

ITRAINONLINE MMTK

البنية التحتية الأساسية وبنى الشبكات اللاسلكية – كراسة المتدرب

إعداد: سيياستيان بويتريخ، wire.less.dk
أليبرتو إسكوديرو باسكال، IT +46
النسخة العربية: أنس طويلة، anas.tawileh.net

1	ITRAINONLINE MMTK
2	1. عن هذا المستند
2	1.1. معلومات حفظ الملكية الفكرية
2	2.1. درجة الصعوبة
2	2. مقدمة
2	3. بنى الشبكات الأساسية
3	1.3. بنى الشبكات اللاسلكية
5	4. مكونات الشبكات اللاسلكية
5	1.4. نقطة الولوج Access Point
6	2.4. زبائن الشبكة اللاسلكية Wireless Clients
6	5. أنماط الشبكات اللاسلكية
6	1.5. النمط الخاص Ad hoc Mode (IBSS)
7	1.51. الحالة 1: الربط بين نقطتين
7	2.5. نمط البنية التحتية Infrastructure Mode (BSS)
8	2.51. الحالة 1: الشبكة النجمية
8	2.52. الحالة 2: الربط بين نقطتين
9	2.53. الحالة 3: التكرار Repeating
9	2.54. الحالة 4: الشبكات المعشقة Mesh
10	6. أمثلة واقعية من البنى التحتية للشبكات اللاسلكية
12	7. الخلاصة

1. عن هذا المستند

تشكل هذه المواد التدريبية جزءاً من حزمة تدريب الوسائط المتعددة Multimedia Training Kit (MMTK). توفر هذه الحزمة مجموعةً متكاملةً من المواد التدريبية والموارد الداعمة للإعلام الاجتماعي، مراكز الوسائط المتعددة للمجتمعات، مراكز الولوج البعيد وغيرها من المبادرات باستخدام تقنيات المعلومات والاتصالات لتدعيم المجتمعات ودعم نشاطات التنمية.

1.1 معلومات حفظ الملكية الفكرية

لقد تم إصدار هذه الوحدة ضمن إتفاقية الترخيص Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.5 السويد. للحصول على المزيد من المعلومات عن كيفية استخدام هذه المواد يرجى الإطلاع على نص حماية الملكية الفكرية المضمن مع هذه الوحدة أو راجع <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5>

2.1 درجة الصعوبة

درجة صعوبة هذه الوحدة: مبتدئ.

2. مقدمة

تعنى هذه الوحدة بالشكل الفيزيائي والتصميم المنطقي للهيكليات الأساسية للشبكات بشكل عام والشبكات اللاسلكية بشكل خاص. سنتعرف على مجموعة من البنى الشائعة إضافة إلى علاقة كل منها بالشبكات اللاسلكية. سنشرح أيضاً الأنماط المختلفة للشبكات اللاسلكية كما سنوجز تعليمات إعداد بعض الأمثلة التطبيقية لعدد من حالات الشبكات اللاسلكية الشائعة. نأمل أن نستطيع بذلك تقديم المهارات اللازمة لتمكين القارئ من تحديد وتصميم البنى الملائمة للسيناريوهات الواقعية.

