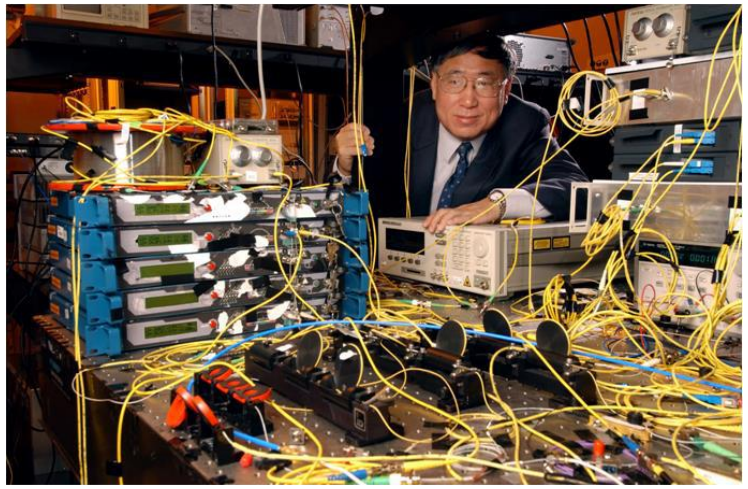
الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

اسم المادة: الشبكات اللاسلكية

المحاضِر: م. خليل المحمد

الأكاديمية العربية الدولية – منصة أعد

مقدمة



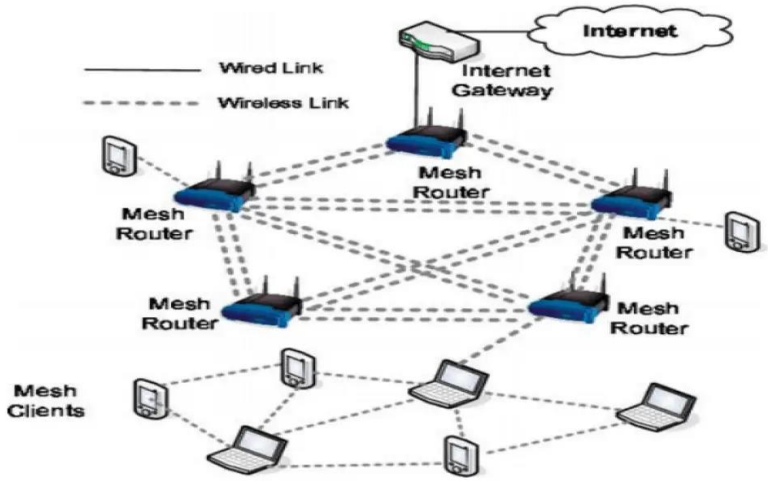
تعتبر الشبكات اللاسلكية كبديل للشبكات السلكية حيث توفر طرقا مرنة وبسيطة لنقل البيانات حيث تقوم الشبكة اللاسلكية بنقل المعلومات على شكل أمواج كهرطيسية, حيث تجمع الشبكات اللاسلكية بين توصيل البيانات وسهولة الوصول الى المستخدم في أي مكان.

انتشرت هذه التقنية بسبب السهولة والمرونة في الاستخدام, بحيث يمكنك التحرك بحرية ضمن مجال معين داخل نطاق الشبكة ولا حاجة للبقاء مقيدا بنقطة اتصال معينة.

مزايا الشبكة اللاسلكية

- بناء شبكات في الأماكن المعزولة التي يصعب فيها توصيل شبكة سلكية.
- توفر درجة من الحرية في التنقل للمستخدمين.
- توفير الاتصالات في المناطق المزدحمة.
- توفير اتصالات مؤقتة لشبكات سلكية في حال فشل الاسلاك بتوفير الاتصال المطلوب.
- توفير الاتصال للمستخدمين كثيري التنقل.

الأسباب المساعدة لانتشار هذه التقنية و العيوب



- التطورات التقنية المتلاحقة والسريعة في المنتجات اللاسلكية.
- الانخفاض المتواصل في الأسعار نتيجة المنافسة.
- الطلب المتزايد على الشبكات اللاسلكية بسبب الحرية الكبيرة التي توفرها للمستخدمين في التنقل.

