستخدمها ZigBee تم بعناية الأمثل لانخفاض تكلفة الإنتاج على نطاق واسع. لديه عدد قليل مراحل التناظرية وتستخدم الدوائر الرقمية حيثما كان ذلك ممكنا.

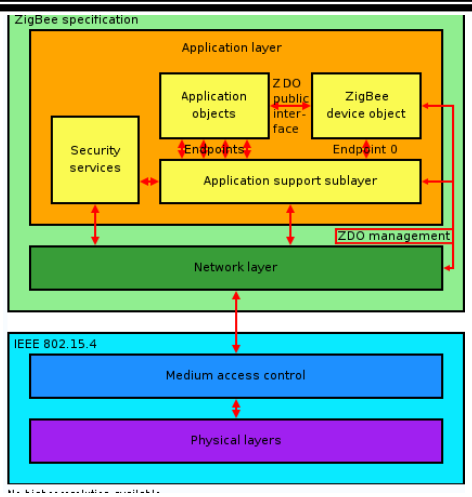
على الرغم من أن أجهزة الراديو نفسها رخيصة الثمن ، وZigBee عملية تأهيل ينطوي على التحقق الكامل لمتطلبات الطبقة المادية. هذا المبلغ من القلق بشأن طبقة المادية له فوائد متعددة ، حيث أن جميع أجهزة الراديو المستمدة من أشباه الموصلات التي تحجب مجموعة من شأنه أن تتمتع بنفس الخصائص اللاسلكية. من ناحية أخرى ، وهو غير مصدق طبقة المادية الأعطال التي قد يشل عمر البطارية من الأجهزة الأخرى على شبكة ZigBee.

على ماذا يعتمد ZigBee

ZigBee يعتمد على الطبقة المادية والمتوسطة التحكم في الوصول المحددة في IEEE القياسية 802.15.4 (2003 نسخة) لانخفاض نسبة WPAN ل. وغني عن المواصفات القياسية لإكمال بإضافة أربعة عناصر رئيسية هي : طبقة الشبكة ، طبقة التطبيق ، ZigBee الكائنات الجهاز (ZDO 's) والشركة المصنعة الكائنات تطبيق المعرفة التي تسمح لصالح التخصيص والاندماج الكلي.

الى جانب اضافة الى اثنين من طبقات رفيعة المستوى لشبكة البنية الأساسية ، وتحسين الأكثر أهمية هو إدخال ZDO 's. هذه هي المسؤولة عن عـــدد من المهام ، والتي تشمل حفظ الأدوار الجهاز ، وإدارة طلبات للانضمام الى الـــــــــــشبكة ، واكتـــــــــــشاف جهـــــــــــاز الأمـــــــــــن.

في جوهره ، هو ZigBee شبكة سلكية الهندسة المعمارية. شبكتها طبقـــة أصلا تؤيد ثلاثة أنواع من طبولوجيا الشبكات : كل مـــن الـــنجم وشـــجرة شبكات نموذجية وشبكات سلكية عامة. كل الشبكة يجب أن يكـــون جهـــاز واحد منسق ، المكلفة إنشائها ، والسيطرة على المعلمات والصيانة الأساسية. داخل شبكات نجمة ، يجب أن يكون منسق العقدة المركزية. كل الأشـــجار وتنسجم تسمح باستخدام ZigBee الموجهات لتوســـيع الاتـــصالات علـــى مستوى الشبكة (وهم ليسوا ZigBee المنسقين ، ولكن قـــد تكـــون بمثابـــة 802.15.4 المنسقين ضمن فضاء العمل الشخصي) ، لكنها تختلـــف فـــي بعض التفاصيل المهمة : الاتصال داخل الأشجار هـــو التسلـــسل الهرمـــي واختياريا يستخدم منارات الإطار ، في حـــين أن تتـــسجم تـــسمح هياكـــل الاتصالات العامة ولكن لم beaconing راوتر



طبقة الشبكة

المهام الرئيسية للطبقة الشبكة هي لتمكين الاستخدام الصحيح للطبقة MACوتوفير واجهة مناسبة للاستخدام من قبل الطبقة العليا التالية ، وهي طبقة التطبيق. قدراته وهيكل هي تلك التي ترتبط عادة إلى طبقات مثل هذه الشبكة ، بما في ذلك التوجيه.

من جهة ، والكيان البيانات يخلق ويدير شبكة طبقة البيانات وحدات من حمولة من طبقة التطبيقات وينفذ وفقا لتوجيه الطوبولوجيا الحالية. من ناحية أخرى ، هناك سيطرة طبقة ، والذي يستخدم لمعالجة تكوين الأجهزة الجديدة ، وإنشاء شبكات جديدة : لا يمكن تحديد ما إذا كان الجهاز المجاورة تنتمي إلى شبكة ويكتشف الجيران الجدد وتسييرها. ويمكن أيضا السيطرة على الكشف عن وجود جهاز استقبال ، والتي تسمح باجراء اتصالات مباشرة والمزامنة لجنة الهدنة العسكرية.

بروتوكول التوجيه التي تستخدمها شبكة طبقة AODV. من أجـــل العثـــور على الجهاز الوجهة ، انها تبث من خارج طلبا الطريق إلى جميع جيرانها. الجيران ثم بث الطلب إلى جيرانهم ، الخ حتى يتم التوصل إلـــى المقـــصد. حالما يتم التوصل إلى المقصد ، فهو يرسل مساره الرد عبر إرسال أحادي بعد أقل تكلفة مسار العودة إلى المصدر. مرة واحدة ومصدر يتلقى ردا على ذلك ، فإنه سيتم تحديث جدول التوجيه الخاص به لجهة معالجة مع المرحلة التالية في مسار وتكلفة المسار

طبقة التطبيق

طبقة التطبيق هو اعلى مستوى للطبقة التي تحددها مواصفات ، هي واجهة والفعال للنظام ZigBee إلى المستخدمين النهائيين. وهي تتألف غالبية مكونات المضافة للمواصفات ZigBee : كلا ZDO وإجراءاته الإدارية ، جنبا إلى جنب مع الأجسام تطبيق المعرفة من قبل الشركة المصنعة ، تعتبر جزءا من هذه الطبقة.

المكونات الرئيسية

ZDO هي المسؤولة عن تحديد دور جهاز إما منسق أو جهاز الغاية ، على النحو المذكور أعلاه، ولكن أيضا لاكتشاف الجديد (قفزة واحـــدة One-hop) الأجهزة على الشبكة ، وتحديد الخدمات المقدمة لهم. قد يذهب بعد ذلك الى اقامة روابط مع تأمين الأجهزة الخارجية والرد على طلبات ملزمـــة وفقـــا لذلك.

طلب دعم طبقة ثانوية (APS) هو العنصر الرئيسي الآخر القياسية للطبقة ، وعلى هذا النحو فإنه يوفر واجهة واضحة المعالم وخدمات المراقبة. كان يعمل كجسر بين طبقة الشبكة والمكونات الأخرى للطبقة التطبيق : فهو يحافظ على الجداول إلى موعد ملزم في شكل قاعدة بيانات ، والتي يمكن استخدامها للعثور على الأجهزة المناسبة اعتمادا على الخدمات التي تحتاجها و تلك التي تقدم في مختلف الأجهزة. والوحدة بين كل طبقات المحدد ، فإنه أيضا التوجيهات الرسائل عبر طبقات من مكدس البروتوكول.

نماذج الاتصالات

ZigBee رفيع المستوى الاتصالات modelAn التطبيق قد تتكون من التواصل الأشياء التي تتعاون من أجل القيام بالمهام المطلوبة. محور ZigBee هو توزيع العمل بين الأجهزة المختلفة التي تتواجد داخل العديد من ZigBee الفردية في العقد الذي شكل بدوره لشبكة (ان العمل سوف يكون عادة إلى حد كبير المحلية لكل جهاز ، على سبيل المثال في السيطرة على كل الأجهزة المنزلية الفردية).

ومجموعة من الكائنات التي تشكل شبكة الاتصال باستخدام التسهيلات التي تقدمها (APS) ، التي يشرف عليها ZDO الواجهات. تطبيق طبقة بيانات الخدمة يلي هيكل نموذجي request-confirm/indication-response. ضمن جهاز واحد ، ما يصل إلى 240 الكائنات التطبيق يمكن أن توجد ، والمرقمة في النطاق 1–240. 0 محجوز لZDO اجهة البيانات و 255 للبث ، كما أن نطاق 241–254 ليس قيد الاستخدام حاليا ولكنها قد تكون في المستقبل.

هناك نوعان من الخدمات المتاحة للكائنات لاستخدام التطبيق في (ZigBee 1.0) :

مفتاح قيمة خدمة الزوج (KPV) يقصد لأغراض التكـــوين. فإنـــه يمكـــن وصف ، وطلب تعديل سمات كائن من خلال واجهة بسيطة تقوم على أساس الحصول على / مجموعة والأوليات الحدث، والـــسماح لـــبعض الطلبـــات للاستجابة. حيث يستخدم التكوين المضغوط XML ([إكسمل كاملـــة يمكـــن استخدامها لتوفير حل للتكيف وأنيقة.

خدمة الرسائل يهدف الى تقديم مقاربة عامة لمعالجة المعلومـــات ، لتجنـــب ضرورة التكيف مع تطبيق البروتوكولات والنفقات المحتملة المترتبة علـــى KPV من قبل. فإنه يسمح الحمولات التعسفي إرسالها عبر وكالـــة الأنبـــاء الجزائرية الإطارات.

تناول هو أيضا جزء من طبقة التطبيق. وقال العقـــدة شـــبكة تتـــألف مـــن 802.15.4 – المتوافقة مع جهاز الإرسال والاستقبال اللاسلكية واحـــد أو أكثر من أوصاف الجهاز (أساسا مجموعة من السمات التي يمكن أن تكـــون شملهم الاستطلاع أو مجموعة ، أو التي يمكن رصدها من خلال مجموعـــة أحداث). جهاز الإرسال هو الأساس لمعالجة ، والأجهزة داخل عقـــدة يـــتم تحديده من قبل معرف نقطة النهاية في النطاق 1–240.

الاتصالات واكتشاف جهاز اخر

من أجل تواصل تقديم الطلبات ، وتتألف من الأجهـزة يجـب أن تـستخدم لتطبيق بروتوكول عام (أنواع الرسائل ، والأشكال ، وهلم جـرا) ؛ هـاتين المجموعتين من الاتفاقيات مجمعة في الملامح. وعلاوة على ذلك ، هو ملزم يقررها مطابقة المدخلات والمخرجات معرفات العنقودية ، فريدة من نوعها ضمن سياق ملف معين ، ويرتبط بها إلى واردة أو صادرة تدفق البيانات في الجهاز.

اعتمادا على المعلومات المتاحة ، يمكن اكتشاف جهاز تتبع أساليب مختلفة. عندما يكون عنوان الشبكة هو معروف ، يمكن أن يكـون عنـوان IEEE طلبت استخدام الاتصالات أحادي. ويتم البث (والإلكترونيات عنوان كونهـا جزءا من حمولة الاستجابة). الأجهزة النهاية سوف تستجيب ببـساطة مـع العنوان المطلوب ، في حين أن منسق الشبكة أو جهاز التوجيه سيرسل ايضا على عناوين كافة الأجهزة المرتبطة بها.

تمديد هذا الاكتشاف يسمح البروتوكول الأجهزة الخارجية لمعرفة المزيد عن الأجهزة في الشبكة والخدمات التي تقدمها ، والتي يمكن أن التقرير النهايـة عندما استفسر من قبل الجهاز اكتشاف (والذي سبق لـه الحـصول علـى عنـاوينهم). ويمكـن أيـضا أن تكـون مطابقـة الخـدمات المـستخدمة. استخدام معرفات الكتلة يفرض ملزمة للكيانات تكميلية عن طريق الجـداول الملزمة ، والتي تحتفظ بها ZigBee ، كما يجب أن تكون متاحة دائما في إطار الشبكة ويرجح أن يكون دائم للتيار الكهربائي. قد المساعدون ، تـدار

من قبل أعلى مستوى طبقات ، تكون هناك حاجة من قبل بعض التطبيقات. ملزم يتطلب تأسيس الاتصال الارتباط ؛ بعد أن كان موجودا ، سواء كانت لإضافة عقدة جديدة إلى الشبكة قررت ، وفقا للطلب والسياسات الأمنية. الاتصالات يمكن أن يحدث هذا الحق بعد تكوين الجمعيات. يستخدم كل من التصدي المباشر الاذاعي والمعرف نقطة النهاية ، في حين تتناول الاستخدامات غير المباشرة في كل المجالات ذات الصلة (العنوان ، ونقطة النهاية ، والسمة العنقودية) ويتطلب ذلك يرسلون الى منسق الشبكة ، التي تحافظ على الجمعيات ويترجم طلبات الاتصال. معالجة غير مباشرة مفيد بشكل خاص للإبقاء على بعض أجهزة بسيطة للغاية ، والتقليل من الحاجة إلى تخزين. الى جانب هاتين الطريقتين ، بث على كافة نقاط النهاية في الجهاز هو متاح ، ومجموعة معالجة يستخدم للاتصال مع مجموعات من النهاية ينتمون إلى مجموعة من الأجهزة.

خدمات الأمن

بوصفها واحدة من السمات المميزة ، ZigBee يقدم التسهيلات لإجراء اتصالات آمنة ، وحماية وسائل النقل لإنشاء مفاتيح التشفير ، cyphering الإطارات وأجهزة التحكم. فإنه يبني على الإطار الأساسي الأمنية المحددة في IEEE 802.15.4. هذا جزء من بنية تعتمد على الإدارة الصحيحة للمفاتيح متماثل والتنفيذ الصحيح للأساليب والسياسات الأمنية.

نموذج الأمن الأساسية

والآلية الأساسية لضمان السرية والحماية الكافية لجميع المواد القفل. الثقة يجب أن يفترض في التركيب الأولي للمفاتيح ، وكذلك في معالجة المعلومات الأمنية. من أجل التنفيذ للعمل على الصعيد العالمي ، وصحة عامة (على سبيل المثال ، المطابقة لسلوك محددة) ومن المفترض.

المفاتيح هي حجر الزاوية في الهيكل الأمني ؛ مثل حمايتهم له أهمية قصوى ، والمفاتيح هي أبدا من المفترض ان يتم نقلها من خلال قناة غير آمنة. هناك استثناء لهذه القاعدة لحظة ، والذي يحدث خلال المرحلة الأولية للبالإضافة إلى شبكة من جهاز unconfigured سابقا. وZigBee شبكة نموذج يجب أن تولي عناية خاصة لاعتبارات أمنية ، كما مخصصة شبكات قد تكون ميسورة ماديا للأجهزة الخارجية وخاصة بيئة عمل لا يمكن أن تكون تنبأت ، وبالمثل ، وتطبيقات مختلفة بشكل متزامن وباستخدام جهاز الإرسال والاستقبال نفسه على التواصل من المفترض ان تكون متبادلة الثقات : لأسباب تتعلق بالتكاليف النموذج لا تتحمل وجود جدار حماية بين الكيانات على مستوى التطبيق.

في إطار بروتوكول ، شبكة طبقات مختلفة ليست مفصولة بشكل مشفر ، لذلك هناك حاجة إلى سياسات وصول والتصميم الصحيح المفترض. لفتح نموذج الثقة داخل جهاز يسمح لتقاسم الرئيسية ، والتي أبرزها انخفاض التكلفة المحتملة. ومع ذلك ، فإن الطبقة التي تخلق الإطار هي المسؤولة عن

امنها. إذا كانت الأجهزة الخبيثة قد تكون موجودة ، يجب cyphered كل طبقة الشبكة تكون الحمولة ، لذلك يمكن أن يكون غير مصرح بـه حركـة المرور على الفور بقطع. الاستثناء ، مرة أخرى ، هو انتقال مـن الـشبكة الرئيسية ، والتي تضفي قوة امنية موحدة لطبقة الشبكة ، إلى جهاز اتـصال جديـدة. مـن نقطـة إلـى نقطـة التـشفير.

الاليات الامنية

ZigBee يستخدم مفاتيح 128 بت لتنفيذ آلياتها الأمنية. ويمكن أن يكـون المفتاح المرتبطة إما إلى الشبكة ، والتي يجري استخدامها مـن قبـل كـل طبقات ZigBee وطبقة MAC، أو إلى وجود صلة، اكتسبت عن طريـق التثبيت المسبق أو اتفاق أو النقل. إنشاء مفاتيح الربط يستند إلـى المفتـاح الرئيسي الذي يسيطر على صلة المراسلات الرئيسية. في نهاية المطـاف ، يجب على الأقل أن تكون المفتاح الرئيسي الأولية التي تم الحصول عليهـا من خلال وسيلة آمنة (النقل أو التثبيت المسبق) ، وأمن الشبكة بأكملها يعتمد عليها. ربط ومفاتيح رئيسية مرئية فقط لطبقة التطبيق. اسـتخدام الخـدمات المختلفة والاختلافات بين مختلف واحد من الطريق الرئيسي الرابط لتجنـب تسرب المياه والمخاطر الأمنية.

الية التوزيع الرئيسية هي واحدة من أهم وظائف أمن الشبكة. شـبكة آمنـة سوف يسمي جهاز واحد خاص غيرها من الأجهزة التي الثقة لتوزيع مفاتيح الأمان : مركز الثقة. من الناحية المثالية ، فإن الأجهزة لديها الثقة ومركـز معالجة له أولية المفتاح الرئيسي مسبقة ؛ إذا ما سمح الى لحظة ضـعف ،

سيتم إرسالها. التطبيقات العملية دون الاحتياجات الأمنية الخاصة سوف تستخدم الشبكة الرئيسية التي سيقدمها ثقة المركز (عن طريق القناة في البداية غير الآمنة) للاتصال.

وهكذا ، وسط ثقة يحتفظ كل من الشبكة الرئيسية ويوفر نقطة إلى نقطة الأمن. الأجهزة لن تقبل سوى البلاغات التي يكون منشأها الرئيسية التي سيقدمها المركز ، ما عدا المفتاح الرئيسي. الهيكل الأمني يتم توزيعها بين طبقات الشبكة على النحو التالي :

طبقة MAC هي الوحيدة القادرة على الاتصالات بالقفزة الموثوقة. وكقاعدة عامة ، على الصعيد الأمني هو استخدام تم تعيينه من قبل الطبقات العليا.

طبقة الشبكة بإدارة التوجيه ، وتجهيز رسائل والقدرة على طلبات البث.

طبقة التطبيق وإنشاء العروض الرئيسية وخدمات النقل لكلا ZDO والتطبيقات. كما أنها مسؤولة عن نشر عبر شبكة من تغييرات في الأجهزة في غضون ذلك ، والتي قد تنشأ في الأجهزة نفسها (على سبيل المثال ، في حالة تغيير بسيط) ، أو تكون كمدير ثقة (والتي قد أبلغ شبكة بأن جهاز معين هو يمكن التخلص من ذلك). كما أنها تطلب من الطرق الأجهزة إلى مركز الثقة وتجديد الشبكة الرئيسية من مركز الثقة لجميع الأجهزة. إلى جانب هذا ، فإن ZDO يحافظ على السياسات الأمنية للجهاز.

ويوجد حالياً العديد من وسائل أمن الشبكات مثل استخدام المفتاح السري للتشفير واستخدام كلمات المرور المشفرة–هذه الوسائل قد أثبتت فاعليتها فى الأعوام القليلة الماضية – ولكن من عيوبها أنها تحتاج إلى قدرة حسابيّة عالية، وهو ما لا يتناسب وطبيعة أجهزة الإستشعار الحالية،

وفي نفس الوقت قد تستخدم في نقل معلومات في غاية الأهمية، فعلى سبيل المثال في عمليات الطّوارئ الطبية تستخدم الشبكة في نقل السجلات الطبية للمريض وتاريخه المرضي، وبالمثل قد تستخدم الشبكة في نقل معلومات عسكرية وهو ما يحتاج إلى سرية فائقة، أضف الى ذلك الخصوصيّة و التّوثق من المستخدمين وهما من القضايا الهامّة في مجال أمن الشبكات، فالأطباء والممرّضات عند الطوارئ مثلاً يلزمهم أن يحصلوا على أحقيّة الدخول على البيانات المشفّرة للمرضى في أسرع وقت ممكن.