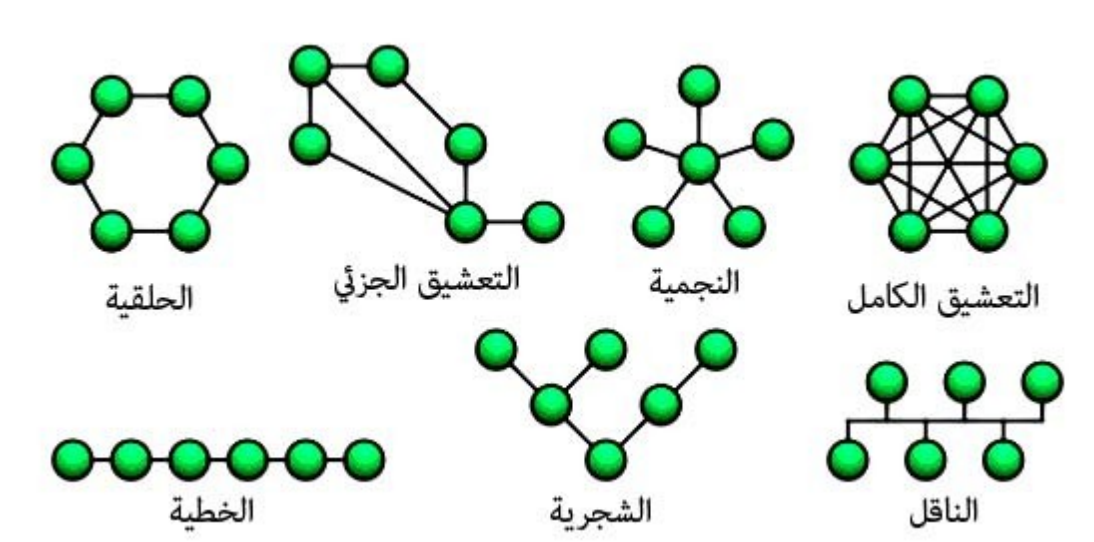
3. بنى الشبكات الأساسية

بنية الشبكة هي مخطط ربط الوصلات بين نقاط شبكة ما. تتخذ الشبكات أشكالاً مختلفة تبعاً لكيفية توصيل النقاط المكونة للشبكة مع بعضها البعض. يمكن توصيف بنية الشبكة بأسلوبين: فيزيائياً أو منطقياً. تمثّل البنية الفيزيائية توزيع الأسلاك، الحواسيب وتجهيزات الشبكة الأخرى في حين تمثّل البنية المنطقية الطبقة النظرية الأعلى كأسلوب ومسار نقل البيانات بين النقاط على سبيل المثال.

فيما يلي شرح موجز لمجموعة من بنى الشبكات الأساسية.

الشرح	البنية
ترتبط جميع النقاط بسلك مشترك. تعمل شبكات الإنترنت عادةً وفق بنية الناقل.	الناقل Bus
ترتبط كل نقطة مباشرةً مع مجمع مركزي أو مركز للشبكة. تعبر جميع البيانات في البنية النجمية المجمع المركزي قبل بلوغ وجهتها. يشيع استخدام هذه البنية في شبكات الإنترنت والشبكات اللاسلكية.	النجمية Star
مجموعة من النقاط المرتبطة ضمن خط. ترتبط كل نقطة مع النقطتين المجاورتين لها ما عدا نقاط الطرفين التي تملك كل منها نقطة مجاورة واحدة.	الخطية Line
وهي دمج لبنيتي الناقل والنجمية. تتألف من مجموعة من النقاط المرتبطة بشكل نجمي تتصل بعمود فقاري على شكل ناقل.	الشجرية Tree
تترتبط جميع النقاط مع بعضها البعض على شكل حلقة مغلقة بحيث ترتبط كل نقطة مباشرةً مع نقطتين أخريين. تستخدم عادةً في الأعمدة الفقارية للبنية التحتية من الألياف الضوئية.	الحلقية Ring
وصلة مباشرة بين كل زوج من النقاط. إن التعشيق الكامل لـ n نقطة يتطلب $n(n-1)/2$ وصلة مباشرة. مع أن هذه البنية تعتبر مكلفة إلا أنها عالية الوثوقية. تستخدم بشكل رئيس في التطبيقات العسكرية.	التعشيق الكامل Full Mesh
يتم ترتيب بعض النقاط بأسلوب التعشيق الكامل أما البقية فتربط بنقطة واحدة أو نقطتين فقط. تعتبر هذه البنية أقل كلفة من بنى التعشيق الكامل إلا أنها بالتأكيد أقل وثوقية نتيجة تخفيض عدد الوصلات الإضافية.	التعشيق الجزئي

جدول 1: توصيف بنى الشبكات الأساسية



شكل 1: بنى الشبكات الأساسية

1.3 بنى الشبكات اللاسلكية

إليك بعض الملاحظات العامة لمساعدتك على استيعاب كيف ولماذا يمكن أو لا يمكن استخدام بعض بنى الشبكات أثناء تصميم الشبكات اللاسلكية. قد تبدو هذه الملاحظات بديهية إلا أن استيعابها يعتبر أساسياً للتصميم الناجح للشبكات اللاسلكية.

