

معايير الشبكات اللاسلكية

إعداد : Alberto Escudero Pascual/ IT +46
إعتماداً على العمل الأصلي لبرونو روجر / ESMT
النسخة العربية أنس طويلة

الأهداف

- إستيعاب مفهوم المعيار
- فهم آلية عمل المعهد الدولي لمهندسي الكهرباء والإلكترون
IEEE
- إستيعاب هيكلية معايير IEEE
- إدراك الفوارق التقنية بين تعديلات عائلة معايير IEEE
802.11
- إدراك الفوارق الأساسية بين معياري WiFi و WiMAX

المحتويات

- المعايير - المفتوحة والمغلقة
- المعهد الدولي لمهندسي الكهرباء والإلكترون IEEE | مجموعات العمل التابعة له
- تاريخ معيار الشبكات اللاسلكية WiFi (IEEE 802.11)
- تعديلات المعيار IEEE 802.11 (a,b,g,n)
- المعيار IEEE 802.16 (WiMAX)

ما هو المعيار؟

مجموعة محددة مسبقاً من القواعد، الشروط أو المتطلبات المتعلقة بتعريف المصطلحات وتصنيف المكونات، تحديد المواد، الأداء أو الإجراءات، تخطيط العمليات، القياسات الكمية أو النوعية وتصنيف المواد، المنتجات، الأنظمة، الخدمات أو الممارسة"

اللجنة الإستشارية لسياسة المعايير الوطنية US-NSPAC

لماذا تعتبر المعايير هامة؟

● المنتجين:

– ثقة

– الوصول إلى أسواق عالمية

● المستهلكين:

– توافقية مع المنتجات الأخرى

– أمان، جودة، واستمرارية

IEEE

- المعهد الدولي لمهندسي الكهرباء والإلكترون.
- منظمة دولية تُهدف للربح تعمل على تطوير معايير:
 - الإتصالات
 - تقنية المعلومات
 - توليد الطاقة الكهربائية
- 900 معيار قيد الاستخدام و 400 أخرى قيد التطوير
- منها معايير ذائعة الصيت مثل معيار شبكات الإيثرنت (IEEE 802.3) ومعيار الشبكات اللاسلكية (IEEE 802.11)

IEEE 802 LAN/MAN

- عائلة معايير تشير إلى شبكات المناطق المحلية (LAN) (شبكات المناطق الحضرية) (MAN)
- ينحصر تعريف معايير IEEE 802 للشبكات التي تنقل حزم البيانات متفاوتة الأحجام
- ترتبط بأسفل طبقتين في نموذج OSI
 - الطبقة الفيزيائية وطبقة وصل البيانات
- تتضمن معياري IEEE 802.11 للشبكات اللاسلكية و IEEE 802.16 للشبكات اللاسلكية السريعة

تاريخ المعيار 802.11

- معيار شبكات الإيثرنت اللاسلكية
- يشمل تعريفه
 - استخدام CSMA/CD كآلية الوصول إلى الحامل
 - سرعتين لنقل البيانات: 1 و 2 ميغابت في الثانية
 - نطاق الترددات: الأشعة تحت الحمراء IR أو الأمواج الراديوية العاملة بتردد 2.4 غيغاهرتز
- لم يعد يستخدم بصيغته الأصلية في أي منتجات

تسميات المعيار IEEE 802.11

WiFi •

- هي علامة تجارية مرخصة يمنحها تحالف Wi-Fi لمنتجات المتطابقة مع متطلبات التوافقية
- تستخدم حالياً للإشارة إلى شبكات 802.11 تماماً كما يستخدم مصطلح الإيثرنت للإشارة إلى شبكات 802.3
- الشبكات اللاسلكية Wireless LAN
- تستخدم عادة لأيّة شبكة لاسلكية محلية
- وهي أيضاً التسمية البديلة للمعيار IEEE 802.11 المستخدمة من قبل IEEE

تسميات المعيار IEEE 802.11

• IEEE 802.11x

- يستخدم للإشارة إلى المجموعة الكاملة لمعايير IEEE 802.11
- يستخدم أيضاً للدلالة على مجموعة المعايير التي مؤالت قيد التطوير ضمن عائلة معايير IEEE 802.11
- يلتبس هذا المصطلح أحياناً مع معيار IEEE 802.1x للتحكم بالوصول إلى الشبكة اعتماداً على العناوين الفيزيائية
- لا توجد أية مجموعة عمل تدعى 802.11x
- تجنب استخدام المصطلح IEEE 802.11x