البروتوكول او المعيار IEEE 802.15.4

زيجبي (بالإنجليزية: Zigbee) بروتوكول شبكي جديد مبني على المعيـــار IEEE 802.15.4 وهذا البرتوكول أحدث تحول جذري في ميدان الصناعة وأتمتة المنازل وهو قد مكن من بناء شبكة الحساسات اللاسلكية والتحول إلى أتمتة المعامل بشكل لاسلكي . وهو اليوم يستخدم في أتمتة المنازل الذكية . ويتميز هذا البروتوكول عن بروتوكول البلوتوث بكونه يستهلك قدر قليل من الطاقة حيث تكفي البطارية لسنتين ويتميز أيضا بمعدل نقل منخفض للبيانات من kb50 إلى kb250 وهذا كافي لنقل قيمة الحـــساسات ونقـــل الاوامـــر للأجهزة الأخرى.ويتمتع بمستوى جيد من الامن فضلا أنه يمكن ربط عـــدد غير محدود من العقد في الشبكة على عكس البلوتوث الذي يسمح فقط لثمان أجهزة واحد سيد والباقي توابع.

كما تتميز الزيج بي عن البلوتوث و هو انها تستغرق وقت قليل جدا مقارنة بالبلوتوث لبدء العمل مما يجعلها حلا مناسابا لأنظمة التحكم في الصناعة في هي تستهلك قدر قليل من الطاقة لا تحتاج لوقت كبير لبدء التشغيل مما يساعد على إرسال رائل لمركز التحكم بخصوص القارءات المختلفة و سرعة إرسال القرار

وهو كالاتي

1. هي تقنية لاسلكية شبكية مرخصة و تتبع بروتكول IEEE 802.15.4.

هذه التقنية ستستخدم في التحكم المنزلي و الصناعي و المكتبي و غيره. احدى مزاياها انها تستهلك طاقة قليلة جدا مما يمكن استعمال بطارية لفترة طويلة قد تصل الى سنوات لبعض انواع الحساسات. هي افضل من تقنية bluetooth حيث البلوتوث تهدر الطاقة مقارنة بها.

2. وشبكات البلوتوث ممكن ان تتكون من 8 اجهزة فقط و لمسافة 10 امتار في وقت واحد وبهيئه الخادم والعميل فقط، اما تقنية zigbee فانها تتعامل مع 216 جهاز و لمسافة 70 مترا في آن معا وتدعم عده اشكال من الشبكات مثل النجمه والشبكه والشجره العنقوديه
3. و هذا يعطي مدى تحكم افضل من البلوتوث. سيكون هناك منتجات

كثيرة للغاية تعمل بهذه التقنية مثل التلفاز، قفل الابواب، الجراج، الستارة، مقياس حراة، تكييف الهواء، الامن،الانارة ، و الحساسات بانواعها الى الاجهزة الطبية و غيرها و في الحقيقة كل ما يتعلق بالاتمتة. يعني بالامكان التحكم من الحاسب او الجوال لاحقا عندما يكون مزود بهذه التقنية و اعتقد ان الجوالات القادمة ستكون مزودة بهذه التقنية.

معظم اجهزة zigbee تكون في حالة سبات لتوفير الطاقة و الاخر منها يعمل بكامل طاقته و سيكونون العمود الفقري لشبكة zigbee.

هناك العديد من الشركات المؤسسة لهذه التقنية مثل توشيبا، فليبس، انتل، موتورولا، NEC و شركات اخرى عديدة وقد كونوا تحالف لها

1. والاخبار الجيدة لمهندسي الاتصالات و التحكم ان شركة atmelو microchip الرئيسيتان في الميكروكنترولر microcontroller عضوان مؤسسان و كلاهما اعلن عن دعم لهذه التقنية و هناك بعض المنتجات المتوافقة اصلا و هناك المزيد من المنتجات قادمة.

ومشاريع الطلبة قسم هندسة الكهرباء والحاسب الآلي بكلية الهندسة جامعة السلطان قابوس ، قدمو مشروع جهاز تحديد مواقع الأطفال حيث يساعد هذا الجهاز الآباء والأمهات على تحديد مواقع أطفالهم في حالة فقدانهم في

الأماكن المزدحمة وغيرها ومن الجدير بالذكر أن هذا الجهاز يعمل كمنبه أيضا، فعلى سبيل المثال إذا ابتعد الطفل عن والديه لمسافة عشرة أمتار، فإن الجهاز سيصدر صوتا عاليا لتنبيه الوالدين. وتجدر الإشارة إلى أن هذا المشروع قام به عدد من طلبة السنة الرابعة بكلية الهندسة المنتسبين للفرع الطلابي لجماعة مهندسي الكهربا والحاسب الآلي العالمية، ويتكون الجهاز من مرسل (يتم تركيبه مع الطفل) ومستقبل (يكون مع احد الوالدين) ويتكون المرسل من قطعة (GPS) تقوم بتحديد إحداثيات موقع الطفل ومن ثم تقوم بتمرير هذه الإحداثيات إلى (microcontroller) حيث تقوم بتحويل الإحداثيات إلى موجات وتقوم قطعة (XBee) بإرسالها باستخدام تقنية الاتصالات اللاسلكية (ZigBee technology, which) (ZigBee wireless one of the newest technology in the communications)، حيث تقوم قطعة (XBee) الموجودة في المستقبل باستقبال هذه الموجات ومن ثم تمررها إلى (microcontroller) حيث تقوم بتحويلها إلى إحداثيات ومن ثم تقوم قطعة (GPS) في المستقبل بمقارنة إحداثيات الوالد مع الطفل وتقوم بعرض اتجاه وبعد الطفل عن والده بتحديد المسافة التي يبتعد بها عن والديه ويعتبر هذا الجهاز وتقنية (ZigBee) من آخر التطورات والتكنولوجيا في عالم التحكم عن بعد.

شبكات الإستشعار اللاسلكيّة

لاقى حقل شبكات الإستشعار اللاسلكية في العقد الماضـــي إهتمامـــا متزايداً نتيجة للتوسع الملحوظ في مجالاته العملية و تطوراته التقنية، كمـــا ساعد الإتصال اللاسلكي على سهولة إنتشار المعلومات و تواصلها بما يفوق قدرة مجال الإنترنت السلكي، فحالياً يمكن للأجهـــزة اللاســـلكية أن تتبـــادل المعلومات في ما بينها أو بينها و مجال الإنترنت السلكي من خـــلال بوابـــة (Gateway)، ومن جهة أخرى سهّلت تكنولوجيا الإستـــشعار للمـــستخدم إكتشاف محيطه و اكتساب معلومات قيمة قد تكون بسيطة كقيـــاس درجـــة الحرارة أو معقدة كما في حالة استخدامها فى المجالات العسكرية ، ارتـــبط تطور هذه التكنولوجيا بشكل ملحوظ بتقدم تقنيات البنى التحتية مثـــل أشـــباه الموصلات وطاقة البطاريات و كفاءة الذاكرة، أضف إلى ذلـــك أن حجـــم جهاز الإستشعار في ضآلة متواصلة مما يسمح بنشر هذه الأجهزة في منطقة واحدة و بالتالي مضاعفة مساحة التغطية للشبكة، وبذلك يمكن لمجموعة من أجهزة الإستشعار اللاسلكية أن تشكل شبكة مؤقتة(Ad-hoc) فيمـــا بينهـــا تعمل و كأنها جهاز إستشعار واحد ذو تغطية أشمل ووظائف أكثر تنوعـــاً، غير أنه لا يزال هناك تحديات جديرة بالإهتمام تواجه نمو هذا المجال، فمثلاً طوبولوجيا هذا النوع من الشبكات تجعلها ضعيفة لعدة إعتبارات منها تحرك أجهزة الإستشعار و عمرها الإفتراضي، وهذان الإعتبـــاران يلعبـــان دوراً أساسياً في قوة الإتصال اللاسلكي.

في هذا المقال سنستعرض المقومات الأساسية لـشبكات الإستـشعار اللاسلكية و تطور هذه التقنية، كما سنناقش بعض التحديات التي تواجه التقدم في هذا المجال، كما سنزود القارىء بأمثلة تطبيقية و ببعض المسائل التـي تستدعي الحل في المستقبل القريب.

كلمات رئيسية: أجهزة الاستشعار، شبكات الاستـشعار اللاسـلكية، الانتشار والتوزيع، أمن الشبكات، زقبي (ZigBee)، توجيه الشبكات،

اجهزة استشعار ذكية

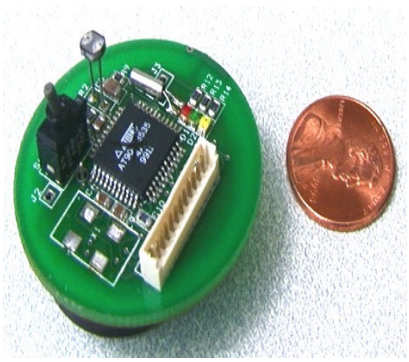
أصبحت تكنولوجيا المعلومات في خلال أقل من عقد واحـد جـزءاً رئيسياً في حياتنا، فقد أثرت قدرة الحواسيب المتقدمـة فـي أداء العمليـات المعقدة بالإضافة إلى التقدم في كل من شبكات الحواسيب والأنظمة المدمجة على جوانب عديدة من حياة البشرية، فحالياً تستخدم الكاميرات العالية الدقـة والمتصلة بأجهزة حواسيب في العديد من التطبيقات الأمنيـة، فمـثلاً يـتم استخدامها في مراقبة المنشئات الهامة و المطارات إضافة إلى متابعة حركة المرور.

وقد تم جذب العديد من البـاحثين و الـشركات لتطـوير شـبكات الاستشعار اللاسلكية، حيث أنه قد تكونت قناعة بأن هذا النوع من الـشبكات سيصبح إحدى التقنيات السائدة في السنوات القليلة القادمة، فعلى سبيل المثال تنفق شركات الملايين من الدولارات لتصميم أجهزة استشعار ذكية مشابهة لذرات الغبار، ومن المتوقع أن تحول هذه الأجهزة العالم المادي إلى نظيره

الرقمي بوساطة تجميع المعلومات المتعلقة بالبيئة التي تم نشر هذه الأجهزة فيها.

إن أجهزة الإستشعار السابقة تعاني من التكلفة المرتفعة والحجم الكبير، وهذا ما جذب العلماء للبحث في امكانية بناء وتطوير أجهزة استشعار أصغر حجماً وأقل كلفة، و على سبيل المثال قامت جامعة بيركلي (Berkeley) بإنتاج جهاز إستشعار بإسم ويك (weC)[43] لقياس درجات الحرارة وشدة الاضاءة، والشكل رقم 1-أ يوضح مدى صغر حجم هذا الجهاز، إلا و أنه على الرغم من صغر حجمه قد تم تزويده بهوائي تردده 916.5 ميغاهيرتز و يصل مداه لمسافة عشرين متراً، أما الشكل رقم 1-ب فيوضح مثال آخر يسمى غبار غولم (Golem Dust)[42] يبلغ حجمه 11.7 ملم مكعب، علماً بأن هذا الجهاز يستمد طاقته من الشمس وذا قدرة على اتصال ثنائي الاتجاه.

اجهزة استشعار

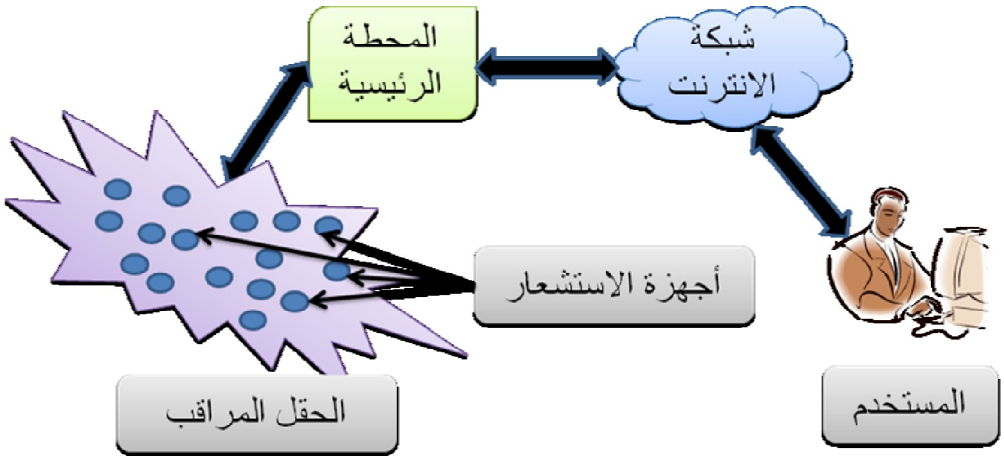


غبار غولم (Golem Dust)

هذا وقد تم تصميم العديد من النماذج التجريبية التي يتضح منها مدى جدوى نشر عدد كبير من أجهزة الإستشعار على رقعة محدودة المساحة،

حيث تتعاون في تكوين شبكة اتصال لاسلكية تهدف إلـــى مراقبـــة ورصـــد الظاهرة محل الدراسة، ويتم نشر هذا النوع من الأجهزة إما طبقاً لـــسيناريو محدد المعالم و إما يتم نشرها عشوائياً، ففي النوع الأول يكون حقل الإنتشار معروف المعالم، و يمكن تحديد أماكن إنتشار الأجهزة الإستشعارية مـــسبقاً، أما و في حالة الإنتشار العشوائي فعادة ما يتم نشرها بواسطة مروحيـــات، وفي كلتا الحالتين فإن أجهزة الإستشعار المنتشرة في الحقل المراد دراســـته تبث البيانات التي يتم رصدها إلى المحطة الرئيسية–كما هو مبين في نموذج شبكة الاستشعار ادناه و التي بدورها تتيحها للمستخدم .

وحتى تكون الشبكات اللاسلكية قادرة على الأداء بفاعلية فإن هنالـــك العديد من التحديات التي يجب مواجهتها، ومنها أن هذه الأجهزة تعاني مـــن محدودية الطاقة وضآلة الذاكرة بالإضافة إلى القدرة الحسابية المتوسطة، كما تمثل القدرة على الإنتشار والتوجيه و دمج البيانات و معالجـــة المعلومـــات إضافة إلى درجة الوثوقية بعضاً من التحديات التي تواجه نمو إستخدامها.



نموذج لشبكة الإستشعار

ما المقصود بجهاز الاستشعار؟

جهاز الاستشعار هو عبارة عن جهاز يحتوي على معالج دقيق و ذو قدرة على الرصد والإتصال اللاسلكيّ وربما يحتوي أيضاً على شاشة صغيرة لعرض القراءات، وعادة ما يعاني جهاز الإستشعار من صغر حجم الذاكرة بنوعيها الثابتة و المتطايرة، كما يعاني من محدودية مخزون الطاقة.

ولو قمنا بإستعراض مكونات جهاز الإستشعار لوجدنا أنه تتكون من

1- وحدة الاستشعار

2- وحدة تخزين البيانات ومعالجة تلك البيانات

3-وحدة الارسال والاستقبال

كما انه يوجد ثلاث وحدات اختيارية اخرى هي

1- وحدة تحديد الموقع : تعتمد بتصميمها على نوع التطبيق المستخدم ووظيفتها تحديد احداثيات جهاز الإستشعار في حقل المراقبة مقارنة بنقطة

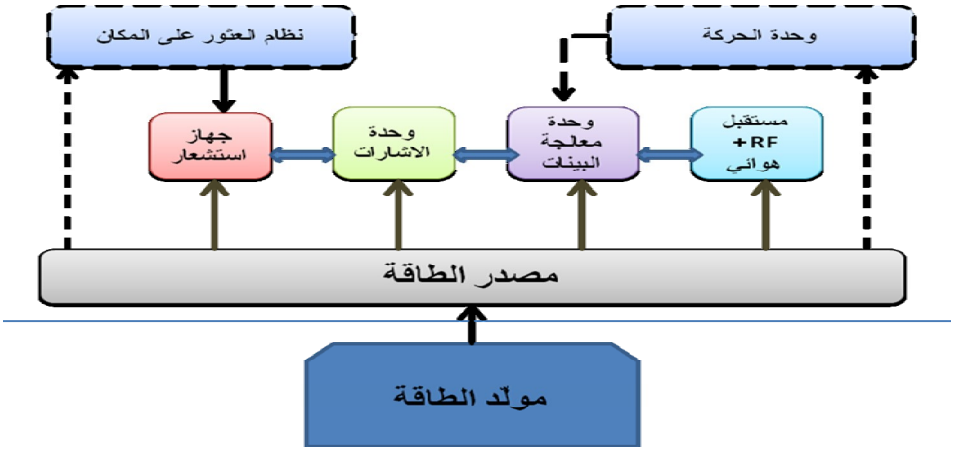
2- وحدة التنقل وتستخدم لتحريك جهاز الإستشعار من مكان إلى آخر تبعاً لمتطلبات الشبكة

3- وحدة توليد الطاقةّ و يتم فيها إعادة تعبئة محزون الطاقةّ، ولمعرفة المزيد في هذا الخصوص يمكنك الرجوع إلى

ان وحدة الإستشعار تتكون من جهاز للإستشعار وأداة تحويل البيانات من تناظرية الى رقمية، والمهمة الرئيسية لهذه الوحدة هي تحويل البيانات

المرسلة أو المستقبلة الى صيغة تتناسب وطبيعة البيانات المستخدمة في وحدة التخزين والمعالجة، ففي البداية تُقوّى الإشارة المستقبلة من جهاز الإستشعار ثمّ تُحوّل الى شكل رقميّ عن طريق أداة تحويل البيانات، أما وحدة التخزين والمعالجة فهي عبارة عن رقاقة دقيقة فيها وحدة ذاكرة ومعالج بيانات محدودان، وكتكملة للوحدتين السابقتين توجد وحدة الإرسال والإستقبال، وتتكون هذه الوحدة من جهاز لإرسال وإستقبال موجات الراديو من خلال الهوائي المثبت بجهاز الإستشعار.

و بناءاً على قدرات أجهزة الاستشعار يمكن تصنيفها إلى أربع فئات وهي أجهزة خاصّة و عامة وذات نطاق تردد عالٍ وأخرى عالية الكفاءة تعمل كبوابة للأجهزة الأخرى، وتتميَز كل فئة من هذه الفئات عن غيرها في مقدار الطاقة وحجم الذاكرة والقدرة على الحساب والإتصال، وعادة ما تستخدم هذه المواصفات لتقييم كفاءة الأجهزة، ولذلك ففي الفقرات التالية في ما يلي سنستفيض في شرح وسائل تقييم أجهزة الاستشعار.



الوحدات الرئيسة لجهاز الإستشعار

الطاقة

إن التطبيقات الحديثة في مجالات أجهزة الاستشعار اللاسلكية تتطلّب من جهة أجهزة ذات عمر افتراضي كبير، ومن جهة أخرى تحتوي هذه الأجهزة عادة على مصدر محدود للطاقة، كما أن هناك عدة عوامل تؤثر في استهلاكها للطاقة ، فمثلاً تتأثر الطاقة بالعوامل الآتية:

أ) عدد مدخلات الجهاز

ب) عدد الخدمات المؤداة

ج) مدة الارسال والاستقبال

د) الظروف البيئيّة المحيطة كدرجة الحرارة

هـــ) دقة القراءات المطلوبة

و) موجات الراديو المستخدمة.

يتم تزويد كل جهاز إستشعار –عادة– ببطاريتين من نوع AA قابلتين لإعادة الشحن، ولكن مع استخدام مئات الآلاف من هذه الأجهزة في حقل المراقبة فإن إعادة شحن البطاريات تعتبر وسيلة غير عملية، ولذا يتوجب البحث عن استراتيجيّات جديدة لترشيد الطاقة، كما في عملية دمج رقائق البرمجة المنطقية (FPGAs) بجهاز استشعار (ATMEL) وكما يمكن أيضاً الإستفادة من وسائل الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية أو المتولدة عن طريق الإهتزاز ، والتي تعد من الوسائل الهامة التي يمكن بواسطتها التغلب على مشكلة الطاقة.

حجم الذّاكرة

إن أجهزة الإستشعار تحتوي على وحدات ذاكرة ذوات حجم صغير، مما يؤدي إلى قصر الفترة الزمنيّة المطلوبة لتخزين البيانات قبل تحليلها أو ارسالها إلى الأجهزة المجاورة، ولقد وجد أن الأنواع القديمة من أجهزة الاستشعار تستخدم تقنيات الذاكرة المتطايرة بنوعيها SRAM و SDRAM، بينما تحتوي أجهزة الاستشعار الجديدة على هذين النوعين من الذاكرة معاً ولكنهما مدمجان مع رقاقة الجهاز نفسه بالإضافة إلى إستخدام ذاكرة ومضية خارجيّة، فعلى سبيل المثال جهاز الاستشعار Imote2 يحتوي على ذاكرة مدمجة تبلغ سعتها 256 كيلوبايت و32 ميغابايت من نوع SRAMو32 ميغابايت من نوع SDRAM بالاضافة الى 32 ميغابايت من الذاكرة الومضية، وعلى الرغم من أن تكنولوجيا الذاكرة الومضية تتطلّب حيزاً أكبر من رقاقة الجهاز مقارنةً بوحدات الذاكرة من نوع

SRAM أو SDRAM، الا أنها الأكثر كفاءة في ترشيد الطّاقة، ولكنها أقل كفاءة في حالة التكرار الكثير للكتابة.

