الشبكات المحلية اللاسلكية

Wireless local Area Network (WLAN)

المعيار 802.11 الخاص بشبكات البيانات اللاسلكية صمم أصلاً لتوفير اتصالات شبكات لاسلكية داخل مباني الشركات والمؤسسات التجارية، لكنه استخدم على نطاق واسع في المباني السكنية لسهولة تركيبه وللتخلص من تكلفة تمديدات الكيبلات المجدولة للشبكات UTP، وكون شبكات المساكن ليس من المطلوب فيها درجة عالية من أمن المعلومات.

كما استخدمت هذه التقنية على مدى واسع في الفنادق والمراكز التجارية والمقاهي والمطارات.

يعتمد معيار 802.11 على معيار إيثرنت وقد طُور لزيادة مدى تغطية وجودة الخدمة ودعم إمكانية استخدامه في نقل الصوت حيث وُضعت معايير فرعية من هذا المعيار هي 802.11a و 802.11b في عام 1999م ثم 802.11g في عام 2003م.

مقارنة بين المعايير الفرعية 802.11

المعيار	أعلى سرعة (ميغابت/ثا)	السرعة المعتادة (ميغابت/ثا)	عدد القنوات	المدى الترددي GHz	التقنية المستخدمة
802.11a	54	24	24	5	OFDM
802.11b	11	5	3	2.4	DSSS
802.11g	54	24-12	3	2.4	DSSS,OFDM
802.11n	540-300	70	2	2.4	OFDM

يمتاز المعيار 802.11a و 802.11g بسرعة أعلى في نقل البيانات نظراً لاستخدامهما تقنية التجميع بالتقسيم الترددي المتعامد وفي هذا النوع من التجميع يتم توزيع تدفق البيانات العالي السرعة إلى بضعة تدفقات متوازية بسرعة أقل بعدة ترددات.

وبسبب وصول البيانات بزمن مختلف يستطيع المستقبل تشفير الإرسال عند وصوله بدلاً من أن يكون في وقت واحد وهذا ما يجعل هذا النوع من الأنظمة يتعامل مع سعة بيانات أكبر وبطريقة مماثلة لخدمة الاتصالات الخلوية.

وسرعة نقل البيانات التي يتم تحقيقها بهذه الأنظمة هي دائماً أقل من أقصى سرعة نظرياً، وتغير السرعة يتعلق باستخدام المدى الترددي من مستخدمين آخرين أو البعد عن الهوائيات بالإضافة إلى البيانات الإضافية المطلوبة في هذه التقنية Overhead.

فالاستخدام من قبل مستخدمين آخرين يؤثر على سرعة نقل البيانات لأنه في حالة وجود مقدار محدود من السعة فإن بعض

أجهزة الاتصال اللاسلكي تواجه التأخير عندما يحاول مستخدمون كثيرون الإرسال والاستقبال في وقت واحد معاً، إضافة إلى ذلك فإن المنطقة المغطاة بهذه المعايير متغيرة فعلى سبيل المثال الأجهزة العاملة بمعيار 802.11b و 802.11g تغطي مدى 30-50 متراً أما الأجهزة العاملة بمعيار 802.11a فتغطي حوالي 25 متراً في المباني، أما في حالة وجود مواد خاصة في البناء أو جدران سميكة غير اعتيادية فإن المدى يمكن أن ينخفض أكثر من ذلك.

الشكل (27-1) نقاط توزيع للشبكة اللاسلكية من 3Com

أما البيانات الإضافية Overhead فهي عبارة عن عدد من البتات المطلوبة غير المستخدمة في نقل البيانات، مثل عنونة البيانات Addressing واستعلام وصول الرسائل والتحكم في الخطأ.