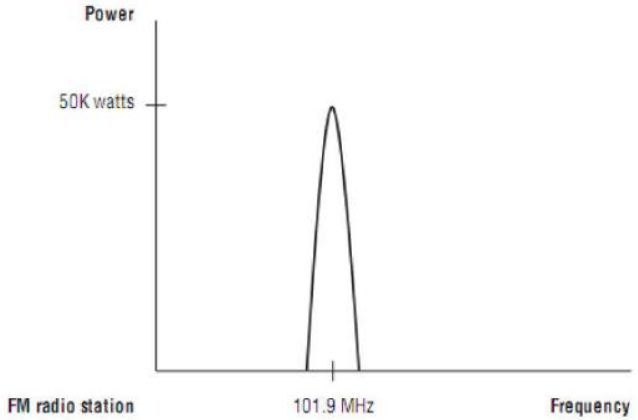
عيوب الشبكة اللاسلكية:

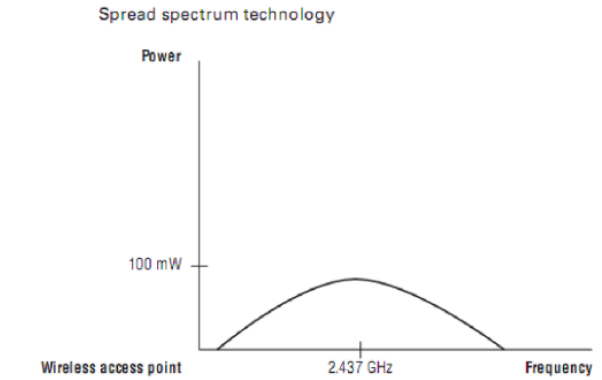
- التعرض للاختراق بشكل كبير.
- مشاكل تداخل البيانات عندما يكون هناك اكثر من شبكة لا سلكية في مبنى واحد.
- سرعة نقل البيانات أقل بكثير من الشبكة السلكية.
- تأثيرات جانبية على صحة الانسان.

تاريخ الشبكات اللاسلكية

على الرغم من ان الشبكة اللاسلكية لم تر النور الى عام 1990 ولكن الشبكة اللاسلكية عرفت قبل هذا التاريخ بكثير, فقد بدأ بزوغ هذه التقنية من قبل فلكي بريطاني يدعى William Herschell عام 1822 عندما اكتشف اشعة غير مرئية للعين المجردة سميت بالأشعة تحت الحمراء وقد أدى هذا الاكتشاف الى ظهور نظرية الأمواج الكهرومغناطيسية Wave Theory والذي تم اثبات ان الموجات الكهرومغناطيسية تستطيع السير بسرعة تساوي سرة الضوء.

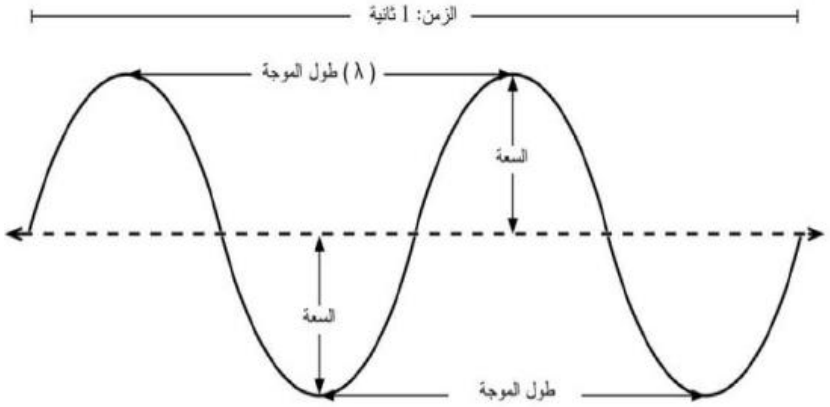
تقنيات ارسال البيانات في الشبكات اللاسلكية