القدرة على معالجة البيانات

يلعب المعالج في جهاز الاستشعار دورًا مهماً في تحليلو معالجة البيانات المرصودة من قبل الجهاز نفسه أو المستقبلة من قبل أجهزة أخرى، وبعد الإنتهاء من عملية تحليل هذه البيانات ترسل في رسالة –قد تكون مشفرة– الى الأجهزة المجاورة، وهذا يتطلّب التّحكّم في موجات الرّاديو والتعامل مع شيفرة الرسالة وتخزينها، بالإضافة لذلك قد يقوم المعالج بوظيفة أخرى ألا وهي تجميع البيانات، وهذا التجميع –عادة– يكون مسوؤليّة جهاز استشعار معين يقوم بالدمج بين البيانات المحلية والمستقبلة، بعض هذه البيانات المجمعة قد يرْفَض و البعض الآخر قد يرسل إلى الاجهزة المجاورة، واحدى هذه الاجهزة الحديثة ذات المعالجات العالية الكفاءة جهاز يسمى Imote2 السابق ذكره، ويستخدم في هذا الجهاز معالج من نوع PXA271 Intel XScale، كما يدعم الترددات المنخفضة –13 ميغاهيرتز– ويمكنه العمل فى النمط المنخفض لاستهلاك الطاقة –8.5 فولت–، وهو ما يتناسب مع التطبيقات المعقدة مثل المراقبة بإستخدام الكاميرات الرقمية.

القدرة على الإتصال

يعد الرّاديو من أهمّ مكونات جهاز الاستشعار، وهو أيضًا اكثر الوحدات استهلاكاً للطاقة، و يقدِّر س. مادن (Madden S.) أن 97 % من الطّاقة المستهلكة متعلّقة بالارسال والاستقبال إمّا بالاستخدام المباشر لوحدة الرّاديو وإما نتيجة انتظار المعالج لوحدة الرّاديو من الإنتهاء من الارسال أو الاستقبال، ولقد لوحظ أن تكنولوجيا الراديو الحاليّة تعمل على أساس إرسال بيانات على موجات قصيرة، وهذا يتضمّن تكنولوجيا قياسية مثل Bluetooth وZigBee وUWB، على سبيل المثال تكنولوجيا ZigBee تسمح بإتصال 254 جهاز استشعار في آن واحد بتردد 2.4 ميغا هيرتز، وقد تستخدم تكنولوجيا أخرى غير قياسية لنّقل البيانات المختلفة و هذا قد يحد من قدرة شبكات أجهزة الإستشعار.

الصعوبات

إدماج تكنولوجيات الاستشعار الحالية مع نظم التشغيل الذكية يفتح المجال لتكوين الشبكات المؤقتة (Ad-hoc) باستخدام أجهزة استشعار رخيصة التكاليف، وهذه الشبكة قادرة على رصد ظواهر مختلفة مثل الحرارة والرطوبة ومستوى الضوضاء والاجسام الثابتة أو المتحركة والضوء وغيرها، ومن المتوقع من هذه الشبكة رصد هذه الظواهر وتقديم تقرير عنها إلى جهاز استشعار ذي معالج قوي ووحدة ذاكرة كبيرة ذي القدرة على الاتصال اللاسلكي، ولكن نظراً لطبيعة أجهزة الاستشعار الرخيصة فإن شبكات أجهزة الاستشعار اللاسلكية تواجه عدداً كبيراً من التحديات،

أ- الإنتشار:

تعتبر عملية نشر أجهزة الاستشعار المرحلة الاولى من تكوين شبكات أجهزة الاستشعار اللاسلكي، في هذه المرحلة يجب ايلاء العناية في نشر هذه الأجهزة لتلبية الأهداف المراد تطبيقها، إلا أن طبيعة الحقل المطلوب انتشار أجهزة الاستشعار فيه فضلا عن العدد المتوفر من هذه الأجهزة قد يؤثران على طريقة الانتشار، ففي حال إمكانية الوصول إلى الحقول وتحديد مواقع أجهزة الإستشعار مسبقاً فإن عملية نشر أجهزة الإستشعار قد تتم يدوياً أو بإستخدام إنسان الآلي، ومن ناحية اخرى قد تكون بعض الحقول في مناطق يصعب الوصول إليها، أو أن هناك عدد كبير من أجهزة الإستشعار التي يجب نشرها؛ لذا فإن أفضل وسيلة في استراتيجية النشر قد تكون من خلال استخدام مروحية على الرغم من أنها مرتفعة التكاليف إذا ما قورنت مع تكاليف النشر التقليدية.

في كلتا الطريقتين فإن مسؤولية تغطية الحقل وترابط الشبكة وإعادة التوزيع متروكة لأجهزة الاستشعار، ومن الواضح أن عملية النشر هذه تأتي بتحديات جديدة، وبالاضافة الى ذلك فإن شبكة الاستشعار هي ذاتية الإدارة، وهكذا عندما يتم نشر أجهزة الاستشعار فأنه يجب عليها أن تستكتشف بيئتها وجيرانها لتكيّف نفسها وفق ذلك، وعلاوة على ذلك فإن بعض العوامل الأخرى مثل الرصد والتغطية المتعددة قد تزيد من تعقيد عملية النشر.

ب- تحديات الطاقة:

رغم محدودية قدرات أجهزة الاستشعار من حيث المعالجة والتخزين والإتصال إلا أنه من المتوقع لهذه القيود أن تحل في المستقبل القريب، ولكن

يبدو أن القيود في عملية استهلاك الطاقة تفرض تحدياً بسبب التقدم البطيء في تقنيات البطاريات، إن أجهزة الاستشعار هذه تتطلب التغيير المتكرر للبطاريات والذي قد يكون مستحيلاً في بعض الأحيان، ولهذا فإن بروتوكولات طاقة كفؤة تعتبر ضرورية لتحسين عمل شبكات الاستشعار.

ج- هيكلية الشبكة:

إذا ما قارناها بالشبكات التقليدية فإن هيكل وبنية شبكات الإستشعار اللاسلكية تختلف في الكثير من الأمور، على سبيل المثال لا الحصر هناك العديد من الخصائص التشغيلية لأجهزة الإستشعار لا يمكن معرفتها إلا بعد إتمام نشرها وتنظيمها، ونظراً لمحدودية قدرة هذه الأجهزة فإن العديد من العمليات يجب تنفيذها بالتوازي كالرصد وتشفير ونقل البيانات [14]، نظراً لجميع هذه الإختلافات فإن تعريف موحد لهيكلية شبكات الاستشعار اللاسلكية هو مهمة شاقة، وأيضاً فإن شبكات الإستشعار اللاسلكية لا تزال تعتمد على التقنيات والبروتوكولات المستخدمة في هيكليات الشبكات التقليدية.

د- درجة الوثوقية:

هناك العديد من العناصر التي يتعين أخذها في الاعتبار عند التعامل مع شبكات الإستشعار منها درجة الوثوقية، وعادةً ما تعاني هذه الشبكات من أخطاء الإرسال و الإستقبال عبر تصادم الموجات وإزدحام حزم البيانات، وبالاضافة إلى ذلك فإن هذه الأجهزة معرضة للفشل إما بسبب عطل ما أو تدخل بالإستيلاء والسيطرة على هذه الأجهزة، وعلاوة على ذلك فإن هنالك الكثير من التفاصيل التي تتعلق بنوعية الرسائل

المستخدمة، فقد تكون الرسائل على شكل حزمة واحدة أو مجموعة من الحزم حيث يتم إرسال عدة حزم مع بعضها البعض أو على شكل حزم متلاحقة، هذه الأنواع من الرسائل قد تتطلب ضمان التسليم أو بذل أفضل جهد في التسليم، هذا ويمكن للمحطة الرئيسية أن توجه الرسائل إما لجميع أجهزة الاستشعار أو لمجموعة محددة منها وإما لمنطقة محددة في الحقل المرصود، والعكس صحيح، ومع ذلك يمكن لتقنية التوجيه أن تبنى على أساس طلب توجيه عند الحاجة أو استخدام طريق محدد مسبقاً، كل هذه العوامل يتعين النظر اليها عند معالجة وثوقية شبكات الاستشعار اللاسلكية، ولذا فإن تطوير بروتوكول وثوقية الشبكات يأخذ بكل هذه العوامل يعتبر تحد آخر [3 ،20].

هـــ – مراقبة و توجيه الشبكات:

إن التحديات التي تواجه شبكات الاستشعار اللاسلكية من حيث مراقبة و توجيه الشبكات تنبع من القيود المادية والتشغيلية على أدوات الاستشعار، ومن ناحية أخرى فهي تصدر عن ارتفاع الطلب على استخدامها من قبل بعض التطبيقات، هاتان الخاصيتان–المتضاربتان لتكنولوجيا شبكات الاستشعار اللاسلكية– تجعلان من الصعب استيعاب بروتوكولات التوجيه المتطورة والمستخدمة في الشبكات المؤقتة، وكذلك تعد ديناميكية شبكات الاستشعار اللاسلكية أحد التحديات في توجيه الرسائل، والديناميكية في هذا السياق تعود إلى كل من أنماط الشبكات والظواهر المرصودة حيث تتأثر بحركة أجهزة الاستشعار أو بحدوث خلل فيها، بينما الظواهر المرصودة تتأثر بالجسم المرصود الذي قد يكون

متحركاً، أو بالحدث الذي تم رصده –والذي يمكن أن يحدث في أوقات غير متوقعة– وهذه الديناميكية تؤثر بشكل مباشر على بروتوكولات التوجيه حيث يجب الحفاظ على اتصال وتواصل الأجهزة.

علاوة على ذلك فإن بعض التطبيقات يمكن أن تواجه تحدياً كبيراً عندما يراد تحقيق عدة أهداف معاً عند توجيه رسالة ما من المصدر إلى المقصد، ويرجع ذلك أساساً لغرض زيادة عمر الشبكات وتوفير أمن إضافي، وعلى سبيل المثال فإن بعض التطبيقات قد تحتاج الى الموازنة بين استهلاك الطاقة و مقدار التأخير ومستوى الخطر في الإرسال وترابط المعلومات لتعزيز دمج البيانات و المفقود من الرسائل ودقة الإستشعار ونسبة التغطية المتحققة من الشبكات [29،26].

و – القابلية للبرمجة:

احدى التحديات الرئيسية التي يتعين معالجتها هي قابلية الأجهزة في شبكات الإستشعار اللاسلكية للبرمجة، وذلك نظراً لأن الواجهة الحالية لأجهزة الإستشعار تتطلب من المستخدمين المشاركة في الكثير من تفاصيل البرمجة، حيث يجب عليهم إعداد و تجهيز الإتصال بين أجهزة الإستشعار وتحديد طرق التجميع واختيار قواعد البيانات بالاضافة إلى بعض الوظائف الأخرى، كما لم يتم القيام إلا بالجهد القليل لاستيعاب استفسارات (queries) أجهزة الاستشعار، فمثلاً ياو وغيركي (Yao and Gehrke) [20] اقترحا إضافة طبقة جديدة لترجمة الاستفسارت التي على شاكلة إس كيو إل (SQL) من وإلى جهاز الإستشعار، بيد أن لغة الاستفسار المستخدمة حالياً ما هي الا نموذج مبسط بعيد عن الكمال، لذا من المهم جدا أن تسمح

الواجهات للمستخدم بإعداد جهاز الإستشعار بطريقة مبسطة كإتاحة واجهات إستخدام رسومية أو طرق كلام تفاعلية.

ز- أمن الشبكة:

إن شبكات الإستشعار اللاسلكية -على النقيض من الشبكات التقليدية- تكون عادة منتشرة في مناطق مكشوفة ومعرضة للتغيرات البيئية، ولذلك فإن أجهزة الاستشعار تكون عرضة للاعتداءات الخارجية المباشرة، كما وأن التقنيات الأمنية الراهنة وأساليب ضغط البيانات تعتبر غير ملائمة للإستخدام، وذلك نتيجة للقيود في القدرة الحسابية لأجهزة الإستشعار، وعلاوة على ذلك فإن هيكلية هذه الأجهزة وقنوات الاتصال عند تصميمها لم يؤخذ بالاعتبار الأهداف الأمنية، ونتيجة لذلك فإن التوثق من المستخدم وسرية البيانات واعتماد مفتاح التشفير ومقاومة أي نوع من أنواع الهجومات على الاتصالات تفرض علينا تحديا جديداً .

ح - القابلية للتوسع والتنقل:

نظراً لمحدودية مدى الاتصال في أجهزة الاستشعار فإنها تتواصل عادة باستخدام عدة قفزات (Multi-hops)، كما وأنها تعمل مع بعضها البعض في نقل البيانات المرصودة إلى المحطة الرئيسية، وأيضاً نلحظ أن عدداً من الرسائل قد تتدفق خلال الشبكة، كل ذلك يحصل بسبب كمية البيانات المحلية مضافاً إليها البيانات القادمة من الأجهزة المجاورة، ويضاف الى ذلك فإن تغطية الحقل المراد رصده أكثر من مرة تعتبر أمراً أساسياً

للتغلب على أي خلل ممكن حصوله، كما وأن أجهزة الإستشعار المتحركة قد تؤثر على سير عمل الشبكة حيث تكون عملية التتبع وتحديد المواقع مطلوبة، ولذا ومع كل هذه العوامل فإن إضافة أجهزة استشعار أخرى تطرح علينا السؤال التالي: هل يمكن للشبكة المحافظة على نفس كفاءة الإتصال مع إدخال عدد أكبر من أجهزة الاستشعار مع الأخذ بالإعتبار تداخل وتصادم الإشارات؟.

ط- تجميع ومعالجة البيانات:

إن أجهزة الإستشعار هي أكثر كفاءة في معالجتها للبيانات المحلية مقارنة مع إرسالها للبيانات الخام إلى المحطة الرئيسية لمعالجتها، و بالتالي فإن العدد الكبير من أجهزة الاستشعار قد يؤدي إلى فيضان من الرسائل، ولحل هذه المشكلة يتم اختيار بعض أجهزة الاستشعار لغرض تجميع البيانات، ولكن خوارزميات التجميع تتطلب تخزين الرسائل قبل معالجتها، وهذا يشكل تحدياً كبيراً في أجهزة استشعار ذات قدرة معالجة ضعيفة و ذات مساحات تخزين محدودة، قد يقترح بأن تكون كمية البيانات- التي ترسل من قبل كل جهاز- صغيرة لدرجة يمكن معها تخزينها، و كمثال على ذلك فإن إرسال البيانات الفوقية (Meta-Data) أو موجز للبيانات المرصودة يمكن ان يكون كافياً للإبلاغ عن أي حدث من قبل جهاز الإستشعار، علماً بأن عملية اختيار أجهزة التجميع في شبكة الإستشعار اللاسلكية المتغيرة الهيكلية يشكل تحدياً آخراً.

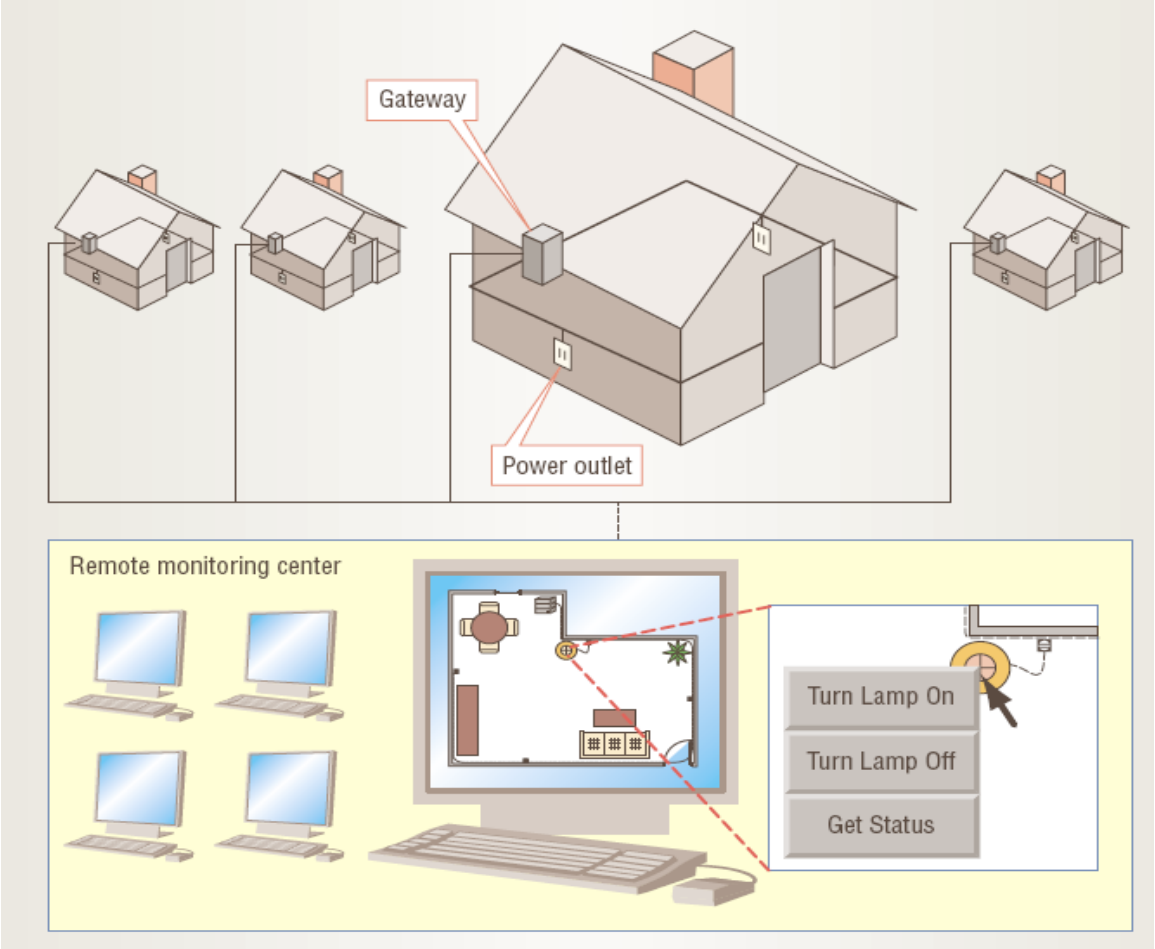
التطبيـــــقات لشبكات الاستشعار

يمكن استخدام شبكات الاستشعار في تطبيقات مختلفة منها مراقبة البيئة وأمن الحدود والرعاية الصحية وبعض التطبيقات العسكرية وإدارة الكوارث، ويمكن تصنيف هذه التطبيقات على أساس عمليات شبكات الاستشعار إلى ثلاث فئات: المدفوعة بالبيانات و المدفوعة بالأحداث أو مزيج من الاثنين معاً، في الفئة الأولى قد تطلب المحطة الرئيسية من مجموعة محددة من أجهزة الاستشعار أن ترصد بعض الظواهر، بينما في الفئة الثانية فإن أجهزة الاستشعار تقوم بإرسال تقرير عن البيانات المرصودة عند وقوع حدث ما، وفيما يلي نستعرض بعض التطبيقات في كل منها.

أ- التطبيقات المدفوعة من البيانات :

تستخدم في التطبيقات التي يتم فيها استخراج البيانات من أجهزة الإستشعار عن طريق لغة مشابهة لSQL ، وتعتبر هذه الطريقة فعالة إذا ما نظرنا إلى كمية الطاقة المستهلكة وذلك لأن عدد الرسائل المتناقلة بين أجهزة الاستشعار هو أدنى ما يمكن، ولكن هذه الطريقة تتطلب استعمال أجهزة استشعار ذكية يمكنها تخزين البيانات لفترات طويلة التعامل مع مختلف الاستفسارات المرسلة من محطة التحكم الرئيسية، وهذه الصفات قد لا تكون متاحة لأجهزة الإستشعار الصغيرة الحجم كما هو حاصل في جهاز بيركلي موتس (Berkeley Motes) .