الجوانب التقنية لمعايير IEEE 802.11

- الطبقة الفيزيائية (L1)

- تقنيات الترميز
- نطاق الترددات

- طبقة وصلة البيانات (L2)

- أسلوب الوصول إلى الناقل

تقنيات الترميز

Modulation Techniques

- يعتمد عرض الحزمة (سرعة نقل البيانات على تقنية الترميز المستخدمة
- كلما كانت البيانات مرمزة بفاعلية أكثر كلما زادت سرعة نقل البيانات التي يمكن تحقيقها
- يتطلب استخدام تقنية ترميز فعالة تجهيزات متطورة قادرة على ترميز وفك ترميز البيانات
- تعتبر تقنيات الترميز المتطورة أكثر مناعة ضد التشويش من التقنيات البسيطة

تقنيات الترميز

Modulation Techniques

• FHSS

- تغيير التردد دورياً تبعاً لسلسلة محددة بشكل مسبق

• DSSS

- يتم استبدال كل بت يحمل القيمة 1 بسلسلة محددة من البتات في حين يستبدل كل بت يحمل القيمة 0 بسلسلة متممة

• OFDM

- ترسل إشارات متعددة في نفس الوقت لكن عبر ترددات مختلفة

نطاق الترددات

- 2.4 غيغاهرتز المحددة من قبل إتحاد الإتصالات الدولي ITU والتي تدعى ISM (لإستخدامات الصناعية، العلمية والطبية)
 - تستخدم في معايير 802.11b و 802.11g
- 5 غيغاهرتز تدعى البيئة التحتية الوطنية غير المرخصة للمعلومات
UNI
 - تستخدم في المعيار IEEE 802.11a

نطاق الترددات

• أصبحت حزمة الترددات 2.4 غيغاهرتز مؤخرًا مزدحمة بشدة

- الشبكات اللاسلكية WLAN

- الهواتف اللاسلكية

- الأجهزة المزودة بتقنية Bluetooth

• تتمتع حزمة الترددات 5 غيغاهرتز بنسب تشويش أقل إلا أنها تواجه

مشاكل أخرى

- أكثر حساسية للإمتصاص (الماء، الأبنية، البشر)

- أهمية خط النظر

- خلايا صغيرة

أسلوب الوصول إلى الناقل

- يستخدم معيار 802.11b بروتوكول يدعى CSMA/CA
 - تجنب التصادم عوضاً عن كشف التصادم
 - الحمل الزائد
- يتمكن بروتوكول CSMA/CA من تجنب التصادم عبر استخدام أسلوب مبسط للتصويت
 - رسائل RTS و CTS
 - المسافات بين الإطارات - Interframe Spaces – IFS
 - ACK و CRC

IEEE 802.11 تعديلات معايير

- أكثر التعديلات شيوعاً 802.11b/a/g
- من التعديلات الأخرى 802.11f/h/i/k/n
- تحسينات وتطويرات أو تصحيحات

IEEE 802.11b

- التردد: 2.4 غيغاهرتز
- تقنية الترميز: DSSS+CCK
- السرعة القصوى لنقل البيانات: 11 ميغابت في الثانية Mbps
- إختيار السرعة المتكيفة: 11، 5.5، 2، 1 ميغابت في الثانية
- يتضمن بعض التحسينات على المعيار الأصلي 802.11 لزيادة سرعة نقل البيانات
- 5.5 و 11 ميغابت في الثانية

IEEE 802.11a

- التردد: 5 غيغاهرتز
- تقنية الترميز: OFDM
- السرعة القصوى لنقل البيانات: 54 ميجابت في الثانية Mbps
- إختيار السرعة المتكيف: 54، 48، 36، 24، 18، 12، 9، 6 ميجابت في الثانية
- 12 قناة غير متراكبة
- - 8 مخصصة للإستخدام الداخلي و اللوصلات بين نقطتين Point-to-Point

IEEE 802.11a

- غير متوافق مع تجهيزات 802.11b
- لم يبلغ معيار الانتشار الواسع الذي حققه نظيره IEEE 802.11b
 - ضعف المنتجات الأولية التي صممت وفقاً لهذا المعيار
 - القوانين الأكثر صرامة في حزمة لترددات 5 غيغاهرتز

IEEE 802.11g

- التردد: 2.4 غيغاهرتز
- تقنية الترميز: OFDM+CCK+DSSS
- السرعة القصوى لنقل البيانات: 54 ميغابت في الثانية Mbps
- متوافق مع تجهيزات 802.11b