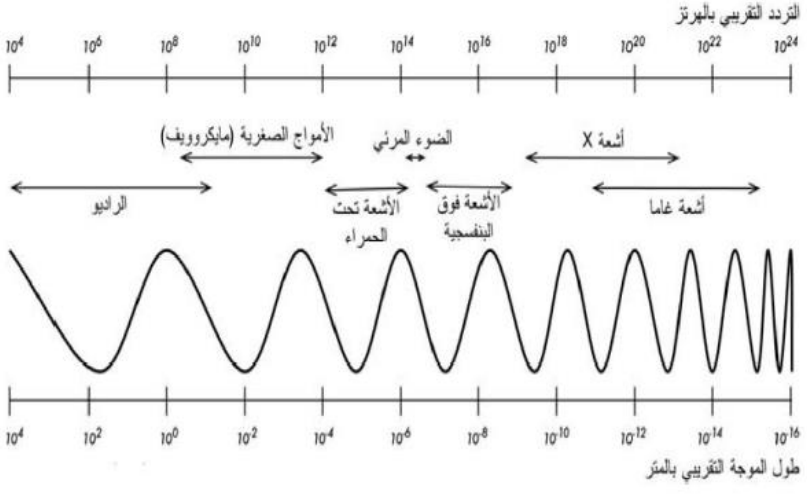




1. موجات الراديو أحادية التردد Radio Single-Frequency
2. موجات الراديو عالية التردد ضيقة النطاق Narrow-Band High-Frequency Radio
3. موجات راديو ذات الطيف الانتشاري Spread-Spectrum Radio
4. موجات الاشعة تحت الحمراء Infrared

مفاهيم هامة في الشبكات اللاسلكية





1- الموجة الكهرومغناطيسية :

يوجد تشابه كبير بين أمواج البحار والموجات الكهرومغناطيسية الا ان الأولى تحمل الماء والخرى تحمل البيانات, تمتلك الموجة الكهرومغناطيسية طول وتردد محددين وترتبط ببعضها وفق المعادلة التالية: السرعة=التردد x طول الموجة.

2- الترد: يعتبر فرن المايكروويف اكثر استخدامات الأمواج الصغرية شيوعا وهو يعمل ضمن نفس مجال ترددات الشبكات اللاسلكية التي سنتعامل معها, يقع هذا المجال ضمن الحزم التي تركت مفتوحة للاستخدام اعام دون الحاجة للحصول على ترخيص .

مفاهيم هامة في الشبكات اللاسلكية

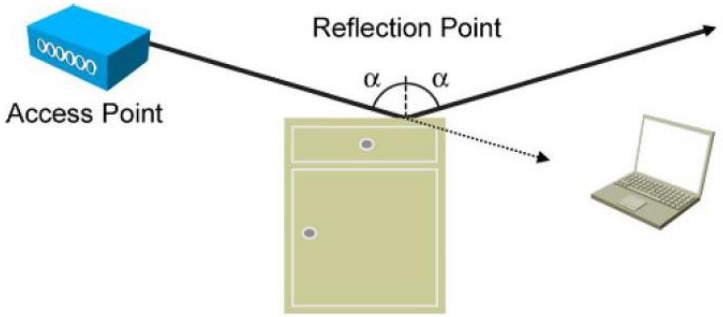
3- الطيف الكهرومغناطيسية :

تنتشر الأمواج الكهرومغناطيسية ضمن مجال واسع من الترددات و يعتبر الضوء أكثر الأجزاء المألوفة من هذا الطيف بالنسبة للإنسان و هو الذي يشكل الجزء المرئي.

4- الامتصاص:

تضعف الأمواج الكهرومغناطيسية او تتخامد بشكل عام عند اختراقها لمادة ما و يعتمد مقدار القدرة المفقودة على تردد هذه الأمواج وطبيعة المادة المخترقة وتعتبر المعادن والماء اكثر امتصاصا للأمواج الميكروية بسبب تحرك الالكترونات بحرية ضمن ذرات المعدن وبالتالي امتصاص قدرة الأمواج وكذلك تزاحم جزيئات الماء حول الأمواج مما يتسبب في امتصاص طاقتها.

مفاهيم هامة في الشبكات اللاسلكية

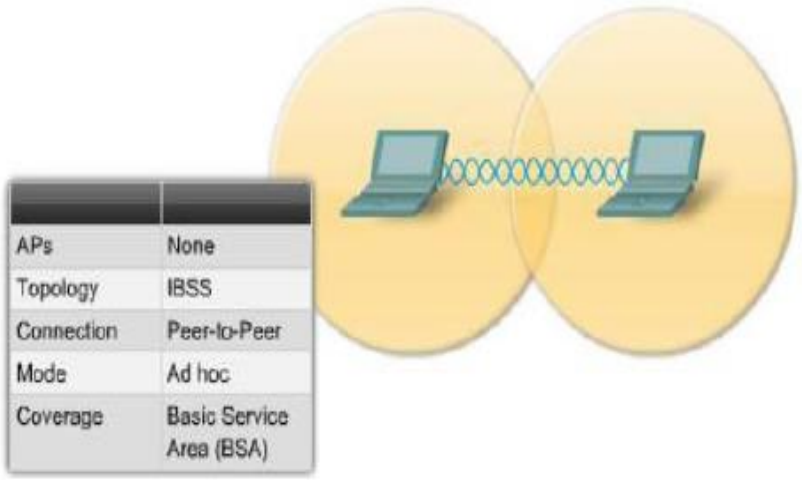


5- الانعكاس Reflection : تنعكس الأمواج اللاسلكية تماما كالضوء المرئي عند التقائها بمواد ذات خصائص معينة كالسطوح المائية والمعدنية وهي اكثر المواد العاكسة للأمواج اللاسلكية.