ومن الأمثلة على ذلك قراءة درجات الحرارة والرطوبة من قبل جهاز استشعار محدد في الحقل المراقب ،وأيضاً البيوت الذكية للمسنين – كما هو مبين في الشكل التالي المخطط تفصيلي لتقنيات البيوت الذكية – هي مثال آخر لهذه التطبيقات بحيث يمكن فيها للشخص المسن أن يطلب من جهاز الإستشعار معرفة ما إذا كان الباب الرئيسي مغلق أم لا، أو إذا كان التلفاز مقفلاً أم لا، أو أن يطلب معرفة ما إذا كان هنالك نقص في الأطعمة المتوفرة في الثلاجة (البراد)، وبالاضافة إلى ذلك فإن في بعض التطبيقات المعقدة قد يتطلب من أكثر من جهاز استشعار دراسة ظاهرة ما في منطقة جغرافية معينة.



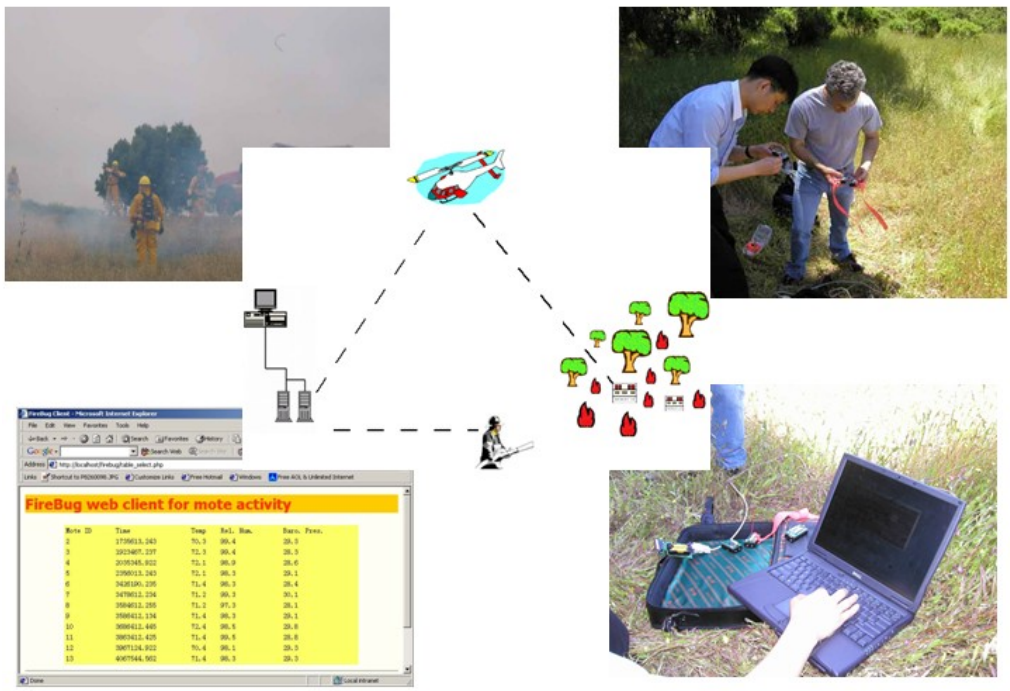
مخطط تفصيلي لتقنيات البيوت الذكية (Gator Tech)

وفي مجال البيئة الزراعية فقد تم استخدام شبكات أجهزة الاستشعار في قياس خصائص التربة، حيث قام مجموعة من الباحثين في جامعة جون هوبكنز(John Hopkins) ببناء نموذج- مبين في الشكل التالي- تم فيه نشر مجموعة من أجهزة الاستشعار في غابة في منطقة بالتيمور(Baltimore)، حيث

قامت هذه الأجهزة بقياس درجات رطوبة وحرارة التربة، وهذه التجربة تؤوكد كفاءة هذا النوع من الشبكات في اكتشاف خصائص التربة.

نموذج بالتيمور (Baltimore)

أما في مجال تطبيقات الإغاثة من الحرائق، فقد قام تشن وأخرون بعمل نموذج تجريبي للمساعدة على استخراج معلومات عن حيق في موقع ما، وفي هذا النموذج استخدم الباحثون عدداً من أجهزة الاستشعار يطلق عليها اسم فايربق (FireBug)، والتي صممت لقياس درجة الحرارة، وهذه الأجهزة ترسل بدورها البيانات المرصودة إلى مركز المراقبة الذي يتحرك باستمرار حول موقع الحريق.



شبكة فاير بق(FireBug)

ب- التطبيقات المدفوعة من الأحداث : ترسل أجهزة الاستشعار تقريرها عن البيانات التي تجمعها كلما حصل حدث ما، وكمثال على ذلك تستخدم أجهزة الاستشعار في ميادين القتال للكشف عن وجود أخطا، فضلاً عن اكتشاف تحركات العدو والاتجاهات التي تحركوا إليها، مثل هذه التطبيقات قد تتطلب التبليغ المستمر عن الأحداث المحيطة، مراقبة جزيرة البط (Great Duck Island) هي مثال آخر لمثل هذه التطبيقات، وفيها يتعاون إثنا

وثلاثون جهاز استشعار لمراقبة الطيور وسلوكها في الجزيرة، وقد استطاعت هذه الشبكة الإجابة على الأسئلة الثلاثة التي حددها الباحثون وهي

أ) ما هو نمط التعشيش في الجحور خلال دورة 24 – 72 ساعة عندما يتناوب أحد أو كلا الأبوين ما بين الراحة والصيد ؟

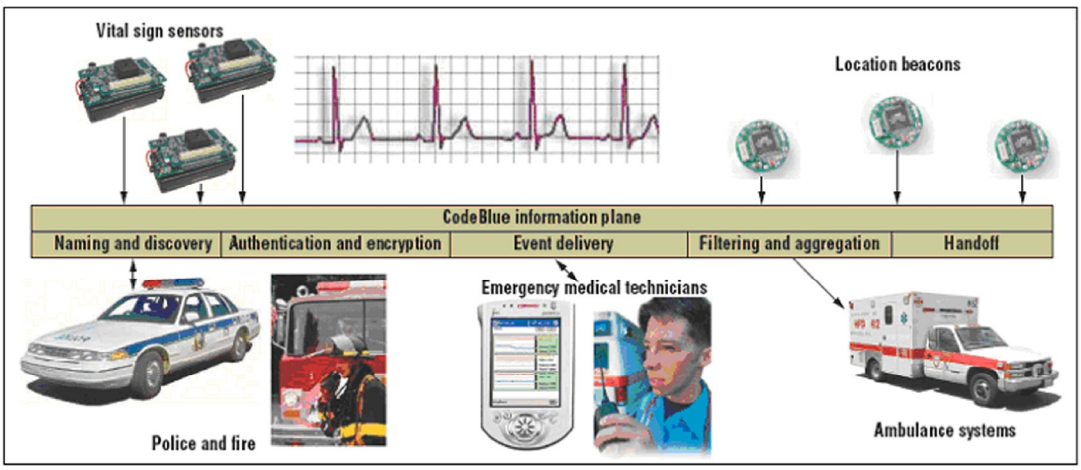
ب) ما هي التغييرات التي يمكن ملاحظتها في الجحور وعوامل البيئة على السطح أثناء موسم تكاثر يقارب السبعة شهور (نيسان/ابريل – تشرين الأول/اكتوبر)؟

ج) ما هي الاختلافات في البيئات الصغيرة مع وجود أعداد كبيرة من طيور النورس المعششة أو عدمها ؟

تكلم ديميرباس وآخرون (Demirbas et al.) عن خبرتهم في نشر أجهزة الاستشعار لِ INternet-Sensor InteGration for HabitaT (INSIGHT)) [21]، حيث ترسل أجهزة الاستشعار المنشورة تقريراً عن درجات الرطوبة والحرارة وصور ضوئية للإشعاعات المصطنعة النشيطة بالإضافة إلى قراءة الفولتية الداخلية إلى المحطة الرئيسية، ومن ثم تقوم هذه المحطة بتحليل البيانات الواردة وبناء قاعدة بيانات وجعلها متاحة للتصفح على الشبكة العنكبوتية العالمية.

في برنامج مراقبة البراكين المقترحة من قبل ويرينر وآخرين(Werner et al.) يوجد ستة عشر جهاز استشعار في الشبكة مجهزة بقدرات صوتية تم نشرها على بركان ريفينتادور(Volc?n Reventador) شمالي الاكوادور لمتابعة مختلف الأحداث البركانية، وفي هذا البرنامج وجد الباحثون أن أجهزة الاستشعار كانت قادرة على التسجيل والتبليغ عن مئتين

وتسعة وعشرين زلزالاً بالإضافة إلى رصد الإنفجارات وغيرها من الأحداث الصوتية، وكمثال أخير على هذه التطبيقات نذكر هنا شبكة كود بلو (CodeBlue) للإستجابة لحالات الطوارئ مبينة في الشكل التالي، وتتألف هذه الشبكة من أجهزة استشعار وغيرها من الأجهزة اللاسلكية مثل أجهزة المساعد الشخصي الرقمي (PDA) ، والفكرة هنا هي استخدام أجهزة الاستشعار لمراقبة المرضى وإنذار الأطباء والممرضات باستخدام المساعد الرقمي في حالات الطوارىء، وبالإضافة الى ذلك يتم حفظ المعلومات المرصودة من قبل أجهزة الاستشعار في سجل المريض لإجراء المزيد من التحاليل، ورغم أن هذا النموذج يوضح أن شبكات الاستشعار يمكن أن تكون مفيدة في مجال الإستجابة للطوارئ إلا أن بعض القضايا مثل درجة الوثوقية والامان بحاجة الى إمعان الدراسة والتحليل فيها.



كود بلو (CodeBlue)

ج – التطبيقات المدفوعة من مزيج من البيانات و الأحداث :

أوجد الدمج بين الفئتين السابقتين فئة ثالثة من التطبيقات التي يمكن فيها الإستفسار من جهاز إستشعار واستقبال البيانات بصورة دورية بناءاً على الاحداث التي يتم رصدها، ولكن هذا النهج يتطلب قدراً كبيراً من الإتصال بين أجهزة الإستشعار وكذلك بين هذه الاجهزة و المحطة الرئيسية، وبالاضافة الى ذلك فإن هنالك حاجة إلى أجهزة إستشعار ذات قدرة عالية لمعالجة الإستفسارات، والجدير ذكره هنا أن إطارا جديداً لشبكات الإستشعار –تم اقتراحه لحل هذه المشكلة، وفيه يتم نقل الأجهزة الأكثر قدرة إلى أطراف شبكة أجهزة الإستشعار مع التوصية على التكامل فيما بينها و الأجهزة ذات القدرة المنخفضة، حيث تقوم الأخيرة بالتقرير عن المعلومات التي ترصدها بينما تقوم الأجهزة ذات القدرة العالية على جمع هذه البيانات وتحليلها وتتولى الرد على الإستفسارات القادمة إليها، وأحد أحدث التطبيقات على هذا النهج هو التصنيف اللحظي وتحديد موقع الهدف –المقترح في ، حيث قام الباحثون بتطوير شبكة أجهزة إستشعار لتصنيف وتحديد مواقع الحيوانات في البيئة المأهولة بها، ويتم تحليل البيانات المرصودة من قبل الشبكة ومن ثم بناء قاعدة معلومات متاحة للاستفسار، وقد تمكنت هذه الشبكة من تصنيف وحصر الحيوانات في البيئات المأهولة بكفاء عالية.

وفي مجال رصد حركة المرور قام كاربينسكي وآخرون (Karpinski et al.) على تطوير تطبيق استخدام أجهزة الإستشعار للتحذير المبكر للسائقين من الإزدحام أو الحوادث في الطرق السريعة، وبالاضافة الى ذلك

فإنه يمكن استخدام المعلومات المرصودة من قبل أجهزة المراقبة الاخرى لتوجيه السائقين لأفضل طريق بديل يمكن إتخاذه، وكمثال آخر على مثل هذا النوع من التطبيقات تم تطوير شبكة استشعار لتحديد الأماكن الخالية في مرآب، ففي داخل السيارة يوجد أداة تستقبل المعلومات بشكل دوري من أجهزة الإستشعار المنتشرة في المرآب، وبالاضافة الى ذلك فإن تكنولوجيا الإستشعار الحالية قد تتيح للسائقين فحص الأماكن المحجوزة لهم حتى قبل الوصول اليها.

و في آخر مثال نورده عن هذه التطبيقات نذكر هيكلية فايرنت (FireNet) للإنقاذ من الحرائق، هذه الشبكة تفترض وجود أجهزة استشعار مع رجال الاطفاء وفي سيارات الاطفاء بينما السيارة الرئيسية تكون مجهزة بجهاز حاسب آلي محمول يقوم بمثابة البوابة، ويتم تحديد مواقع رجال مكافحة الحرائق باستخدام أجهزة جي بي إس (GPS)- أجهزة تحديد المواقع- ، وبناءاً على هذا الهيكل يمكن لأجهزة الاستشعار الإبلاغ عن المعلومات المتوفرة لديها إلى البوابات بالإضافة إلى تلقي الأوامر من البوابة الرئيسية.

معالجة خلل الشبكة وتوجيه المعلومات:

إذا ما اخذنا مراقبة الطرق السريعة بإستخدام شبكات الإستشعار كمثال، لوجدنا أن الشبكة مسؤولة عن نقل المعلومات المتاحة الى العديد من المستخدمين ووحدة التحكم فى الطرق، وهذه المعلومات تؤثر تأثير مباشراً على حياتنا اليومية، ولذلك في مثل هذه التطبيقات لابد من نشر أجهزة الإستشعار على الطرق السريعة وهذه البيئة تزيد من إحتمالية

فقدانها وتعطيلها، وبالتالي لابد من أن يكون هناك نظام كفؤ وسريع لمعالجة الخلل الناشئ عن فقدان أحد هذه الاجهزة أو توقف عملها مع ضمان عدم التداخل بين إشارات الاجهزة المستخدمة.

القابلية للتنقل:

قد يتغيّر التركيب الداخلي لشبكة الإستشعار اللاسلكية نتيجة الحركة المستمرة لأجهزتها، فمثلا في نموذج فايرنت (FireNet) السابق ذكره نجد أن رجال الإطفاء وهم حاملو هذه الأجهزة دائمو التحرك، وتبعاً لذلك تحتاج المعلومات المستقاة من هذه الأجهزة أن ترسل لحظياً، وهكذا فإن تصميم بروتوكل كفؤ وسريع لإرسال هذه المعلومات- آخذ في اعتباره الطبيعة المتغيرة للتركيب الداخلي للشبكة وطبيعة بيئة الإنتشار- مازال يحتاج الى المزيد من البحث.

معايير الأداء لشبكات الاستشعار

إن مجال شبكات الاستشعار اللاسلكية لا يزال في مراحله الأولية، كما أن الهيكلية والبروتوكولات المستخدمة في هذا المجال لا تزال في حالة تطور مستمر وهذا ما يستدعي وجود مقاييس يمكنها أن تساعد على معاينة وتحديد مقدار الكفاءة،ولاستحداث هذه المقاييس يمكن الاستفادة من الأبحاث المتوفرة في مجال الشبكات اللاسلكية

المؤقتة–التي تطورت في السنوات القليلة السابقة– والتي قامت بتحديد معايير الكفاءة عند دراسة هذه الشبكات.

.

التطبيقات المهمة الاخرى لشبكات الاستشعار :تطبيقات زيجيبي

زيجبي أول تطبيق لإدارة الأجهزة الخاصة بالطباعة METERCONTROL

(www.tendrilinc.com)ان اللولبية ، الشركة الرائدة في الشبكة التي تعمل لبناء منصة البرامج ونشرها وإدارتهـــا زيجبـــي اللاســـلكية شـــبكات الاستشعار ، وتعاونت مع METERCONTROL ، وشـــركة لتطـــوير وستبدأ انتشارها هو الأول من نوعه بعد رصد التطبيق التي تستخدم شـــبكة زيجبي لاسلكيا مراقبة وإدارة أجهزة الطباعة. التطبيـــق الـــذي المعـــلاق وMETERCONTROL وقد تعاونت على تبسيط وأتمتة عملية الرصـــد عن بعد وإدارة الناسخات والطابعات كبيرة في بيئات الحرم الجامعي مثـــل منشآت الشركات والمؤسسات التعليمية. Burnsville ، مينيسوتا مقرهـــا METERCONTROL ، التي تأسست قبل ثلاث سنوات فقط من أجـــل تطوير وصول بعيد متر الحل ، وتعاونت مع المعلاق على هذا المـــشروع من خلال اتفاق يسمح METERCONTROL العملاء للإستفادة المعلاق والتكنولوجيا والخدمات والتنمية.

في بيئات كبيرة داخل الحرم الجامعي ، وعدد كبير من أجهـــزة الطباعـــة ومواقعها المتباينة خلق العديد من التحديات بالنسبة لأولئك المسؤولين عـــن المهام الإدارية للعمالة مكثفة مثل قياس الاستخدام ، ورصد الجهاز الصحي والاستجابة للأعطـــال. والمعـــلاق / METERCONTROL تطبيـــق

ستساعد بشكل كبير على تبسيط تلك الوظائف الإدارية والفنية لإدارة باستخدام سمات فريدة من نوعها لشبكة زيجبي إلى سد الفجوة بين تلك الأجهزة والطباعة ومؤسسة نظم الحوسبة التقليدية.

التطبيق سوف تستخدم شبكة زيجبي التي تسمح للمستخدمين النهائيين لاسلكيا رصد وإدارة واستخدام آلة طابعة من خلال قراءة الاشارات التي ينجزها زيجبي جهاز صغير يعلق على كل آلة أو الطابعة. وظائف أخرى تشمل رصد البيانات المتصلة بالصحة ، مثل درجة الحرارة على مستوى الحبر ، وانحشار الورق وغيرها من المؤشرات. هذه المعلومات سوف تسمح للمستخدمين النهائيين لتكون سباقة في تحديد والاستجابة للقضايا التي تؤثر على الأداء وتوفر هذه الأجهزة.

"هذا هو التطبيق الرائد لزيجبي أن يستفيد من خدمات الإنترنت لتوسيع الشبكة إلى الأشياء اليومية التي لم يسبق متكامل مع أنظمة حوسبة الشركات. رصد البعيد هو مثير للتطبيق منطقة زيجبي بسبب المنخفض الشبكات اللاسلكية السلطة هي مثالية لتبسيط عملية رصد وإدارة الاستخدام ، والنظام الصحي والصيانة "، وقال ادريان الثنية ، الرئيس التنفيذي لشركة المعلاق. "وتطبيق زيجبي يوفر وسيلة آمنة لتحقيق ذلك من خلال توفير شبكة تراكب والتطبيق المرتبطة التي تتيح الرصد عن بعد وخدمة الأجهزة التي مترابطة باستخدام أجهزة استشعار ZigBee/ 802.15.4 والمحركات. نحن سعداء أن نتعاون مع METERCONTROL لتحقيق

هذا هو الاول من نوعه في السوق إلى حل ، ونحن نتطلع إلى القيام بالمزيد من العمل الرائد في مجال نشر زيجبي".

METERCONTROL سيجلب الرصد عن بعد حل للسوق من خـــلال العمل مع المستخدم النهائي للعملاء لتنفيذ عمليات النشر المخصصة لتطبيق المراقبة عن بعد.

الرصد عن بعد تطبيق يخلق إيثرنت إلى زيجبي الى جسر إيثرنت التـــي تمكن احد الكمبيوتر المضيف لاســـتطلاع أعـــداد كبيـــرة مـــن الناســـخات والطابعات لمزيد من المعلومات. الكمبيوتر المضيف قادر على أداء هـــذه المهمة لاسلكيا وبشكل آمن دون أن يكون متصلا بشبكة محلية نفس جهـــاز الطباعة. وثمة عنصر رئيسي للتطبيق هو المعلاق بوابة الوصول اللاسلكي ، دليل الأولى والوحيدة الاستعمال ، مرنة نقطة الوصول المصممة خصيصا كبوابة بين الشبكات السلكية والشبكات زيجبي. تطوير العمـــل الإضـــافي سيمكن تطبيق لإنشاء شبكة إيثرنت إلى زيجبي إلى جسر المسلسل ، والتـــي سوف تدعم الرصد عن بعد من مجموعة أوسع نطاقا من الأجهزة.

حول شركة METERCONTROL

METERCONTROL ، هي شركة المنظمة الجديدة التي تم تــشكيلها من قبل أصحاب المشاريع مع أكثر من 50 عاما من الخبرة في المجــالات الهندسية والتقنية مشمولة ضمن بيئة التشغيل الآلي للمكاتب. عندما زيجبي شبكات جعلت ظهورها منذ ثلاث سنوات ، وتتوقع المجموعة الــذي طــال انتظاره حل للمتر القبض على القضايا التي يواجهها تجار الآلات المكتبية.