لا يتطلب الإتصال اللاسلكي أي ناقل

في حين لا يتطلب الإتصال اللاسلكي أية أسلاك أو ماشابه فإنه لا يحتاج أيضاً لأي ناقل آخر كالهواء، الفراغ أو أي مادة ناقلة. إن الخط المرسوم في مخطط شبكة لاسلكية يكافئ وصلة "محتملة" يتم إنجازها، أي أنه لا يمثل سلكاً أو أي رابط فيزيائي.

الإتصال اللاسلكي ثنائي الإتجاه دائماً

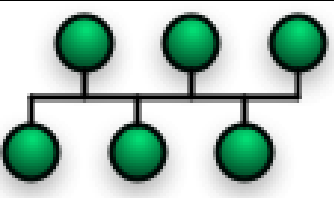
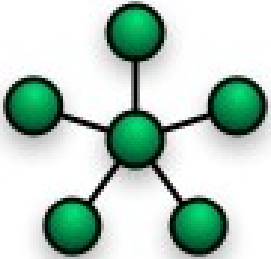
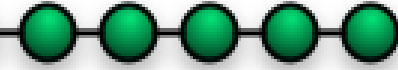
لا توجد قاعدة بلا استثناء، ففي حالة التحسس الخامل Passive Sniffing أو التلصص لا يكون الإتصال ثنائي الإتجاه.

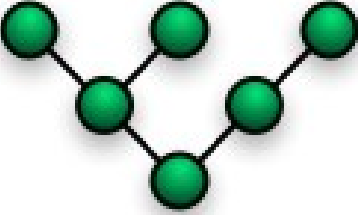
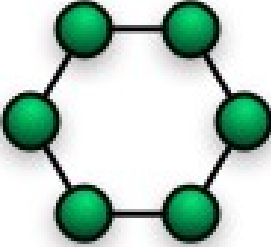
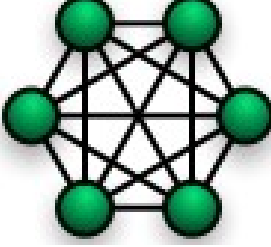
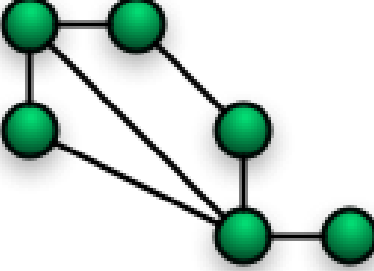
تتحقق هذه الثنائية بغض النظر عما إذا كنا نتحدث عن الرسائل أو المستقبلات، الأسياد أو الزبائن.

مرسل الراديو لا يعدو مجرد كونه مرسل راديو، وتتحدد مهامه وفقاً للبرمجيات المستخدمة

تحدد البرمجيات المستخدمة كيفية تصرف مرسل الراديو حتى الطبقتين الأولى والثانية من نموذج OSI المعياري (أي الطبقتين الفيزيائية ووصلة البيانات).

بإمكاننا مع تذكر هذه الملاحظات تفحص علاقة بنى الشبكات المختلفة بالشبكات اللاسلكية.

العلاقة بالشبكات اللاسلكية	التمثيل البياني	البنية
لا يمكن تطبيقها. نلاحظ لدى دراسة بنية الناقل بأن كل نقطة ترتبط بجميع النقاط الأخرى لكن وبما أن موقع التقاء خط واحد مع الخطوط الأخرى غير موجود في حالة الشبكة اللاسلكية فإن هذه البنية تكافئ تماماً شبكة معشقة بالكامل تعمل ضمن قناة واحدة.		الناقل Bus
نعم، وهي البنية المعيارية للشبكات اللاسلكية.		النجمة Star
نعم، مع عنصرين أو أكثر. الخط بين نقطتين يمثل وصلة من نقطة إلى نقطة PtP.		الخط Line