معيار 802.11a والمزايا الأفضل

معيار 802.11a هو المعيار الوحيد من معايير 802.11 الذي يعمل بالتردد 5 جيجا هرتز، واستخدام هذا المدى الترددي يقلل من

احتمال حدوث التداخلات من أفران المايكروويف والأجهزة العاملة بتقنية Bluetooth وأجهزة الهاتف المنزلية التي تعمل بمدى 2.4 جيجا هرتز فعندما تستشعر أجهزة 802.11 إرسالاً بالتردد نفسه يستخدم معياراً آخر؛ فإنها تصبح غير قادرة على العمل، أو تنخفض سرعتها بدرجة ملحوظة إلى أن يتوقف الإرسال الآخر.

الميزة غير الجيدة في طيف (5) جيجا هرتز هي أن الإشارة تضعف بسرعة أكبر من التردد 2.4 جيجا هرتز وهذا يعني استخدام المزيد من الهوائيات التي تغطي 25 متراً فقط، ومعظم استخدامات هذا النوع من الأجهزة يتم في الشركات والمؤسسات التي تحتاج سعة أكبر، فهي توفر سعة مستخدمين أكثر لكل نقطة ربط Access Point نظراً لتوافر (24) قناة بدلاً من (3) قنوات في معيار 802.11b .

لكن معظم الشركات حالياً تستخدم معيار 802.11b و 802.11g لذا فإن اللوح الإلكتروني الذي يركب في أجهزة الحاسب العامل بمعيار 802.11a أعلى سعراً من النوعين السابقين وهو بسعر 50 دولار تقريباً.

المعيار 802.11b

عندما وُجِدت أول مرة كانت أجهزة الشبكات اللاسلكية جميعها تعمل بمعيار 802.11b والآن معظم الأجهزة داخل المباني تعمل بمعيار 802.11b و 802.11g وكلاهما يعمل بمدى 2.4 جيجا هرتز ومصممة للعمل معاً، ونظراً لكون المساكن التي تربط بخدمة DSL ويتم توزيعها

لاسلكياً، هي أقل سرعة من أي معايير 802.11؛ لذلك فليس هناك فائدة من تركيب أجهزة عاملة بالمعيارين في المساكن، أما في المقاهي والمراكز التجارية فإن ربط الإنترنت يُعد أيضاً أقل سرعة من معيار 802.11g؛ لذلك فليس هناك فائدة من استخدامه فيها؛ لذلك فإن معظمها مقتصرة على معيار 802.11b.

المعيار 802.11g

يعمل معيار 802.11g أيضاً بتردد 2.4 جيجا هرتز لكنه يوفر سرعة اتصال أعلى من معيار 802.11b، وعندما تُستخدم أجهزة ربط في الحاسب تعمل بمعيار 802.11b على الشبكة اللاسلكية نفسها مع نقطة ربط عاملة بمعيار 802.11g، فإن نقطة الربط تخفض السرعة إلى 12 ميغابت /ثانية أو أقل من ذلك.

وبسبب سرعة 802.11g الأعلى فإن الدوائر المتكاملة الخاصة بـ 802.11b و 802.11g تركب كليهما في أجهزة مركز الاتصال المنزلي Home Media center العاملة بهذا المعيار.

المعيار 802.11n

المعيار 802.11n هو معيار مقترح من مجموعة Wi-Fi متوائم مع المعيار 802.11a و 802.11b و 802.11g وعلى سبيل المثال فإن جهاز الحاسب المحمول المزود بلوح عامل بمعيار 802.11g يمكنه العمل مع نقطة ربط تعمل بمعيار 802.11n، ويمكن للمعيار الجديد تغطية منطقة أكبر من خلال تخطيه مقداراً محدداً من التداخلات، ويحقق كذلك

زيادة في سرعة الاتصال، ويدعم استخدام عدد أكبر من المستخدمين في كل نقطة توزيع، وللمعيار تحسين أفضل في كفاءة استخدام الطيف الترددي، ويرى المختصون في هذا المجال الحاجة إلى سعة إضافية خاصةً عند استخدام الشبكة اللاسلكية المحلية لاستخدامات أخرى إضافة إلى استخدامات الحاسب التي تتمثل في الاتصال الهاتفي بتقنية الصوت عبر معيار الإنترنت Voice Over IP.