حول Cirrus

Cirrus في اللغة تعني جسم خيطي لولبي يساعد على التسلق او الذراع

اللولبية في موقع فريد لايصال الانترنت "من الامور" الاقتصاد لاســتيعاب الكتلة الحرجة من الأشياء اليومية الكهربائية في بيئة الحوســبة المؤســسة. ينصب تركيزنا على عمليات الشبكة والنشر -- المرحلة القادمة كبيرة مــن أجهزة الاستشعار اللاسلكية وشبكة لمراقبة الصناعة. نحن جعل البرمجيات التي تسمح للشركات لبناء ونشر وإدارة هذه الشبكات. مع هذا النهج ، يمكن المعلاق التصدي للاتجاهات الاقتصاد الكلي لكفــاءة الطاقــة ، والأمــن ، expectance الحياة والتواصل التي من شأنها أن تــدر عوائــد جديــدة للشركات في الأمن الصناعي والتشغيل الآلي للمباني ، المادي والــصناعات أتمتــــة المنـــزل. لمزيـــد مـــن المعلومـــات حـــول **Cirrus** www.tendrilinc.com.

ماهو تحالف zigbee

تحالف زيجبي هو رابطة للشركات التي تعمل معا لتمكين موثوق بها وفعالة من حيث التكلفة ومنخفضة استهلاك الطاقة ، لاسلكيا بشبكة ورصد ومراقبة المنتجات القائمة على معيار عالمي مفتوح. وزيجبي تحالف يضم المجلس في عضويته موردي التكنولوجيا ومصنعي المعدات الأصلية في جميع أنحاء العالم. العضوية مفتوحة للجميع. معلومات إضافية يمكن العثور عليها في www.zigbee.org

اسئلة واجوبة حول زيجيبي

تحالف زيجبي؟

تحالف زيجبي هو نظام عالمي من الشركات على إيجاد حلول لاسلكية للاستخدام في التطبيقات السكنية والتجارية والصناعية. وزيجبي تحالف شركات العمل معا من أجل تمكين تكلفة موثوقة وفعالة ومنخفضة الطاقة ، وشبكات لاسلكيا ، ورصد ومراقبة المنتجات القائمة على معيار عالمي مفتوح. وزيجبي تحالف يضم المجلس في عضويته موردي التكنولوجيا ومصنعي المعدات الأصلية في جميع أنحاء العالم. العضوية مفتوحة للجميع.

1. **ما هي بعض الأمثلة على التطبيقات زيجبي؟**

زيجبي التكنولوجيا ملائمة تماما لطائفة واسعة من إدارة الطاقة والكفاءة ، وأتمتة المباني والصناعية والطبية ، وتطبيقات أتمتة المنزل. أساسا ، والتطبيقات التي تتطلب العمل المشترك و / أو الترددات اللاسلكية خصائص الأداء والإلكترونيات 802.15.4 القياسية ستستفيد من وجود حل زيجبي. ومن الأمثلة على ذلك :

- رد الطلب
- قياس البنية التحتية المتطورة
- التلقائي قراءة العداد

- الإضاءة الضوابط
- معدات التكييف والتحكم
- السيطرة تسخين
- الضوابط البيئية
- اللاسلكية أجهزة الكشف عن الدخان وثاني أكسيد الكربون
- أمن الوطن
- الاستشعار عن بعد والرصد الطبي
- عالمية التحكم عن بعد الذي يشمل وحدة التحكم الرئيسية
- الصناعية والتشغيل الآلي للمباني

2. ما هي مزايا الانضمام الى التحالف زيجبي؟

زيجبي تحالف الشركات الأعضاء يمكـــن أن يتمتـــع دورات التطـــوير المتسارع والمنتج وتعزيز القدرة التنافسية للصناعة. زيجبي أعضاء هي تحديد وإيجاد أسواق جديدة للتشغيل البيني لشبكات الاتصالات اللاسلكية. عن طريق المشاركة الفعالة في التحالف زيجبي ، وأعضاء من الوصول إلى ، وقادرة على التأثير ، والناشئة زيجبي مواصفات. أعـــضاء فـــي وقت مبكر من الوصول إلى المعلومات زيجبي تصميم وتطوير التفاصيل والمواصفات التوافقية وغيرها مـــن الـــشركات مـــن ذوي المهـــارات والقدرات التكميلية. بالإضافة إلى المساعدة في تحديـــد المواصـــفات ، ويتمتع أعضاء الشبكات مع غيرها من الشركات الرائـــدة فـــي الـــسوق ملتزمة بتوفير منتجات قابلة للتشغيل المتبادل والشبكات اللاسلكية.

لماذا نحن بحاجة زيجبي؟

زيجبي هي المعايير الوحيدة القائمة على التكنولوجيا اللاسلكية :

- التي تلبي الاحتياجات الفريدة للرصد عن بعد والتحكم ، وتطبيقات الشبكة الحسية.
- تمكن قاعدة عريضة نشر شبكات الاتصالات اللاسلكية مع انخفاض التكلفة ، وحلول الطاقة المنخفضة.
- يوفر القدرة على ترشيح نفسه لسنوات على بطاريات رخيصة الأولية لتطبيق نموذجي للرصد.

ما هو الجديد في تحديث أحدث زيجبي مواصفات؟

أولا ، هذا التحديث لمواصفات زيجبي جميع العروض واسعة النطاق ميزات صدر في عام 2006 ، وأنها تضيف ميزات جديدة ، مما يتيح مرونة أكبر المصنعين عند تصميم منتجات مبتكرة زيجبي. الميزات التي نشرت في عام 2006 هي التي تعرف الآن باسم زيجبي السمات المحددة. موسع لمجموعة من السمات المعروفة للمحترفين زيجبي ميزة مجموعة يعظم كل الامكانات للزيجبي الميزة تعيين ويسهل من سهولة الاستخدام والدعم المتطورة لشبكات أكبر. كل هذه الميزات الجديدة توسيع نطاق الخيارات المتاحة لتطوير

المنتجات المصنعة. صدر حديثا مجموعات ميزة مصممة للتفاعل مع بعضها البعض ، وضمان الاستخدام على المدى الطويل والاستقرار.

ما هي تعيين الميزة ؟

تعيين الميزة يشير الى مجموعة ما ، أو مجموعة ، من الميزات. وهناك مجموعتان ميزة في هذا التحديث لأحدث المواصفات زيجبي : زيجبي الميزة تعيين وزيجبي نقاط السمات المحددة.

ما هو الفرق بين مجموعتين الميزة؟

زيجبي المحترفين لديها عدد من التحسينات مصممة خصيصا لشبكات أكبر. يرجى الاطلاع على الميزات والفوائد وثيقة للحصول على قائمة أكثر تفصيلا من الميزات وجنبا إلى جنب مقارنة

ماذا يحدث مع زيجبي عام 2006؟

هذا العام هو تحديث تطور آخر تضمينها ميزات جديدة في المواصفات التي نشرت في عام 2006. ملامح زيجبي نشرت في عام 2006 هي الآن موجودة في زيجبي ميزة مجموعة الميزات جنبا إلى جنب مع نشر حديثا اختياري ، والتردد أجيليتي وتجزؤ.

سوف الموجودة زيجبي 2006 متوافقة مع منصات أن يشار إلـــى زيجبي تطبيقات السمات المحددة.

ما هو الاختلاف بين زيجبي عام 2006 وهذا التحديث؟

واحدة من أهم الاختلافات هو إضافة للمحترفين زيجبـــي الـــسمات المحددة. أيضا ، فإن المكاسب زيجبي الميزة تعيين اثنين من ميزات اختيارية : التردد اجيليتي والتجزؤ. وزيجبي ميزة مجموعة يحتوي على كافة الميزات والفوائد من مواصفات زيجبي 2006 جنبا إلـــى جنب مع اثنين من ميزات اختياري. وهو مصمم لشبكات مـــع مـــا يصل الى مئات الأجهزة. وزيجبي نقاط ميزة مجموعة يعظـــم كـــل الامكانات للزيجبي الميزة تعيين ويسهل من سهولة الاستخدام والدعم المتطورة لشبكات أكبر. يرجى الرجوع إلى الوثيقة الميزات والفوائد لإجراء مقارنة كاملة

هل التحديث الجديد متوافق مع النسخة السابقة؟

نعم ؛ المنتجات المضمنة مع زيجبي ميزة مجموعة يمكن أن تشارك في زيجبي نقاط ميزة مجموعة شبكة كأجهزة نهاية والعكس بالعكس. منتجات بنيت إما مع زيجبي ميزة مجموعـــة يـــستند الـــى زيجبـــي 2006 مواصفات أو زيجبي ميزة مجموعة المبنية على مواصفات محدثة ، هي تماما للتشغيل المتبادل على مستوى الشبكة. كما كـــان

من قبل ، نهاية إلى نهاية التوافقية يتحقق باستخدام العامـــة التطبيـــق الشخصي إما مع السمات المحددة.

متى نرى سوق معتمد الى منتجات زيجبي ؟

وهناك عدد من شركات تصنيع المعدات الأصلية الأعضاء في تطـــوير منتجات تستند إلى أحدث الميزات زيجبي ونتوقع أنهـــا ســـوف تجعـــل الاعلانات قريبا بشأن إتاحتها للجمهور من هذه المنتجات.

ما هو التطبيق الشخصي العام؟

وعامة التطبيق الشخصي زيجبي يعمل على الأجهزة ويحتـــوي علـــى تفاصيل محددة حول ماهية المعلومات يمكن الاتصال على الجهاز وكيف أن هذا الجهاز يجب أن تتفاعل مع غيرها من الأجهـــزة علـــى الـــشبكة زيجبي. وعامة التطبيق الشخصي هي المواصفات المتقدمـــة ونـــشرها التحالف ومتاح لجميع الأعضاء من أجل تنفيذ. زيجبي المنتجات يجـــب أن تنفذ على زيجبي المنصات المتوافقة من أجل ارتداء شعار زيجبـــي. أي منتج يحمل شعار زيجبي قد خضعت لنظام شامل لاختبـــار لـــضمان المنتج سوف بنجاح التعامل مع المنتجات الأخرى زيجبي معتمد.

ما زيجبي المنتجات المتاحة الآن؟

هناك العشرات من زيجبي المنتجات المتاحة الآن من رقائق اللاسلكية والمكونات إلى وحدات لمنصة برمجيات الشبكات إلى الأجهزة المثبتة من قبل المستخدمين النهائيين. لرؤية كافة زيجبي المتوافقة المنصات وزيجبي معتمد من المنتجات.

ما هي الإلكترونيات 802.15.4 الخصائص التقنية التي زيجبي يستند؟

زيجبي منتجات متوافقة مع الاستفادة الكاملة من قوي معيار IEEE 802.15.4 البدنية الإذاعة وتعمل في نطاقات غير المرخصة في جميع أنحاء العالم في GHz2.4 (العالمية) ، MHz915 (الأمريكتين) وMhz868 (أوروبا). بيانات أولية يمكن أن معدلات الإنتاجية من Kbs250 يمكن أن يتحقق في 162.4) GHz قنوات) ، Kbs40 في 10915) MHz قنوات) وKbs20 في 1868) Mhz القناة). نقل لمسافات تتراوح بين 10 إلى 100 متر ، اعتمادا على انتاج الطاقة والخصائص البيئية

كيف نقارن اجهزة استشعار زيبيجي مع معايير لاسلكية اخرى؟

Market Name	ZigBee®	---	Wi-Fi™	Bluetooth™
Standard	802.15.4	GSM/GPRS CDMA/1xRTT	802.11b	802.15.1
Application Focus	Monitoring & Control	Wide Area Voice & Data	Web, Email, Video	Cable Replacement
System Resources	4KB - 32KB	16MB+	1MB+	250KB+
Battery Life (days)	100 - 1,000+	1-7	.5 - 5	1 - 7
Network Size	Unlimited (2^{64})	1	32	7
Maximum Data Rate (KB/s)	20 - 250	64 - 128+	11,000+	720
Transmission Range (meters)	1 - 100+	1,000+	1 - 100	1 - 10+
Success Metrics	Reliability, Power, Cost	Reach, Quality	Speed, Flexibility	Cost, Convenience

كيف نقارن زيبيجي مع البلوتوث؟

زيجبي وقد وضعت لخدمة تطبيقات مختلفة جدا من البلوتوث ويـــؤدي إلى تحسينات هائلة في استهلاك الطاقة. بعض التفاضل الرئيسية هي :

- زيجبي :
  - دورة العمل منخفضة جدا ، طويلة جدا الابتدائية عمر البطارية ،
  - ثابت ونجم دينامية وشبكات سلكية ،> 000،65 العقد ، مع الكمون المنخفض المتاحة ،
  - القدرة على البقاء هادئين لفترات طويلة دون والاتصالات ،
  - مباشرة تسلسل انتشار الطيف يسمح لاجهزة الخمول بدون شرط لتزامن وثيق.
- البلوتوث :
  - المعتدل اجب دورة ، بطارية ثانوية يدوم هو سيد نفسه ،
  - جودة الخدمة العالية جدا والمنخفضة جدا ، الكمون مضمونة ،
  - شبه ثابت نجمة الشبكة ما يصل الى سبعة عملاء مع القدرة على المشاركة في أكثر من شبكة واحدة ،
  - تردد القفز انتشار الطيف صعبة للغاية لإنشاء شبكات لفترة طويلة دون تكلفة كبيرة التزامن.

ما هي وسائل الاستفادة من التكنولوجيا لتحقيق انخفاض استهلاك الطاقة في زيبيجي؟

- بطارية تعمل بالطاقة الأجهزة يمكن أن الخمول لساعات أو أيام. دورة اجب بطارية تعمل بالطاقة العقد ضمن شبكة زيجبي مصممة لتكون منخفضة جدا ، مما أدى إلى انخفاض متوسط استهلاك للغاية القوة.
- مرة المرتبطة بشبكة ، عقدة زيجبي يمكن أن تستيقظ ، والتواصل مع الأجهزة الأخرى زيجبي والعودة الى الخمول. ممثل مرات على النحو التالي :
  - 30 مللي ثانية (نموذجي) = جديد الرقيق التعداد
  - 15 مللي ثانية (نموذجي) = الخمول عبدا لالنشطة
  - 15 مللي ثانية (نموذجي) = نشط الرقيق قناة الدخول

ما هو البطارية يمكن للمستخدم أن نتوقع؟

في حين أن عمر البطارية هو في نهاية المطاف وظيفة من نوع البطارية ، والقدرة على انهاء تطبيق استخدام ، وقد صمم زيجبي من الألف إلى الياء لدعم الحياة طويلة جدا تطبيقات البطارية. يمكن للمستخدمين نتوقع المتعدد السنوات من عمر البطارية عند استخدام البطاريات القلوية القياسية في شبكة دعم تطبيق نموذجي. للتطبيقات منخفضة جدا دورة اجب أقل من 1 ٪ ، مثل التلقائية قراءة العداد وعمر البطارية قد تتجاوز عشر سنوات وتكون مقيدة العمر الافتراضي للبطارية.

هل هناك أي حقيقة في مزاعم بأن واي فاي وزيجبي لا يمكن أن تتعايش في نفس المكان؟

ليس من غير المألوف بالنسبة للشركات الصغيرة مع التكنولوجيا التي تملكها الشركة لمهاجمة المعايير من خلال استخدام مشكوك فيه والتحقق منه "البيانات". بعض الشركات لا تقدم سوى قناة واحدة ، والحلول الملكية وتقتصر على استخدام فقط في بعض البلدان.
زيجبي هو قوي ، والتكنولوجيا العالمية التي تعمل كما وعدت.
تنظر في ما يلي :

- زيجبي يستند إلى معيار IEEE فيها المئات من المهندسين ساهمت بطريقة مفتوحة على قاعدة المعرفة التي زيجبي لاسلكي يتم البناء عليها.
- زيجبي 16 قناة عالمية في نطاق التردد 2.4 غيغاهرتز يعطيها مجالا رحبا لتعمل بنجاح.
- ان زيجبي من خلال عرض منتجاتها والعروض في جميع أنحاء العالم في أكبر المعارض التجارية : معرض الالكترونيات الاستهلاكية ، إلكترونيكا ، هانوفر ميسي ، على سبيل المثال لا الحصر. هذه تظهر في كثير من الأحيان عشرات من شبكات واي فاي وبلوتوث وغيرها من الأجهزة اللاسلكية حركة المرور في بعض الأحيان أن تترك تلك

التكنولوجيات الخاضعة للكشف عن التدخل ، بعد زيجبي موثوق أداء الأجهزة.

- زيجبي أعضاء شحن المنتجات مع كل من واي فاي وزيجبي في جهاز صغير نفسه مع نتائج قوية.
- تحالف زيجبي تتكون من أكثر من 220 شركة من الشركات الأعضاء [وتزايد] الذين ينفقون المليارات من الدولارات في جميع أنحاء زيجبي. هذه الشركات مجموعة من ماركات عالمية معروفة لبدء عمليات مستقلة. لديهم كل تحقيق شامل ومستقل زيجبي قبل ان تستثمر مبالغ كبيرة من الوقت والجهد والمال لتطوير منتجات وخدمات جديدة زيجبي.
- تحالف زيجبي مع المختبرات المستقلة التي الاختبار والتحقق منها والتصديق على منصات زيجبي والمنتجات. هذه المعامل لها سمعة عالمية لحماية وليس في الكواليس ، يلبث المنظمات.

كيف يتم زيجبي معالجة التداخل والتعايش في الفرقة GHz2.4؟

- زيجبي المنتجات القائمة على أساس يمكن الوصول إلى ما يصل إلى 16 مستقلا ، MHz5 القنوات في النطاق GHz2.4 ، والعديد منها لا يتداخل مع الولايات المتحدة والإصدارات الأوروبية من 802.11 أو واي فاي (الخرائط المواضيعيه). زيجبي يشتمل على CSMA IEEE

802.15.4 تعريف ولاية كاليفورنيا البروتوكول الذي يقلل من احتمال التداخل مع المستخدمين الآخرين ، وإعادة الإرسال التلقائي للبيانات يضمن متانة.

- واجباتها متوافقة عادة ومنخفضة للغاية ، وهذا يعني نسبيا عدد قليل جدا من حزم البيانات وحدات تنتقل ، مما يقلل من احتمال حدوث انتقال ناجحة.

كيف يتم معالجة موثوقية زيجبي ؟

زيجبي صممت لبيئات معادية الترددات اللاسلكية والتي عادة ما توجد في التطبيقات التجارية والصناعية السائدة. الاستفادة المباشرة تسلسل انتشار الطيف مع الميزات بما في ذلك لتفادي الاصطدام ، استقبال الطاقة الكشف ، وربط نوعية إشارة واضحة وقناة التقييم ، والإقرار ، والأمن ، ودعم لفترات زمنية مضمونة ونضارة حزم ؛ زيجبي الشبكات المتوافقة مع العرض مصنعي المعدات الأصلية والباعة ومعايير موثوقة جدا ، و– الحل القائم.

كيف يمكن دعم الشبكة لكثير من العقد ؟

زيجبي في التصدي للمخطط هي قادرة على دعم أكثر من 000،64 العقد في شبكة ومنسقي شبكة متعددة يمكن ربطها معا لدعم شبكات كبيرة للغاية. حجم المنطقية لشبكة زيجبي يعتمد في نهاية المطاف على النطاق الترددي الذي تم تحديده ، كم عدد المرات

كل جهاز على الشبكة يحتاج إلى التواصل ، ومدى فقدان البيانات أو إعادة الإرسال يمكن احتماله من قبل التطبيق.

كيف يمكن للتكنولوجيا زيجبي مقارنة إلى LonWorks التكنولوجيا؟

- LonWorks يستند إلى استخدام السلطة القائمة خط الأسلاك أو إضافية الملتوية زوج الأسلاك لحمل إشارات البيانات ، ودعم شبكة الاتصالات. LonWorks منتجات لاسلكية وضعت لتوفير وسيلة مرنة للمضيفا LonWorks التكنولوجيا إلى القائمة ، ومراقبة تركة النظام حيث جعل الظروف المحلية اللاسلكية الحل الأمثل لدعم شبكة الاتصالات سدها.
- زيجبي معايير للتشغيل المتبادل هو أساس تكنولوجيا الترددات اللاسلكية ، وتمرير مراقبة ورصد البيانات للأغراض الصناعية والسكنية ، والتطبيقات المنزلية.