6- التشويش: Interference

يستخدم مصطلح التشويش في الشبكات اللاسلكية للتعبير عن الاضطرابات الناتجة عن المصادر الخارجية للاشارات اللاسلكية من القنوات المجاورة و يعتبر التشويش من اهم العقبات التي تواجه بناء الوصلات اللاسلكية لا سيما في المناطق الحضرية المكتظة والمساحات المغلقة.

بنية الشبكات اللاسلكية Network Infrastructure



عندما يريد جهاز الاتصال بجهاز آخر بدون الحاجة الى جهاز وسيط حيث يقوم احد الجهازين بعمل مجموعة عمل Workgroup ويقوم بتحديد SSID و أسلوب الامن والتحقق ثم يقوم الآخر بطلب الاتصال طبقاً للمواصفات التي وضعها الجهاز الأول ويسمى الجهاز الذي حدد مواصفات الارسال بالجهاز الاساسي Basic Service Set (BSS)

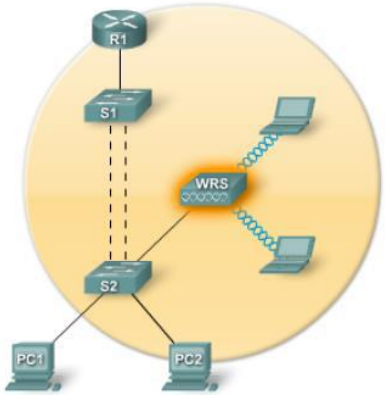
وهذه العملية تسمى Independent Basic Service Set (IBSS)

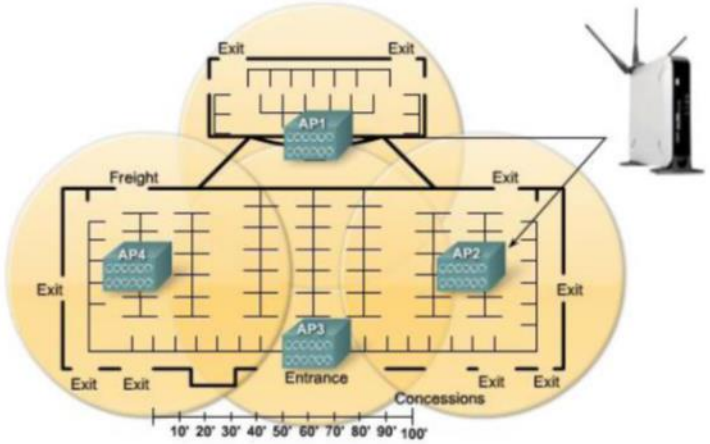
حيث لا يعتمد الاتصال على جهاز وسيط وهذه العملية تعاني من بعض القصور حيث ان الجهاز لا يستطيع الارسال والاستقبال في نفس الوقت الا مع جهاز واحد فقط.

بنية الشبكات اللاسلكية Network Infrastructure

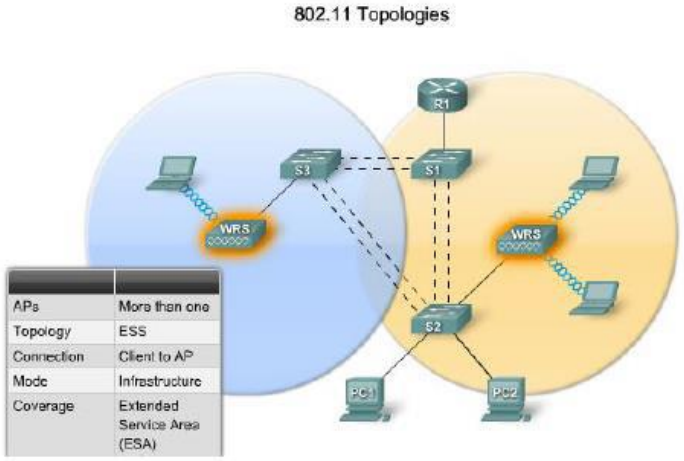
تعتبر المركزية في اتخاذ القرارات ومعالجة العمليات في الشبكة نقطة ضعف خطيرة و لذلك كل الشبكات الحديثة والواقعية تتجه الى بناء نظام مركزي يتم من خلاله التحكم بالشبكة وربـ عن طريق أجهزة الشبكة كالراوترات والسويتشات او عن طريق خدمات مركزية موجودة ـ سيرفر رئيسي كخدمات البيانات المركزية أو التوزيع المركزي لأرقام الشبكات DHCP الجهاز الذي يستخدم لعمل هذه المركزية سواء كان Access Point أو غيره سيسمى Infrastructure Deviceو أما الأجهزة التي ستتصل بهذا الجهاز فتسمى Station التي ستتواجد فيها هذه الأجهزة ستسمى منطقة البث Basic Service Area BSA أو الخلية اللاسلكية Wireless cell وهي دائرية كما في الشكل التالي