IEEE 802.11n

- السرعة القصوى لنقل البيانات: 540 ميغابت في الثانية Mbps
- تقنية الدخل المتعدد -الخرج المتعدد -Multiple-Input Multiple-Output MIMO
 - عدو رسالات و عدو مستقبلات
 - زيادة سرعة نقل البيانات ونطاق الإرسال
- من المتوقع أن يتم إنجاز في أواسط العام 2006

IEEE 802.11n

• التنوع الفضائي Spatial Diversity

- إستثمار الإنتشار متعدد المسارات
- زيادة سرعة نقل البيانات
- تخفيض نسبة الخطأ
- إستخدام بيانات الصدى وإنعكاسات تعدد المسارات لتحسين الإشارة الرئيسية

IEEE 802.11n

• ترميز التقسيم الفضائي Spatial Division Multiplexing – SDM

- استخدام عدة رسائل لإرسال نفس سيل البيانات
- إرسال مجموعة من سيول البيانات المستقلة ضمن قناة واحدة من عرض الحزمة
- تزداد قدرة نقل البيانات بازدياد عدد سيول البيانات المرسلة

WiFi مقابل WiMAX

- المعيار المستقبلي للشبكات اللاسلكية السريعة؟
- حلول الشبكات الخارجية لتوصيل نقطة إلى عدة نقاط Point-to-Multi-Point

WiMAX في مقابل WiFi

مجال التغطية

IEEE 802.11 (WiFi)

- الشبكات الداخلية وشبكات PtP
- خلايا صغيرة أصغر من 100 متر)
- مشكلة النقاط الخفية
- CSMA/CA
- تقنية ترميز بسيطة (64 بت في معايير a/g

IEEE 802.16 (WiMAX)

- الشبكات الخارجية وشبكات PtMP
- خلايا كبيرة (7-10 كيلومتر)
- وصلات المسافات البعيدة (50 كيلومتر)
- لا توجد مشكلة النقاط الخفية - (DAMA-TDMA)
- تقنية ترميز معقدة (256 بت)

WiMAX في مقابل WiFi

إمكانية التوسيع وقدرة الإرسال

IEEE 802.11 (WiFi)

- عرض حزم ثابت (20 ميغاهرتز)
- عدد صغير من القنوات غير المتداخلة (3-5)
- السرعة القصوى لنقل البيانات: 54 ميغابت في الثانية

IEEE 802.16 (WiMAX)

- مرونة في تخصيص عرض حزمة معين لكل قناة (1.5 – 20 ميغاهرتز)
- عدد كبير من القنوات غير المتداخلة (تبعاً لخصائص حزمة كل قناة)
- السرعة القصوى لنقل البيانات: 70 ميغابت في الثانية في قنوات عرض حزمة يعادل 20 ميغاهرتز

WiMAX في مقابل WiFi

جودة الخدمة

WiFi (IEEE 802.11)

- تتوفر فقط في المعيار 802.11e
- مجموعة محددة من الأولويات ضمن وصلة واحدة
- سياسة واحدة لجودة الخدمة تنطبق على جميع وصلات نقطة الولوج

WiMAX (IEEE 802.16)

- تدعم عبر التصويت لكل سيل للبيانات على حدة
- أربعة أنواع لخدمات الجدولة
 - خدمة المنح غير المخصص UGS
 - خدمة التصويت في الزمن الحقيقي rtPS
 - خدمة التصويت في الزمن غير الحقيقي nrtPS
 - خدمة الجهد الأقصى BE

الخلاصة

- يضمن المعيار التوافقية بين المنتجات المختلفة
- يعتبر المعهد الدولي لمهندسي الكهرباء والإلكترون IEEE الجهة الرئيسية لوضع المعايير المتعلقة بتقنية المعلومات وأنظمة الإتصالات
- يمثل المصطلح IEEE 802.11 Wireless LAN عائلته المعايير للشبكات اللاسلكية
- يكمن الفرق بين تعديلات المعيار IEEE 802.11(a/b)/g في تقنيات الترميز، نطاق الترددات والتحسينات المدخلة على الأسلوب الأصلي للوصول إلى الناقل
- لقد تم تصميم المعيار IEEE 802.16(WiMAX ليكون حلاً للشبكات الخارجية السريعة ذات الخلايا الكبيرة، في حين صمم المعيار WiFi (802.11) ليكون حلاً للشبكات العاملة ضمن المباني