كيف يمكن للتكنولوجيا زيجبي مقارنة إلى العاشر – 10 التكنولوجيا؟

- س 10 كان مصمما أصلا باعتبارها منخفضة السرعة ، واتجاه وباورلاين كارير (المجلس التشريعي) القائمة على الحل. زيجبي يجعل تقديم تحسينات هامة لاسلكية موثوقة ، ثنائية الاتجاه ، وزيادة الإنتاجية ، وانخفاض الكمون ، أكثر من عقد في الشبكة ، وسهولة التركيب والاستخدام.
- زيجبي دولية الاتصالات اللاسلكية للبيانات موحدة لرصد وتطبيقات التحكم عن بعد. تماما زيجبي منتجات قابلة للتشغيل المتبادل ، والتي يمكن أن تكون "مختلطة والمتطابقة" من قبل المستهلكين ، وسيتم تقديم مجموعة متنوعة من الشركات المصنعة.
- إكس 10 التكنولوجيا تدعم حاليا عددا من التطبيقات اللاسلكية ، ولكن الملكية بروتوكولات الاتصالات اللاسلكية ، وقد تم اختيار كأساس ، والحد من القبول.

كيف يمكن للتكنولوجيا زيجبي مقارنة مع تكنولوجيا لاسلكية؟

- ويو إس بي اللاسلكية (كمان) منظم الفريق هو تحديد مواصفات كمان تغطي GHz7.5 "الطيف الحرة" في الولايات المتحدة ، مع سرعة نقل البيانات المستهدفة من 480 ميغابايت في الثانية. النطاق العريض جدا (بنطاق عريض فائق السرعة) في الوقت الحاضر فقط بشكل قانوني في الولايات المتحدة. هذه المواصفات يحافظ على استخدام نفس والهندسة المعمارية والأجهزة السلكية مع [أوسب] عالية السرعة الى جهاز اتصال ويربط إلى حد أقصى قدره 127 أجهزة. كمان يقوم على محور وتكلم طوبولوجيا. تعديلا على مستوى 802.15.3 يقدر في النصف الأول من عام 2005.
- زيجبي يقوم على معيار الإلكترونيات 802.15.4 توفير قدرات الرصد والمراقبة للمنشآت صناعية وسكنية ، وتطبيقات البيانات المنزل في معدلات الإنتاجية ل250 kbps، 40Kbps ، و20kbps. زيجبي العروض قابلة للتشغيل التبادلي العالمي والإقليمي تواتر عمليات الترخيص الحر عبر قنوات متعددة.

ما هي ميزة الحل لملكية زيجبي ؟

وتشمل المزايا الرئيسية للمنتج من العمل المشترك واستقلال البائعين ، وسهولة الوصول إلى أسواق أوسع. الزبائن يمكن أن نتوقع زيادة ابتكار المنتجات نتيجة لتوحيد صناعة الراديو البدنية وطبقات الشبكات منطقية. بدلا من الاضطرار إلى استثمار الموارد لايجاد حل ملكية جديدة من الصفر في كل مرة ، سوف تقوم الشركات الآن ستكون قادرة على التأثير على صناعة هذه المعايير بدلا من تركيز طاقاتها على الحقائق وخدمة الزبائن.

كيف أنه من السهل لتطوير منتجات متوافقة مع زيجبي؟

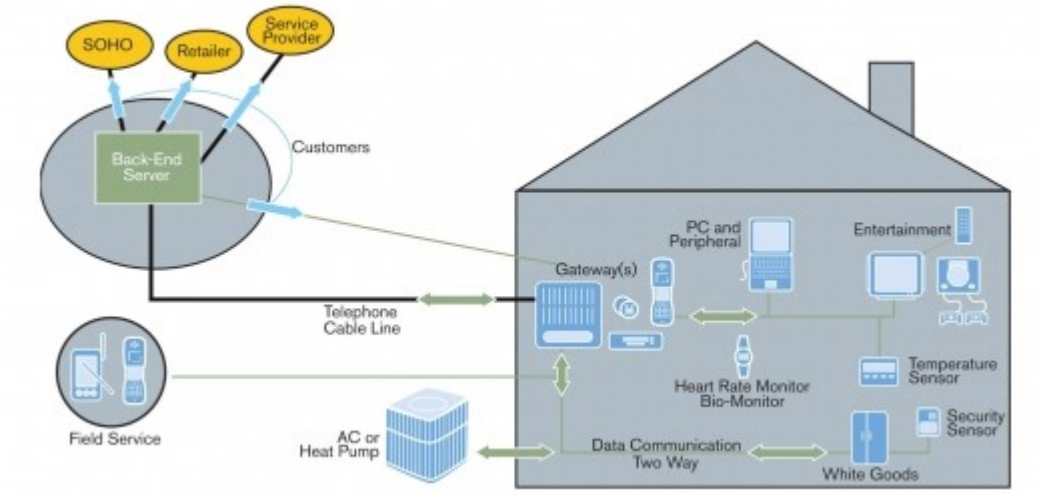
الشركات قادرة على بسهولة وفعالية من حيث التكلفة وتشمل زيجبي متوافقة مع قدرات الشبكات اللاسلكية في منتجاتها من خلال إدخال الصغيرة ، وانخفاض الطاقة ، ونماذج الترددات اللاسلكية. توافر المعايير المستندة إلى حلول الأجهزة والبرمجيات يقلل بشكل كبير من تكلفة وتعقيد دمج جزءا لا يتجزأ من الترددات اللاسلكية في تصميم المنتجات النموذجية. الباعة توفير أدوات البرمجيات ، بما في ذلك لمحة القوالب ، لتمكين المستخدمين النهائيين ومصنعي المعدات الأصلية لبكفاءة إيجاد حلول طبقة التطبيق بتكلفة منخفضة وتقليل الوقت اللازم للسوق.

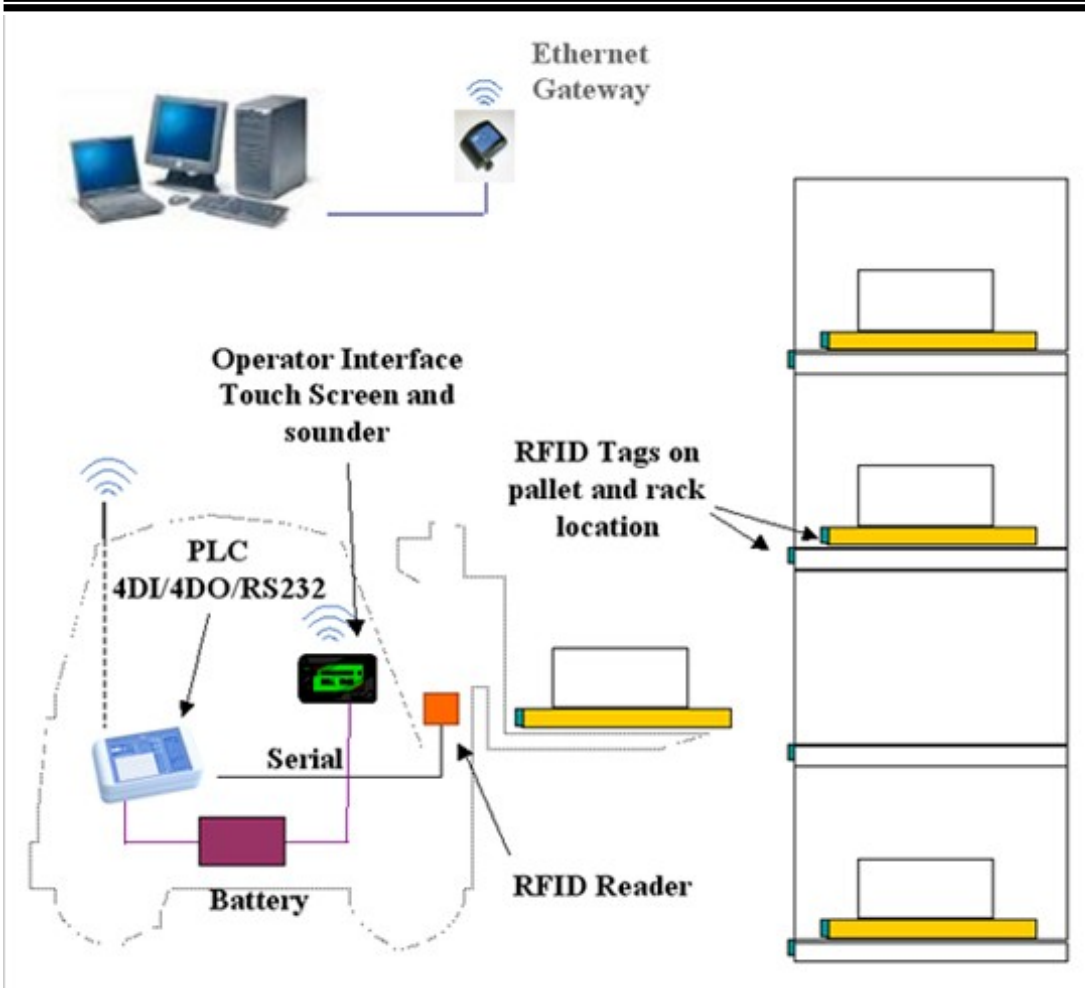
لماذا يجب أن تنظر في استخدام التكنولوجيا زيجبي؟

وسوف يختار الزبائن زيجبي عندما تتطلب المعايير المستندة إلى شبكة لاسلكية حل بسيط لتطوير ونشر ، هو الأمثل للتكلفة ، وانخفاض معدل وتطبيقات البيانات ، ويطالب عمر البطارية الطويل القدرة ، وأمنية قوية وعالية الاعتمادية البيانات ، والتشغيل البيني المنتج . زيجبي في تاغلين يلخص هذه الخصائص ، "التحكم اللاسلكية ببساطة أن يعمل".

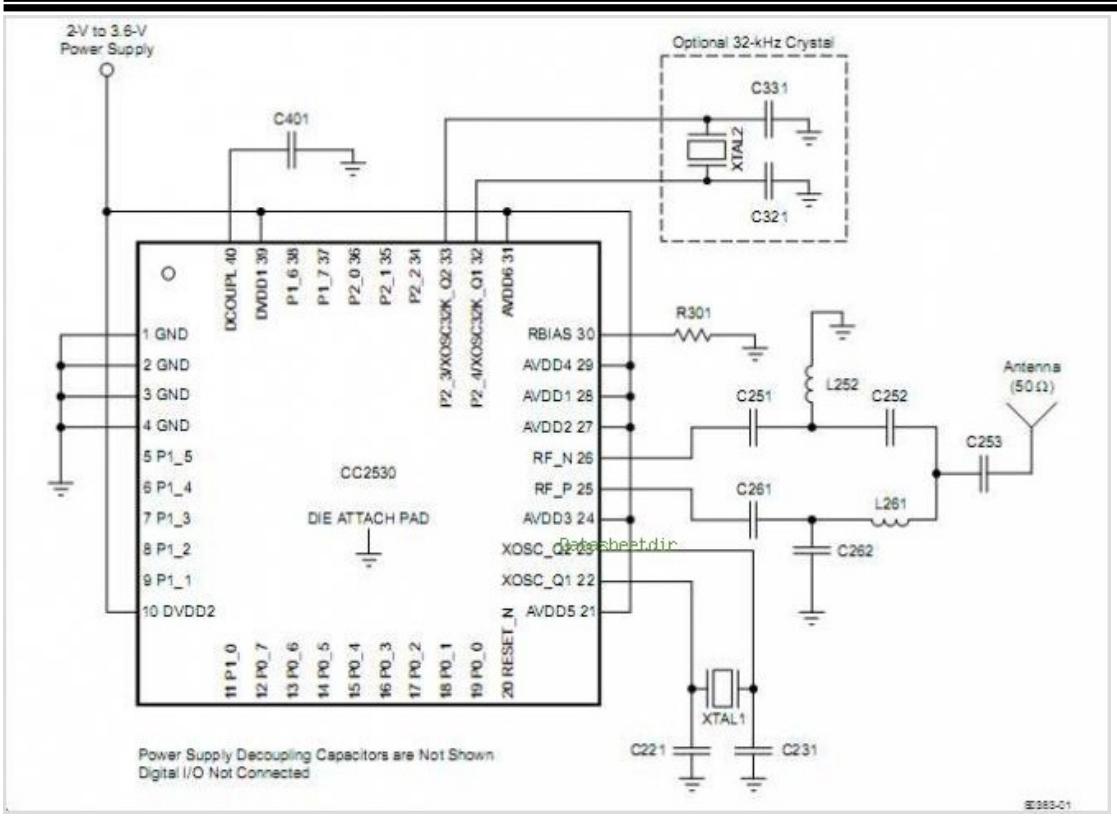
نماذج صورية من الـــ

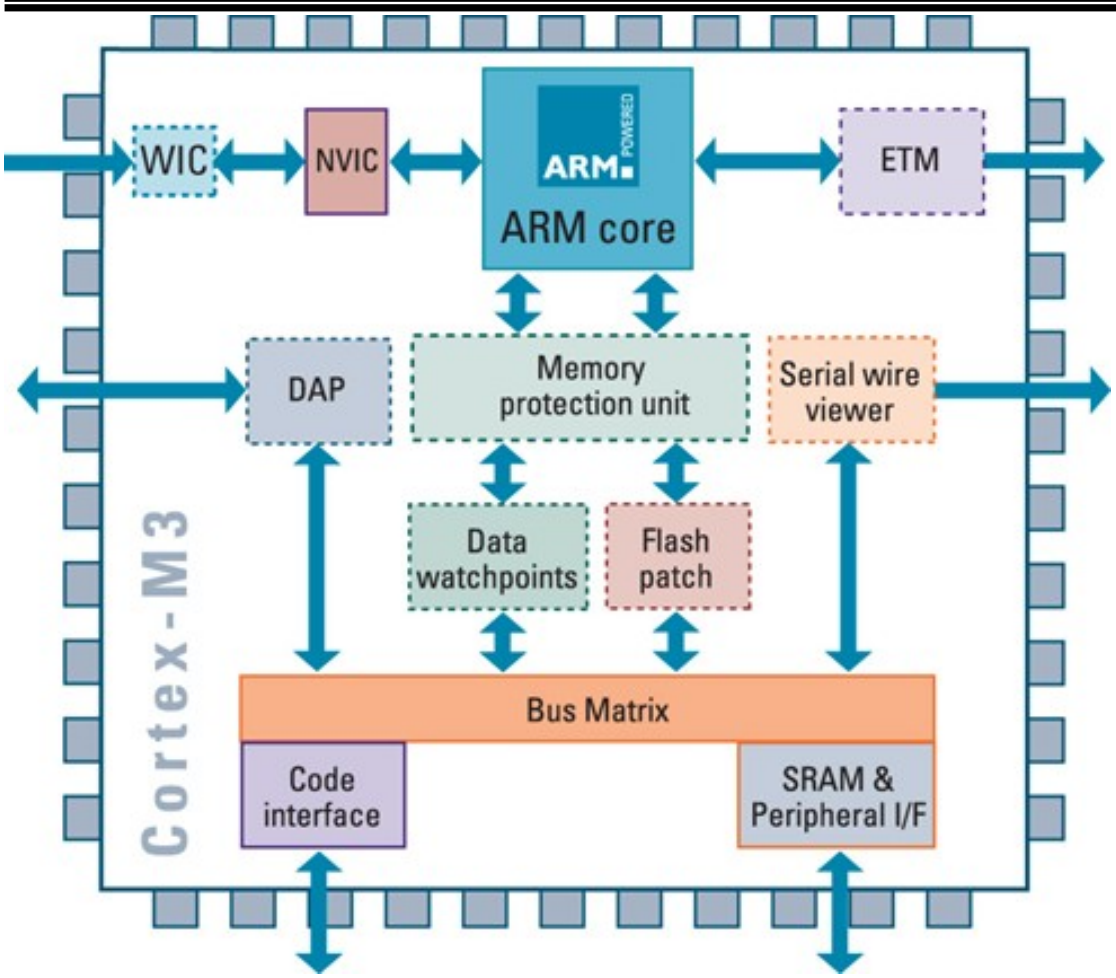
ZigBee/IEEE 802.15.4

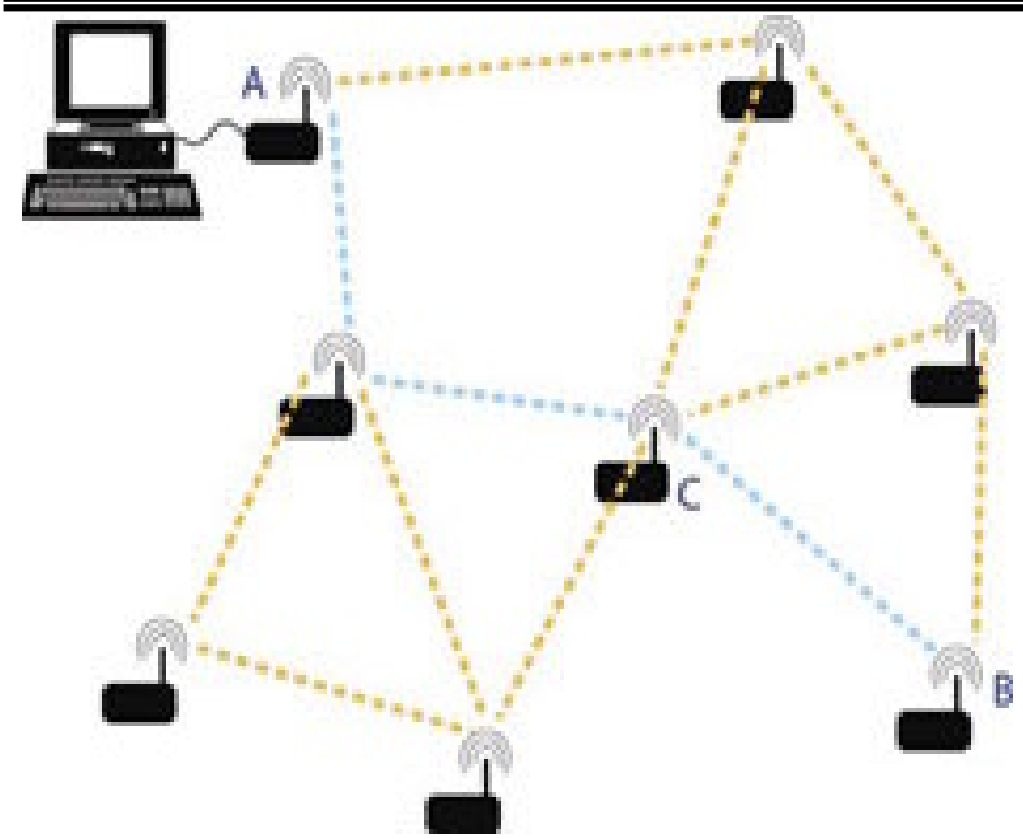

SOHO
Retailer
Service Provider
Back-End Server
Customers
Telephone Cable Line
Field Service
AC or Heat Pump
Gateway(s)
PC and Peripheral
Entertainment
Heart Rate Monitor Bio-Monitor
Temperature Sensor
Security Sensor
Data Communication Two Way
White Goods

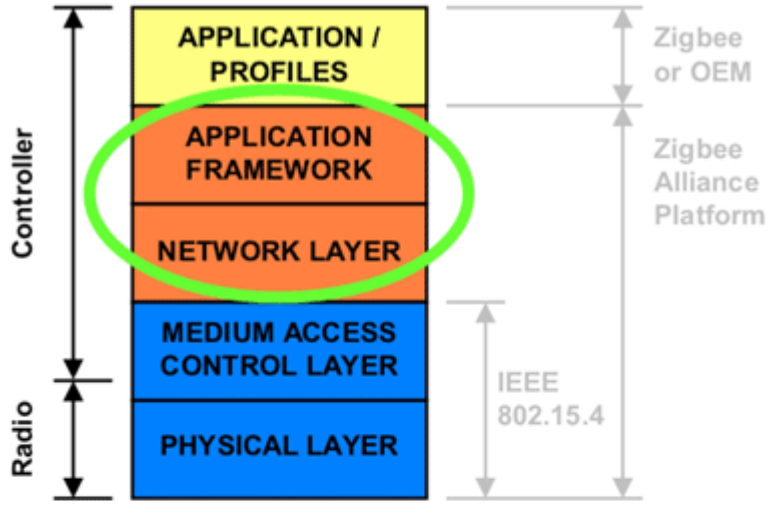

Ethernet
Gateway
Operator Interface
Touch Screen and
sounder
RFID Tags on
pallet and rack
location
PLC
4DI/4DO/RS232
Serial
Battery
RFID Reader