APs	One
Topology	BSS
Connection	Client to AP
Mode	Infrastructure
Coverage	Basic Service Area (BSA)





أنماط الشبكات اللاسلكية



ESS extended Service Set

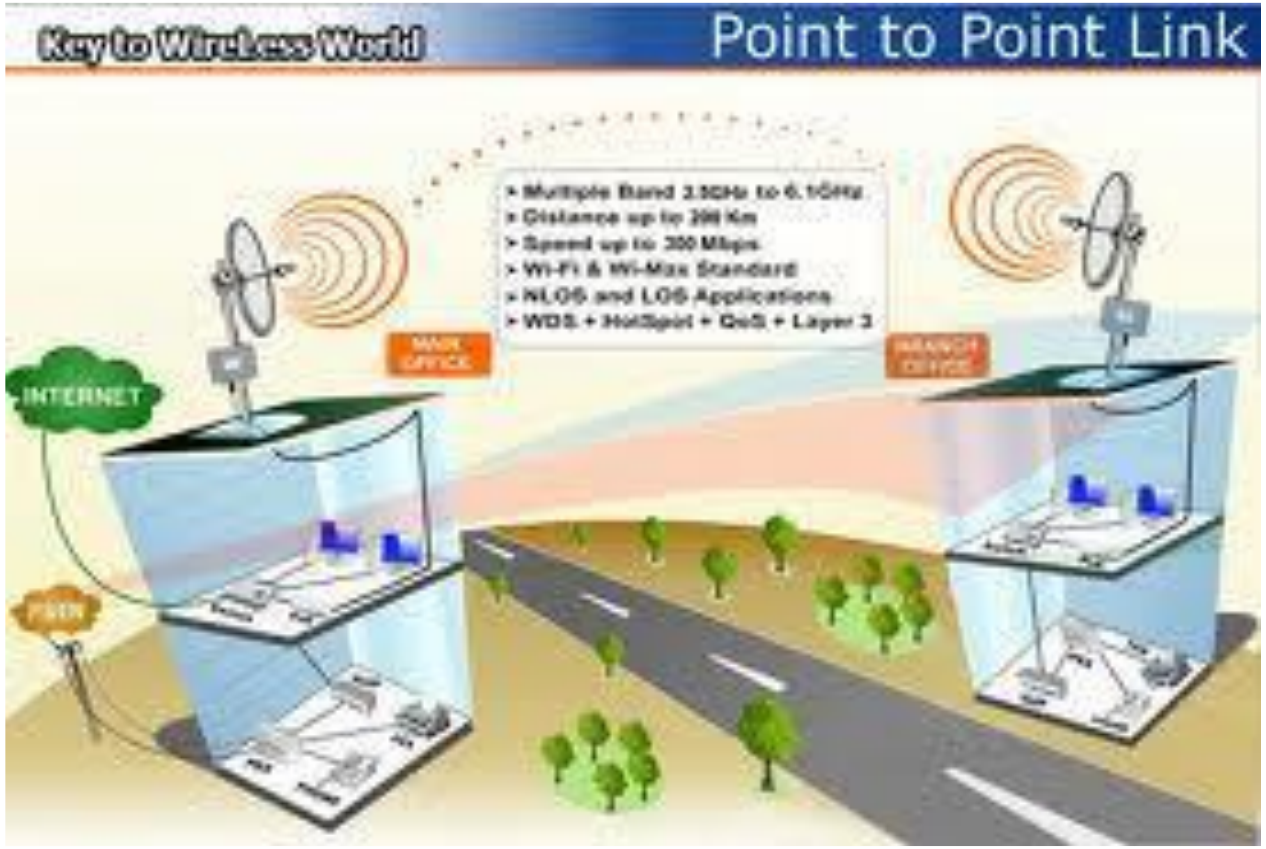
يمتاز هذا النمط بأنه قادر على استخدام اكثر من Access Point