ويذكر أن هذا المعيار لم يتم اعتماده حتى الآن من معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات IEEE علماً أن الأجهزة العاملة بهذا المعيار تُسوق منذ عام 2004 م.

مكونات البيانات المحلية اللاسلكية

جميع الشبكات اللاسلكية لها نقاط توزيع Access Point أو محطات ثابتة Base Station و وحدات لاسلكية للمستخدم ويجب أن يكون هناك مواءمة بين نقاط التوزيع و وحدات المستخدم، وإضافة إلى ذلك فإن الشبكة المكونة من عدة نقاط توزيع يكون لها مقاسم Switches أو متحكمات توجه حركة البيانات إلى نقطة توزيع معينة.

1- وحدات المستخدم: في الشبكات اللاسلكية هناك لوح إلكتروني في أجهزة الحاسب أو في أجهزة المساعد الرقمي PDA أو أجهزة الحاسب المحمول والكثير من أجهزة الحاسب المحمول مزودة بدائرة متكاملة عاملة بتقنية 802.11 مما يسهل استخدام اللوح الإلكتروني.

2- نقاط التوزيع: هذا الجهاز مزود بهوائي ومعدات إلكترونية عاملة بمعيار802.11a و 802.11b و 802.11g وتعمل هذه الأجهزة وسيطاً بين الترددات اللاسلكية وإشارات Ethernet في شبكة البيانات المحلية السلكية، ولها وظيفة مشابهة لوحدة التوزيع في أنظمة الهاتف اللاسلكي داخل المباني.

وتحتوي نقاط التوزيع الخاصة بالمساكن على موّجه Router وموزع Hub مع منفذ يمكن توصيل كيبل إيثرنت إليه، ومهمة الموجه هي السماح لنقطة التوزيع بتجميع تدفق البيانات إلى ربط الإنترنت سواء أكان خطاً هاتفياً Dial up أم DSL أما نقاط التوصيل في الشركات فإنها ترتبط بشبكة البيانات المحلية.

المقسمات Switches

الشبكات في المؤسسات والشركات ترتبط فيها نقاط التوزيع عن طريق مقسمات، والمقسمات ترسل رزم البيانات المعنونة إلى الإنترنت إلى موّجه الشركة المرتبط بشبكة الإنترنت، وتوجه تدفق البيانات داخل الشركة والاستخدامات مثل البريد الإلكتروني، وهذه المقسمات إما أن تكون مقاسم شبكة محلية قياسية أو أن تكون مقسمات مصممة لإدارة شبكة لاسلكية.

المقسمات الرئيسة Core Switches

تستخدم المقسمات الرئيسة في الشبكات اللاسلكية في الشركات الكبيرة للتحكم في تدفق البيانات بين المقسمات الموجودة في المواقع

المختلفة من مبنى الشركة الكبيرة اعتماداً على العنونة والازدحام في الشبكة.

بوابات الشبكات اللاسلكية WLAN Gateways

البوابات يمكن اعتبارها متحكمات في الدخول ويمكن أن تكون جزءاً من المقسمات الرئيسة أو جزءاً منفصلاً وتكون بين الشبكة السلكية والشبكة اللاسلكية.

النقاط الساخنة Hotspots

النقاط الساخنة هي استخدام شبكة البيانات اللاسلكية المحلية في الأماكن العامة، حيث يمكن للجمهور الذي يملك جهاز حاسب محمولاً مزوداً بلوح عامل مع تقنية الشبكة اللاسلكية الوصول إلى شبكة الإنترنت ويمكن أن يكون الاستخدام مجانياً أو مقابل رسوم يومية أو شهرية كما أن هناك عدداً من المدن مغطاة بتغطية عاملة بتقنية شبكات البيانات اللاسلكية أو تُقدم الخدمة عبر مزودي خدمة الإنترنت إلى المشتركين.