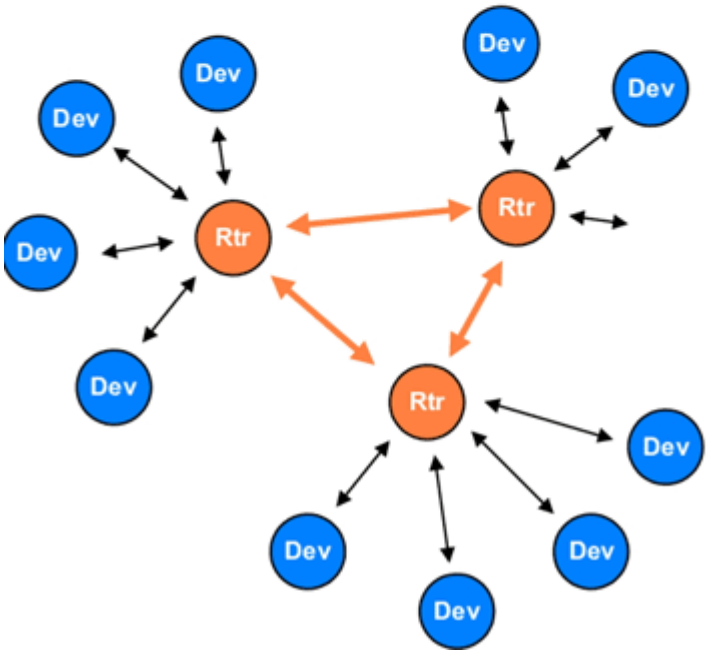
Status : Measures finished
Acc (g)
1
0.75
0.5
0.25
0
-0.25
-0.5
-0.75
-1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
Time (ms)
X-Axis
Y-Axis
Z-Axis
Complete Force

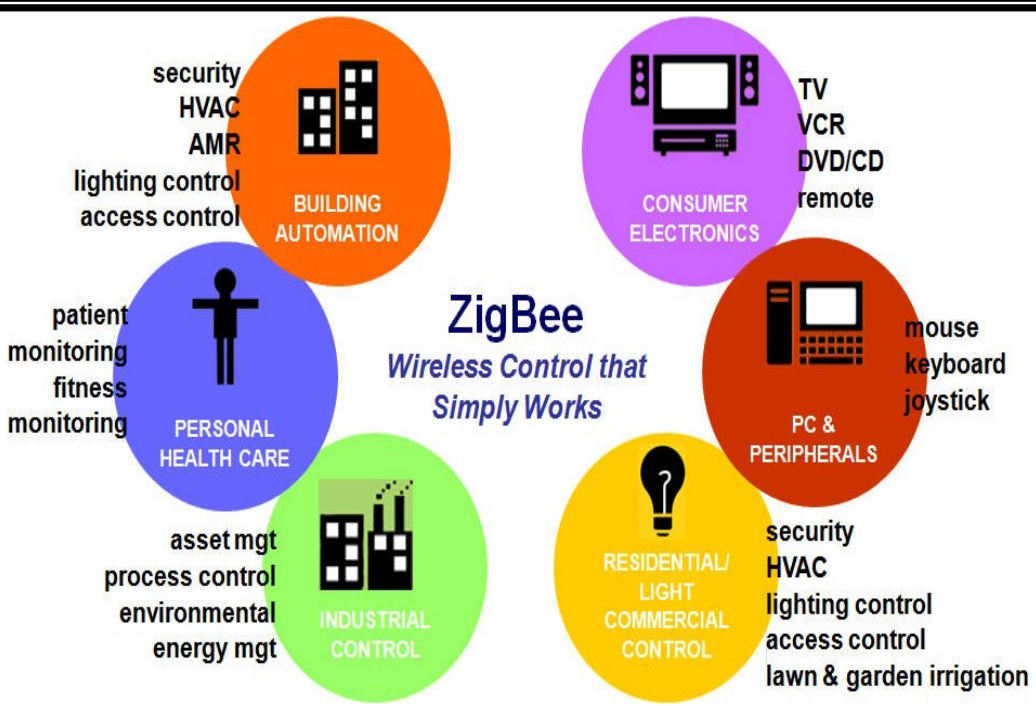

2-V to 3.6-V Power Supply
Optional 32-kHz Crystal
C331
XTAL2
C321
C401
CC2530
DIE ATTACH PAD
1 GND
2 GND
3 GND
4 GND
5 P1_5
6 P1_4
7 P1_3
8 P1_2
9 P1_1
10 DVDD2
11 P1_0
12 P0_7
13 P0_6
14 P0_5
15 P0_4
16 P0_3
17 P0_2
18 P0_1
19 P0_0
20 RESET_N
21 AVDD5
22 XOSC_Q1
23 XOSC_Q2
24 AVDD3
25 RF_P
26 RF_N
27 AVDD2
28 AVDD1
29 AVDD4
30 RBIAS
31 AVDD6
32 P2_4/XOSC32K_Q1
33 P2_3/XOSC32K_Q2
34 P2_2
35 P2_1
36 P2_0
37 P1_7
38 P1_6
39 DVDD1
40 DCOUPL
R301
C251
L252
C252
C253
Antenna (50Ω)
C261
L261
C262
XTAL1
C221
C231
Power Supply Decoupling Capacitors are Not Shown
Digital I/O Not Connected


WIC
NVIC
ARM
ARM core
ETM
DAP
Memory protection unit
Serial wire viewer
Data watchpoints
Flash patch
Cortex-M3
Bus Matrix
Code interface
SRAM & Peripheral I/F

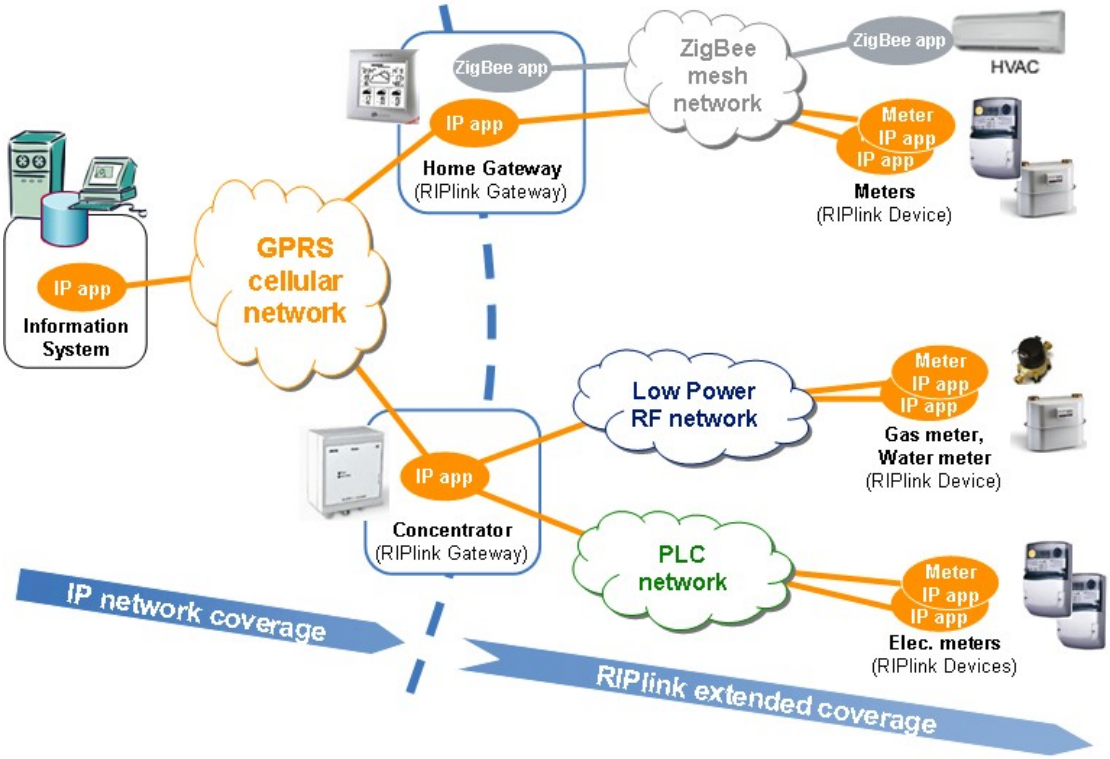

A
C
B

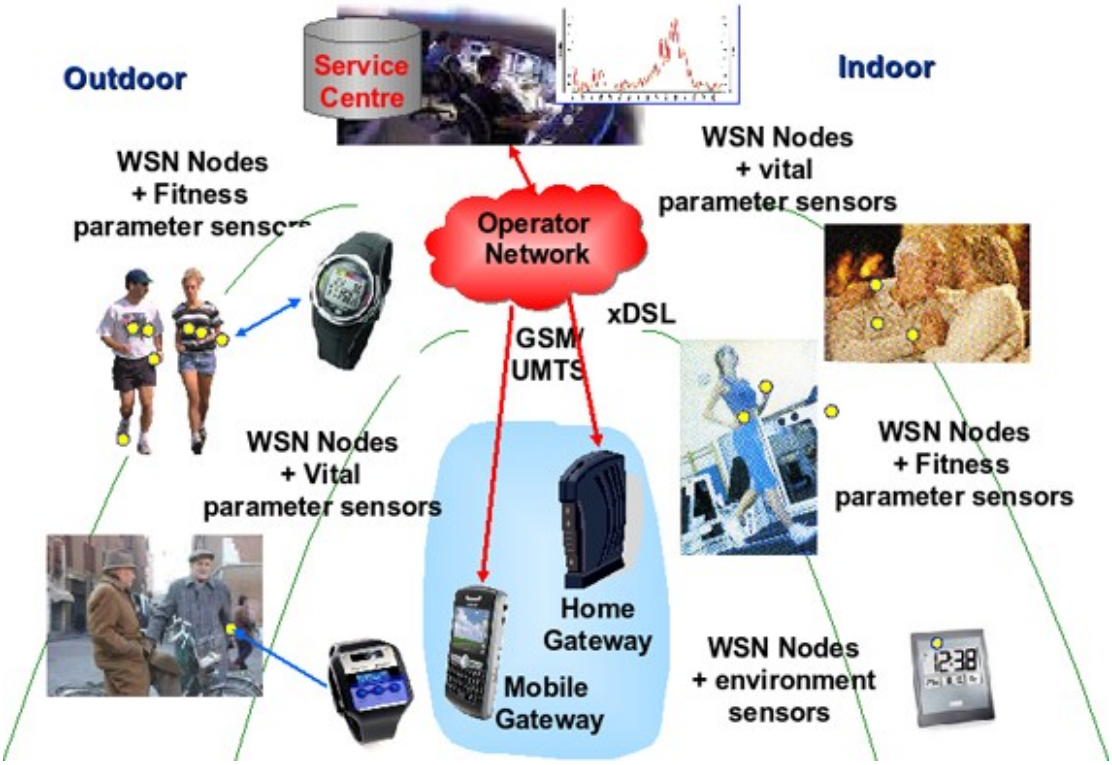

APPLICATION / PROFILES
APPLICATION FRAMEWORK
NETWORK LAYER
MEDIUM ACCESS CONTROL LAYER
PHYSICAL LAYER
Controller
Radio
Zigbee or OEM
Zigbee Alliance Platform
IEEE 802.15.4

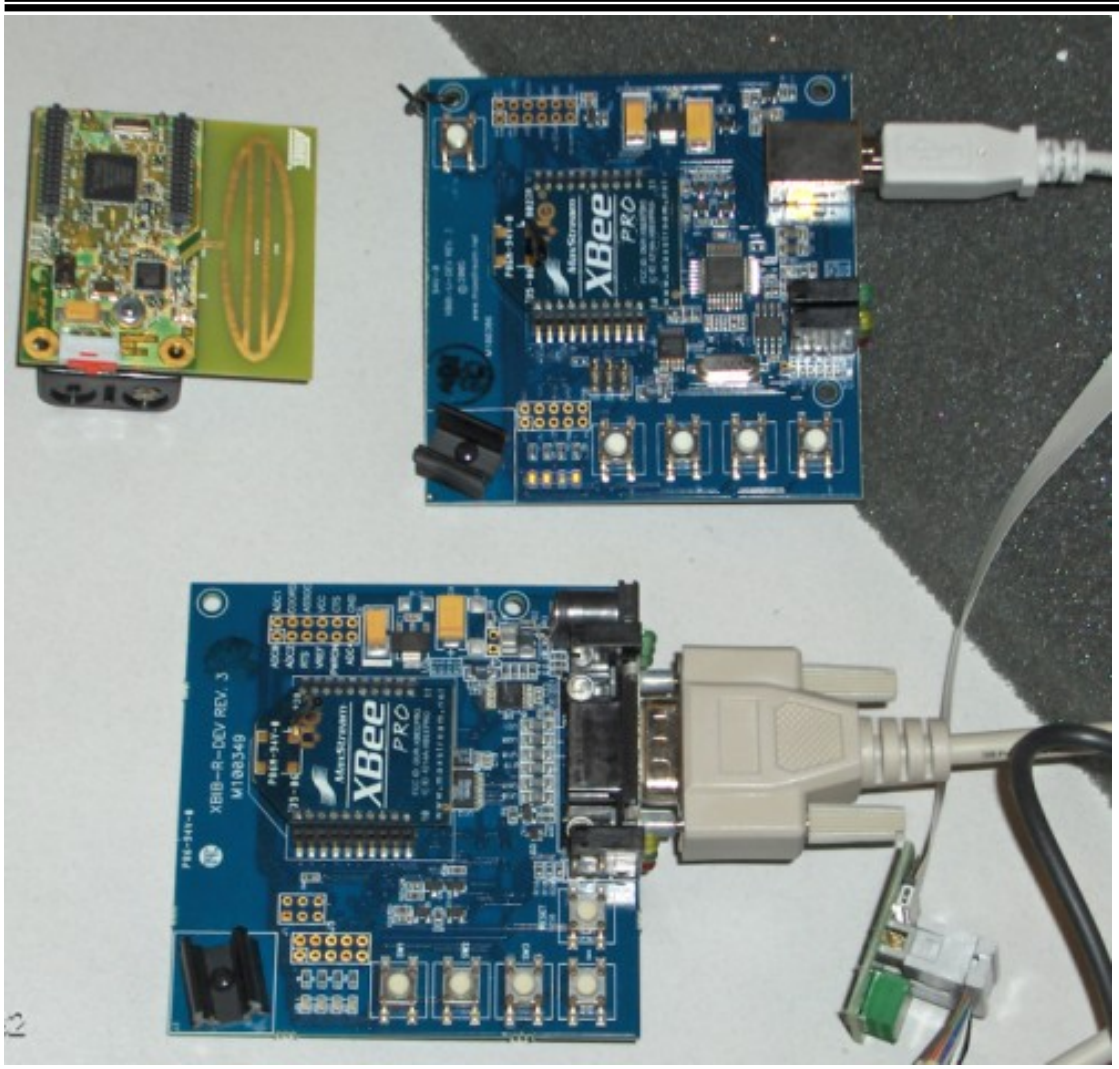

Dev
Rtr

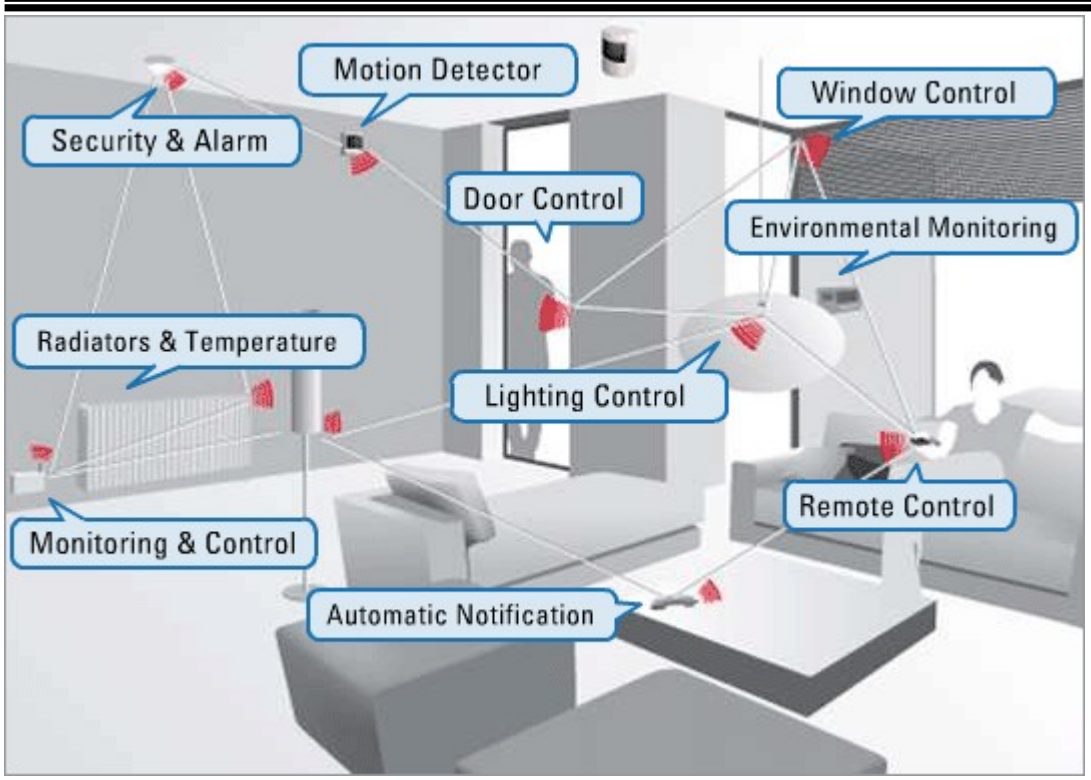

security
HVAC
AMR
lighting control
access control
BUILDING AUTOMATION
CONSUMER ELECTRONICS
TV
VCR
DVD/CD
remote
patient monitoring
fitness monitoring
PERSONAL HEALTH CARE
ZigBee
Wireless Control that Simply Works
PC & PERIPHERALS
mouse
keyboard
joystick
asset mgt
process control
environmental
energy mgt
INDUSTRIAL CONTROL
RESIDENTIAL/ LIGHT COMMERCIAL CONTROL
security
HVAC
lighting control
access control
lawn & garden irrigation

MaxStream
XBee
PRO
MaxStream
XBee

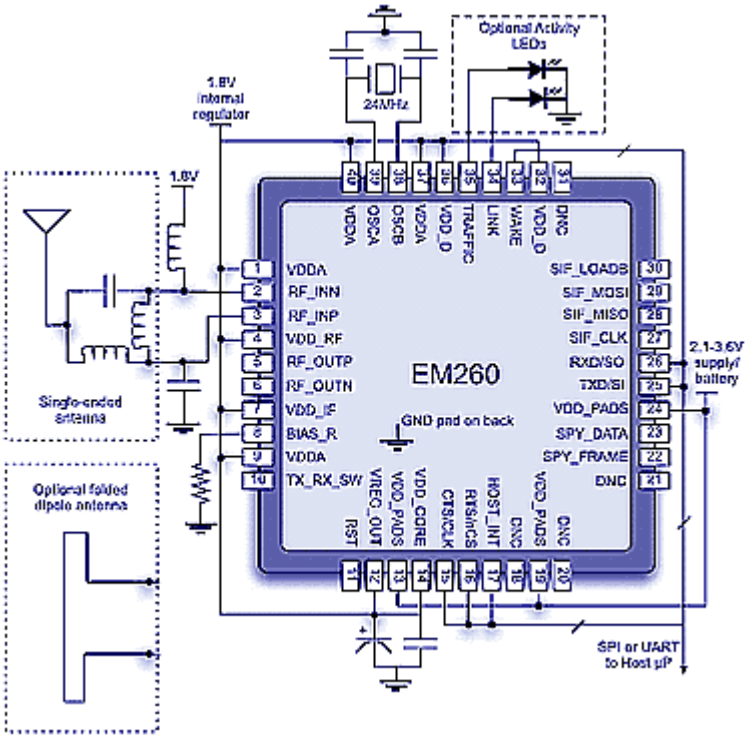

ZigBee app
IP app
Home Gateway
(RIPlink Gateway)
ZigBee mesh network
ZigBee app
HVAC
Meter
IP app
IP app
Meters
(RIPlink Device)
IP app
Information System
GPRS cellular network
Low Power RF network
Meter
IP app
IP app
Gas meter,
Water meter
(RIPlink Device)
IP app
Concentrator
(RIPlink Gateway)
PLC network
Meter
IP app
IP app
Elec. meters
(RIPlink Devices)
IP network coverage
RIPlink extended coverage