وتسمى الشبكة هنا بالشبكة الممتدة Extended Service Set ESS

يتم ضبط كل خلية في الشبكة الممتدة على قناة ترددية مختلفة

عن جارتها كي لا يحدث تداخل بين أجهزة ال Access Point

أنماط الشبكات اللاسلكية



Point to Point mode

و هو الاتصال من نقطة الى نقطة واحدة فقط أي مثلا من سطح عمارة لشركة الى سطح عمارة آخر على الشارع المقابل ويعتبر اتصال فعال جدا ومفيد للشركات بشكل كبير و غير مكلف.

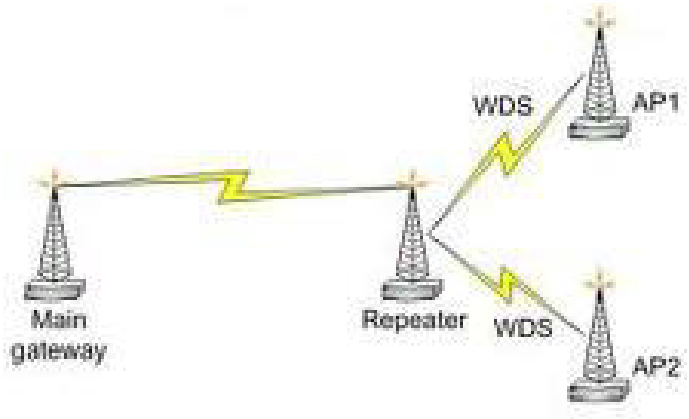
أنماط الشبكات اللاسلكية

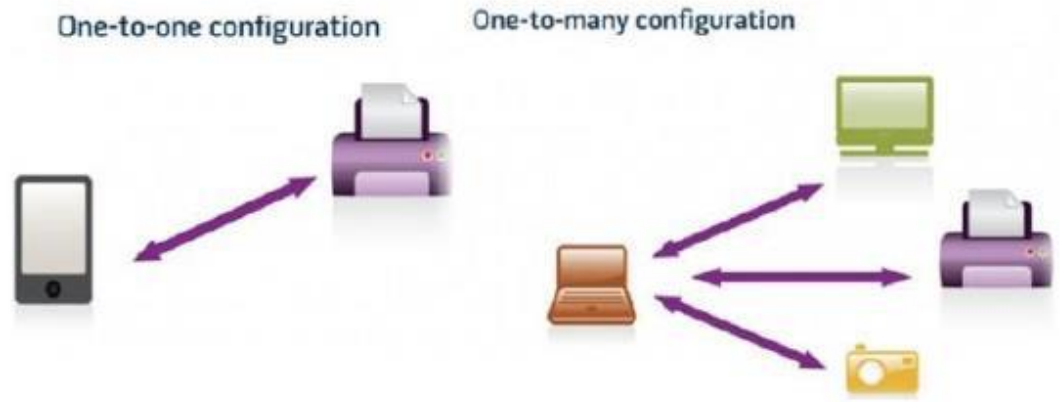
Point to Multipoint mode:

يشبه الى حد ما الوضع السابق الا ان الاتصال هنا يكون مع اكثر من نقطة أي عدة نقاط و يجب ان تتم برمجة ال Access Point و نمكنها من الاتصال بعدة نقاط وعادة تكون 4-6 جهة اتصال.

في الشكل تتم برمجة الاكسس بوينت على المبنى الأول ليتمكن من إعطاء الإشارة الى المباني الأخرى.

أنماط الشبكات اللاسلكية





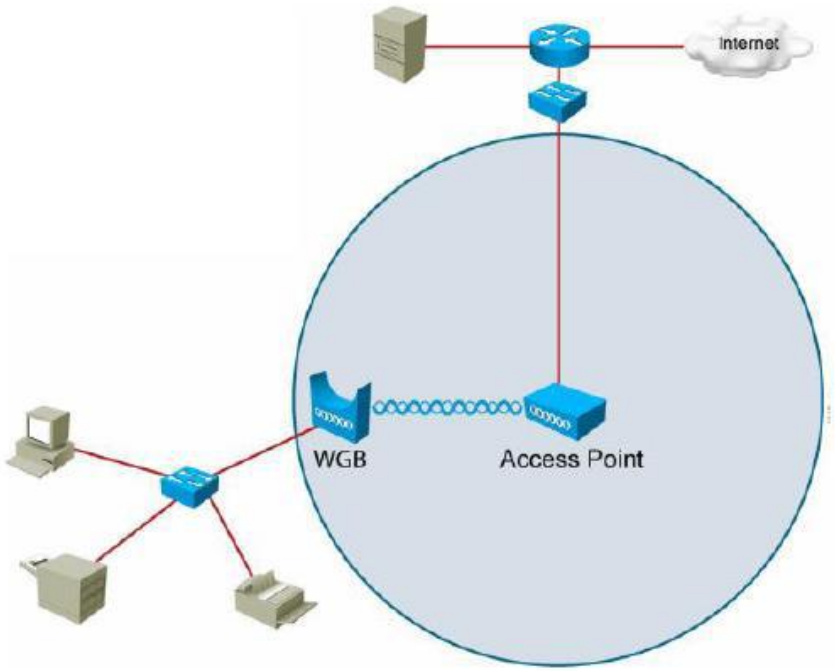
Repeater mode

يستخدم هذا النوع لزيادة المسافة التي من الممكن ان تصل اليها الإشارة ويستخدم في الأماكن التي يكثر فيها العوائق و الحواجز الجغرافية.

WIFI—Direct

ظهرت هذه التقنية في العام 2010 و هي احد إصدارات مؤسسة واي فاي الأجهزة التي تدعم هذه التقنية تستطيع الاتصال فيما بينها طبقا لوجود مكون إضافي بها وهو سوفت وير يسمى Soft Access ولكب تتأكد من دعم الجهاز لهذه التقنية ابحث عن هذه العلامة

أنماط الشبكات اللاسلكية



هو جهاز لاسلكي وظيفته ربط شبكة سلكية صغيرة بشبكة لا سلكية يتعذر وصول كل أجهزة الشبكة السلكية اليها بسبب عدم وجود كروت لا سلكية بها او لعدم إمكانية إضافة اكسس بوينت بها وربطه سلكيا بأجهزة ال Controller وتكون التقنية الناتجة عبارة عن اتصال WGB سلكيا مع سويتش الشبكة السلكية , ولا سلكيا بالاكسس بوينت Root AP في الشبكة اللاسلكية.

أنواع الشبكات اللاسلكية

1- الشبكات اللاسلكية الشخصية :PAN (Personal Area Network)

تختص بالشبكات الشخصية ضمن مسافات من 1 الى 10 متر كما في اتصال جهاز الحاسب مع الأجهزة الأخرى لا سلكيا كالطابعات والماسحات والكاميرات والفأرة و لوحة المفاتيح.

تتميز هذه التقنية باستخدام ارسال لا سلكي بقدرة محدودة لحصر حيز الارسال في مكان صغير.

تستخدم هنا تقنيات الشبك اللاسلكي مثل: IrDA-Bluetooth

UWB(Ultra Wide Band), z-wavezigbee

أنواع الشبكات اللاسلكية

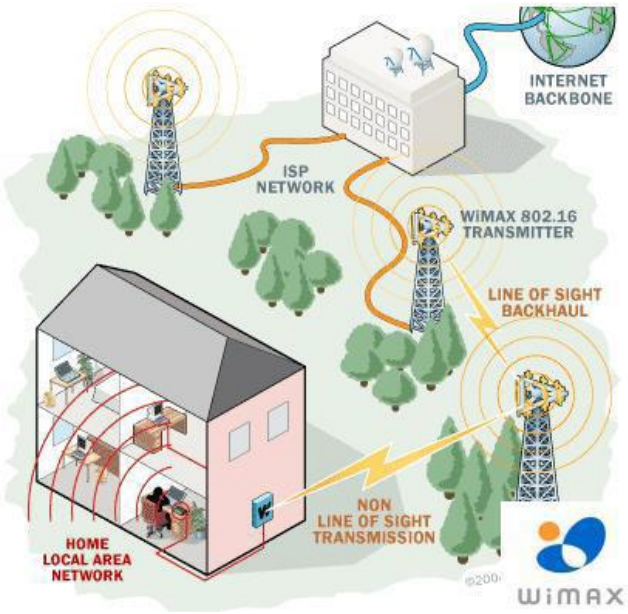
2- الشبكات اللاسلكية المحلية :(WLAN (Local Area Network

و هي اكثر الشبكات اللاسلكية انتشارا و شيوعا وتعتبر الشبكات المناظرة للشبكات السلكية الشائعة و هنا نعرف شبكة الواي فاي Wifi –Wireless Fidelity و هي خدمة الاتصال الشبكي لا سلكيا فائقة السرعة و الدقة.