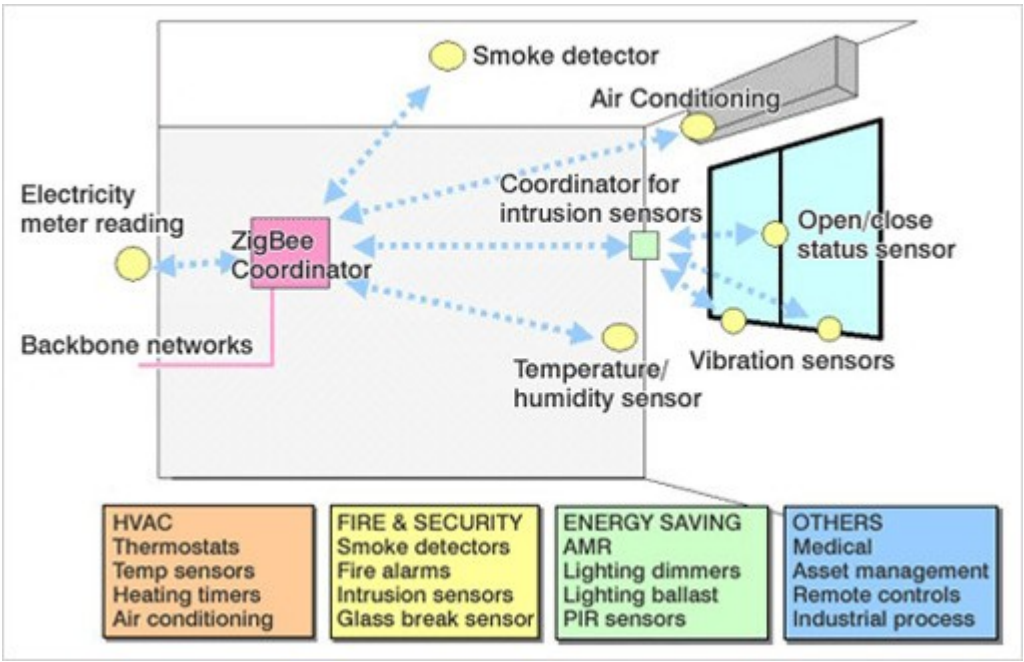

Outdoor
Service Centre
Indoor
WSN Nodes
+ Fitness
parameter sensors
Operator Network
WSN Nodes
+ vital
parameter sensors
xDSL
GSM/
UMTS
WSN Nodes
+ Vital
parameter sensors
WSN Nodes
+ Fitness
parameter sensors
Home Gateway
Mobile Gateway
WSN Nodes
+ environment
sensors

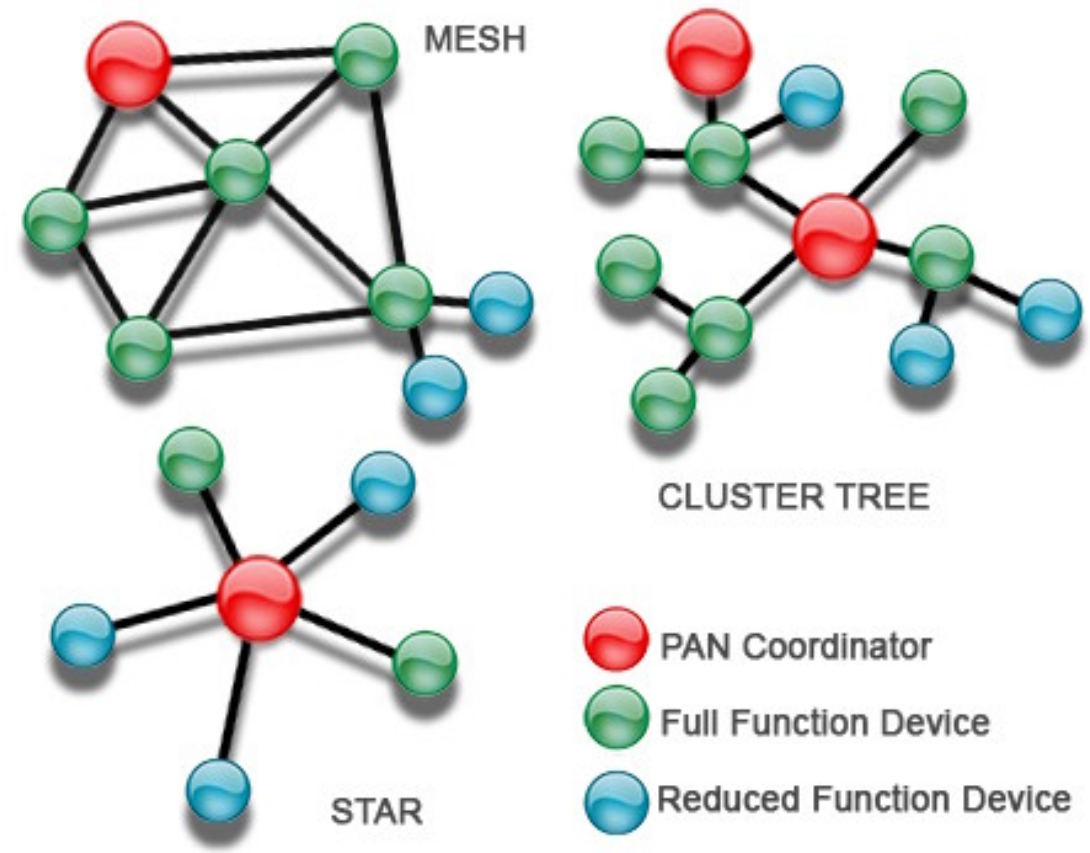

XBee
PRO
XBEE-R-DEV REV. 3

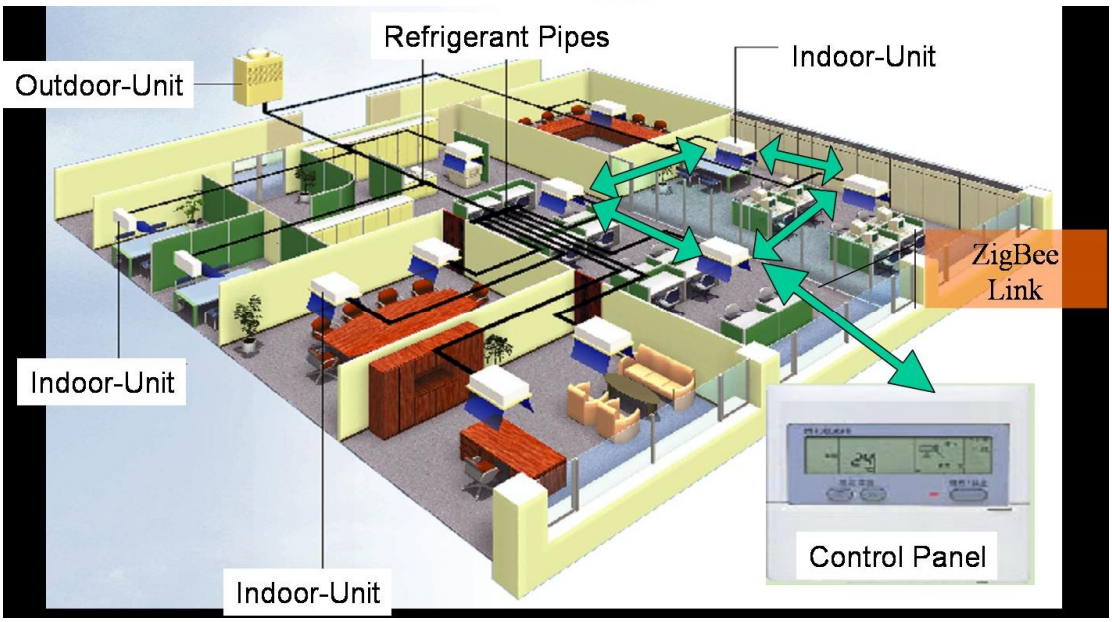

Motion Detector
Window Control
Security & Alarm
Door Control
Environmental Monitoring
Radiators & Temperature
Lighting Control
Remote Control
Monitoring & Control
Automatic Notification

The ZigBee Alliance:
target markets
Monitors
Sensors
Automation
Control
Industrial & Commercial
Consumer Electronics
TV
VCR
DVD
CD
Remote
PC Peripherals
Mouse
Keyboard
Joystick
Gamepad
Personal Healthcare
Monitors
Diagnostics
Sensors
Low Data Rate Radio Devices
Toys & Games
PETs
Gameboys
Educational
Home Automation
Security
HVAC
Lighting
Closures
ZigBee Alliance
Copyright 2002 The ZigBee Alliance, Inc.


Optional Activity LEDs
1.8V internal regulator
24MHz
1.8V
Single-ended antenna
Optional folded dipole antenna
EM260
VDDA
RF_INN
RF_INP
VDD_RF
RF_OUTP
RF_OUTN
VDD_IF
BIAS_R
VDDA
TX_RX_SW
SIF_LOADS
SIF_MOSI
SIF_MISO
SIF_CLK
RXD/SO
TXD/SI
VDD_PADS
SPY_DATA
SPY_FRAME
DNC
GND pad on back
2.1-3.6V supply/ battery
SPI or UART to Host µP


Smoke detector
Air Conditioning
Electricity meter reading
ZigBee Coordinator
Coordinator for intrusion sensors
Open/close status sensor
Backbone networks
Temperature/ humidity sensor
Vibration sensors
HVAC
Thermostats
Temp sensors
Heating timers
Air conditioning
FIRE & SECURITY
Smoke detectors
Fire alarms
Intrusion sensors
Glass break sensor
ENERGY SAVING
AMR
Lighting dimmers
Lighting ballast
PIR sensors
OTHERS
Medical
Asset management
Remote controls
Industrial process


MESH
CLUSTER TREE
STAR
PAN Coordinator
Full Function Device
Reduced Function Device


Refrigerant Pipes
Outdoor-Unit
Indoor-Unit
ZigBee Link
Indoor-Unit
Control Panel
Indoor-Unit

المراجع

[1] A. Mainwaring, J. Polastre, R. Szewczyk, D. Culler, and J. Anderson, " Wireless sensor networks for habitat monitoring," In ACM International Workshop on Wireless Sensor Networks and Applications (WSNA'02), 2002.

[2] A. Perrig, R. Szewczyk, J. D. Tygar, V. Wen, and D. E. Culler. SPINS: security protocols for sensor networks. Wireless Networking, 8(5):521--534, 2002.

[3] A. Willig and H. Karl: Data Transport Reliability in Wireless Sensor Networks – A Survey of Issues and Solutions, Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation, vol. 28, pp. 86–92, April 2005.

[4] ATMEL , http://www.atmel.com/

[5] D. Westhoff, J. Girao and A. Sarma "On Security Solutions for Wireless Sensor Networks," NEC Journal of Advanced Technology, Vol. 1, No. 3, July 2006.

[6] F. Akyildiz, W. Su, Y. Sankarasubramaniam, and E. Cayirci, "Wireless sensor networks: a survey," Computer Networks, pp. 393-422, 2002.

[7] G. Werner, K. Lorincz, J. Johnson, J. Lees, and M. Welsh, "Fidelity and Yield in a Volcano Monitoring Sensor Network," In Proceedings of the 7th USENIX Symposium on Operating Systems Design and Implementation (OSDI 2006), 2006.

[8] G. Werner, K. Lorincz, M. Ruiz, O. Marcillo, J. Johnson, "Deploying a Wireless Sensor Network on an Active Volcano," In IEEE Internet Computing, Special Issue on Data-Driven Applications in Sensor Networks, 2006.

[9] H. Ritter, J. Schiller, T. Voigt, A. Dunkels, and J. Alonso, "Experimental Evaluation of Lifetime Bounds for Wireless Sensor Networks," European Workshop on Wireless Sensor Networks, Istanbul, Turkey, 2005.

[10] H. Wang, J. Elson, L. Girod, D. Estrin, and K. Yao," Target classication and localization in habitat monitoring," In Proceedings of the IEEE ICASSP 2003, Hong Kong, April 2003.

[11] HelioMote Project. http://research.cens.ucla.edu/portal/page?_pageid=56,55124,56_551

[12] Imote 2, http://www.xbow.com/Products/productdetails.aspx?sid=253. This page is accessed on March 31, 2007.

[13] J. Hill, M. Horton, R. Kling, and L. Krishnamurthy, "The platforms enabling wireless sensor networks," Communcation ACM, pp.41-46, 2004.

[14] J. Hill, System Architecture for Wireless Sensor Networks, Ph.D thesis, University of California, Berkeley, 2003.

[15] J. Polastre, R. Szewczyk, C. Sharp, and D. Culler " The mote revolution: Low power wireless sensor network devices. In Proc. Hot Chips 16: A Symposium on High Performance Chips, 2004.

[16] J. Stankovic, "Research challenges for wireless sensor networks," ACM SIGBED Review pp. 9-12, 2004.

[17] L. Konrad, J. David, R. Thaddeus, F. Fulford-Jones, N. Alan, C. Antony, S. Victor, M. Geoff, M. Steve, and W. Matt, " Sensor Networks for Emergency Response: Challenges and Opportunities, " In IEEE Pervasive Computing, Special Issue on Pervasive Computing for First Response, Oct-Dec 2004.

[18] M. Bhardwaj and A. Chandrakasan , " Upper bounds on the lifetime of wireless sensor networks," In Proc. of IEEE International Conference on Communications (ICC), 2001.

[19] M. Cardei and D. Du, "Improving Wireless Sensor Network Lifetime through Power Aware Organization," ACM Wireless Networks, Vol. 11, No. 3, pp. 333-340, May 2005.

[20] M. Chen, C. Majidi, D. Doolin, S. Glaser and N. Sitar. "Design and construction of a wildfire instrumentation system using networked sensors (Poster)," Network Embedded Systems Technology (NEST) Retreat, June 17-18, 2003, Oakland California.

[21] M. Demirbas, K. Yian, C. Shyan,"INSIGHT: Internet-Sensor Integration for Habitat Monitoring," WOWMOM, pp. 553-558, 2006.

[22] M. Ilyas and I. Mahgoub, Handbook of Sensor Networks, CRC Press, ISBN 0-8493-1968-4, 2005.

[23] M. Karpinski, A. Senart and V. Cahill, " Sensor Networks For Smart Roads," In Proceedings of the Fourth Annual IEEE international Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, 2006.

[24] M. Li, D. Ganesan, and P. Shenoy, "PRESTO: Feedback-Driven Data Management in Sensor Networks," Proceedings of the Third ACM/USENIX Symposium on Networked Systems Design and Implementation (NSDI), 2006.

[25] M. Paksuniemi, H. Sorvoja, E. Alasaarela, R. Myllyl?: Wireless sensor and data transmission needs and technologies for patient monitoring in the operating room and intensive care unit. 27th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBS '05), Sanghai, China, Sept. 1- 4, 4 p., 2005.

[26] Q. Li, J. Beaver, A. Amer, P. K. Chrysanthis, A. Labrindis, G. Santhankrishnan, "Multi-Criteria Routing in Wireless Sensor-Based Pervasive Environments", Journal of Pervasive Computing and Communications, Vol.1, No. 4, December 2005.

[27] R. Bose, J. King, H. El-Zabadani, S. Pickles, and A. Helal, "Building Plug-and-Play Smart Homes Using the Atlas Platform," Proceedings of the 4th International Conference on Smart Homes and Health Telematic (ICOST), 2006.

[28] R. Musaloiu, A. Terzis, K. Szlavecz, A. Szalay, J. Cogan, J. Gray, "Life under your feet: An End-to-End Soil Ecology," in: Microsoft Research: Microsoft Technical Report MSR TR 2006 90.

[29] R. Rajagopalan, C. K. Mohan, P. Varshney, K. Mehrotra, "Multi-objective Mobile Agent Routing in Wireless Sensor Networks", The 2005 IEEE Congress on Evolutionary Computation, Vol. 2, pp. 1730-37, September 2005.

[30] R. Ramadan, Al-Nawaiseh, H. El-Rewini, and K. Abdelghany, "Parallel Meta-Heuristic Approaches for Deployment of Heterogonous Sensing Devices," PDCS , accepted at the ISCA 19th International Conference on Parallel and Distributed Computing , pp.20-22, 2006.

[31] R. Ramadan, K. Abdelghany, H. El-Rewini, "SensDep: A Design Tool for the Deployment of Heterogeneous Sensing Devices," DSSNS, pp. 44-53, Second IEEE Workshop on Dependability and Security in Sensor Networks and Systems, 2006.

[32] R. Ramadan, K. Abdelghany, H. El-Rewini, "Optimal and Approximate Approaches for Deployment of Heterogonous Sensing Devices," Accepted in EURASIP JWCN journal, special issue in "Mobile Multi-Hop Ad Hoc Networks " , 2007.

[33] R. Ramadan., K. Abdelghany, H. El-Rewini , "On the Optimal Deployment of Heterogeneous Sensing Devices," AICCSA, the 4th ACS/IEEE International Conference on Computer Systems and Applications, pp. 898- 905, 2006.

[34] R. Rulikowski, C. Martinez, B. John, "Sensor Network Hardware Infrastructure for Smart Spaces," First International Workshop on Management of Ubiquitous Communications and Services, MUCS, 2003.

[35] R. Shah and J. Rabaey, "Energy Aware Routing for Low Energy Ad Hoc Sensor Networks", in the Proceedings of the IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC), Orlando, FL, March 2002.

[36] S. Helal. W. Mann. H. El-Zabadani. J. King. Y. Kaddoura. , E. Jansen, "The Gator Tech Smart House: a programmable pervasive space," IEEE Computer, pp. 50-60, 2005.

[37] S. K. Sha, W. Shi, and O. Watkins, "Using Wireless Sensor Networks for Fire Rescue Applications: Requirements and Challenges", in Proceedings of the 6th IEEE International Conference on Electro/Information Technology, May 2006.

[38] S. Madden. "The Design and Evaluation of a Query Processing Architecture for Sensor Networks," Ph.D. Thesis. UC Berkeley. Fall, 2003.

[39] S. Miura, Y. Zhan, and T. Kuroda, "Evaluation of Parking Search using Sensor Network," IEEE International Symposium on Wireless Pervasive Computing 2006, Jan. 2006.

[40] S. Park, R. Sivakumar, "Poster: Sink-to-Sensors Reliability in Sensor Networks, "In ACM SIGMOBILE Mobile Computing and Communications Review (Extended Abstract, Mobihoc'03), Vol. 7, pp.27 - 28, 2003.

[41] Soil Ecology, http://www.beslter.org/one_pagers/pdf/soils.pdf, this page was accessed on April 7, 2007.

[42] UC Berkeley "Smart Dust," http://www-bsac.eecs.berkeley.edu/archive/users/warneke-brett/ SmartDust/index.html. This page is accessed on March 31, 2007.

[43] UC Berkeley, “Cots Dust: Large Scale Models for Smart Dust. http://www-bsac.eecs.berkeley.edu/archive/users/hollar-seth/macro_motes/macromotes.html. This page is accessed on March 31, 2007.

[44] W. Mann ands A. Helal, "Smart Phones for the Elders: Boosting the Intelligence of Smart Homes," Proceedings of the AAAI Workshop on Automation as Caregiver: The Role of Intelligent Technology in Elder Care, July 2002.

[45] X. Jiang, J. Polastre, and D. Culler, ” Perpetual Environmentally Powered Sensor Networks,” In Proceedings of the Fourth International Conference on Information Processing in Sensor Networks: Special track on Platform Tools and Design Methods for Network Embedded Sensors (IPSN/SPOTS), 2005.

[46] Y. Ammar, A. Buhrig, M. Marzencki, B. Charlot, S. Basrour and M. Renaudin,”Wireless sensor network node with asynchronous architecture and vibration harvesting micro power generator,” In Proceedings of the 2005 Joint Conference on Smart Objects and Ambient intelligence: innovative Context-Aware Services: Usages and Technologies, 2005.

[47] Y. Yong and J. Gehrke. "Query Processing in Sensor Networks". In Proceedings of the First Biennial Conference on Innovative Data Systems Research, 2003.

[48] Z. Zhou, R. Samir, G. Himanshu, Connected K-Coverage Problem in Sensor Networks, Proc. of the 13th Int. Conf. on Computer Communication and Networks (IC3N), 2004.

مصادر من بحث للسادة

هشام الرويني: استاذ ورئيس قسم علوم وهندسة الحاسوب بجامعةSMU

ربيع رمضان: طالب دكتوراة في جامعة SMU قسم علوم وهندسة الحاسوب بجامعة SMU

منال حوري: طالبة دكتوراة في جامعة SMU قسم علوم وهندسة الحاسوب بجامعةSMU

علاء نوايسة: طالب دكتوراة في جامعة SMU في قسم علوم وهندسة الحاسوب.

وفاء جفّال: طالبة دكتوراة في جامعة SMU في قسم علوم وهندسة الحاسوب.

عبدالعزيز: طالب دكتوراة في جامعة SMU في قسم علوم وهندسة الحاسوب.

وائل فهيم: طالب دكتوراة في جامعة SMU في قسم علوم وهندسة الحاسوب.

ضياء محجوب: طالب دكتوراة في جامعة SMU في قسم علوم وهندسة الحاسوب.

الرجاء في حالة الاستفسار والملاحظات ارسالها الى العنوان التالي

issam_art4@yahoo.com

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.