ويمكن الاستفادة من هذه الخدمة ضمن مساحة 45 الى 100 متر فقط و تستطيع توسيع المدى بزيادة قدرة الإشارة بواسطة هوائيات لتصل الاشرة الى عدة اميال و هذه التقنية تستخدم أمواج الراديو لنقل البيانات عبر الاثير.

هذه الأمواج قادرة على اختراق الجدران والحواجز غير المعدنية.

أنواع الشبكات اللاسلكية



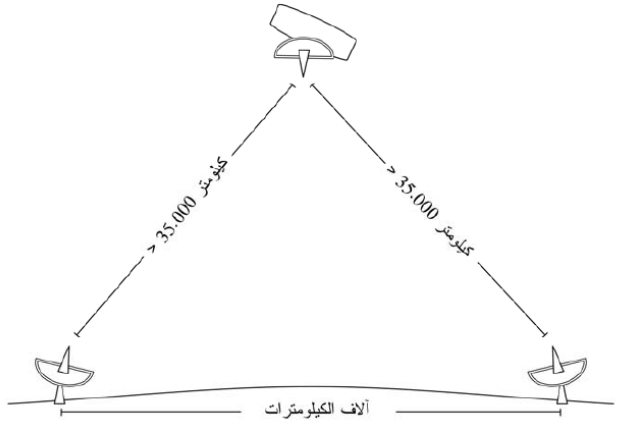
3- الشبكات اللاسلكية لربط المدن: WMAN(Wireless Metropolitan Area Network)

الواي ماكس أو Worldwide Interoperability for Microwave Access هي تكنولوجيا لا سلكية تستخدم المعيار ieee 802.16 لتوصي مقاييسها و تختلف عن سابقاتها ان المدى الترددي المستخدم لها مدفوع الاجر و لا بد من اصدار التراخيص من الجهات المختصة و تقدم غالبا بسرعات خدمة الواي ماكس 512 كيلو بايت 1024 كيلو بايت 2048 كيلو بايت.

و يتم بث الارسال عبر أبراج لا سلكية تشبه أبراج الجوال و تخدم مناطق تزيد مساحتها عن مئات الكيلومترات.

ويتم استقبال الارسال عبر هوائيات أطباق على ارتفاع لا يقل عن 3 أمتار.

أنواع الشبكات اللاسلكية



4- الشبكات اللاسلكية الموسعة Wireless Wan (Wide Area Network)

تستخدم غالبا عبر شركات الهواتف المحمولة و التي تستخدم الموجات اللاسلكية و كذلك الأقمار الصناعية و المهم فيها هو طريقة انتقال الارسال بين عدة شبكات محلية أو مدن أو حتى شبكات فردية او شخصية.

أمن الشبكات اللاسلكية

على الرغم من ان مدى تغطية نقطة الولوج العادية قد لا يتجاوز عدة مئات من الأمتار الا انه بإمكان شخص ما يقطن في حي بعيد نسبياً الوصول الى هذه الشبكة من خلال هوائيات مرتفعة . عدا عن انه يستحيل في حال اكتشاف مستخدم غير مخول بالولوج الى الشبكة تقفي أثر هذا المستخدم لمعرفة موقعه الجغرافي يمكن أيضاً لأي مستخدم ان يقوم بتجميع كافة المعلومات المنقولة عبر الشبكة اللاسلكية و تخزينها لاستخدامها لاحقا لتوجيه ضربة احترافية لهذه الشبكة لذلك يجب عليك الا تعتبر بأن الأمواج اللاسلكية تتوقف عند حدود المباني الخاصة بك أو بمؤسستك وهنا سوف نتحدث عن:

1- أمن المعدات و الأجهزة من حيث المكان (الأسلاك, القدرة الكهربائية, الماء).

2- التهديدات الأمنية الأخرى للشبكة:

- المستخدمين غير المعتمدين.
- سائقو الحرب.
- نقاط الولوج المضللة.
- المتطفلين.

شكراً لحضوركم

آمل ان تكونوا قد حققتم الفائدة