نعم، تستخدم عادةً من قبل مزودي خدمات الإنترنت اللاسلكية.		الشجرة Tree
نعم، ممكنة إلا أنها نادرة الاستخدام.		الحلقة Ring
نعم، إلا أنها على الأغلب معشقة جزئياً.		التعشيق الكامل Full Mesh
نعم.		التعشيق الجزئي Partial Mesh

جدول 2: بني الشبكات اللاسلكية

4 مكونات الشبكات اللاسلكية

1.4 نقطة الولوج Access Point

تشكل نقطة الولوج "مجمّعاً" لاسلكياً. يربط المرسل/المستقبل النقاط اللاسلكية ببعضها البعض كما يقوم أيضاً بربطها مع الشبكة السلكية. ممن الممكن أن تربط مجموعة من نقاط الولوج ببعضها البعض وفق ترتيب معين لبناء شبكة لاسلكية كبيرة.

تقوم نقطة الولوج من وجهة نظر المستخدم اللاسلكي - أو الزبون - (مثل الحواسيب المحمولة أو المحطات النقالة) بتوفير سلك افتراضي يصل بين محطات المستخدمين. يربط هذا "السلك اللاسلكي" محطات المستخدمين ببعضها البعض كما يربط هذه المحطات بالشبكة السلكية.

يجب التمييز بين نقطة الولوج والموجهات اللاسلكية Wireless Routers والمنتشرة بكثرة في الأسواق هذه الأيام. يتألف الموجه اللاسلكي من نقطة وولوج بالإضافة إلى موجه للشبكة، لذلك فهو قادر على القيام

بمهام أكثر تعقيداً من تلك التي تقوم بها نقطة الولوج، يمكنك اعتبار الموجّه اللاسلكي جسراً لاسلكياً Wireless Bridge (يصل بين الشبكة اللاسلكية وشبكة الإنترنت السلكية) وموجّهاً (يقوم بتوفير ميزات توجيه حزم بروتوكول الإنترنت IP Routing).

يتصل الزبائن بنقاط الولوج بعد معرفة "أسماء" هذه النقاط. يسمى هذا الأسلوب للتعريف بمعرّف مجموعة الخدمات (SSID Service Set Identifier) والذي يجب أن يتشاركه جميع الأعضاء في شبكة لاسلكية محددة. ينبغي أن يتم إعداد جميع نقاط الولوج وزبائن الشبكة اللاسلكية الموجودين ضمن مجموعة خدمات موسّعة واحدة (ESS Extended Service Set) لاستخدام نفس المعرّف (SSID).

لتبسيط الفكرة يمكنك اعتبار معرّف مجموعة الخدمات SSID كـ "لصاقة تعريف منفذ الإنترنت". أي أن الإتصال مع شبكة لاسلكية تملك المعرّف SSID (س) يكافئ ربط حاسبك الشخصي بشبكة سلكية عبر منفذ إيثرنت على الحائط يحمل لصاقة تعريف كتب عليها (س).

لمزيد من المعلومات راجع وحدة "إعداد نقاط الولوج".

2.4 زبائن الشبكة اللاسلكية Wireless Clients

زبون الشبكة اللاسلكية هو أي محطة لاسلكية تتصل بشبكة محلية لاسلكية لمشاركة مواردها. يتم تعريف المحطة اللاسلكية بأدائها أي حاسوب يحتوي على بطاقة شبكة لاسلكية ترسل وتستقبل الإشارات الراديوية RF.

من زبائن الشبكة اللاسلكية الشائعة: الحواسب المحمولة، أجهزة الحواسب الكفّية PDA، تجهيزات المراقبة اللاسلكية وهواتف نقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت VoIP اللاسلكية.

5. أنماط الشبكات اللاسلكية

تعرف مجموعة معايير 802.11 نمطين أساسيين للشبكات اللاسلكية:

• الشبكات الخاصة

• شبكات البنية التحتية

لا بدّ من الإنتباه إلى أنّ بنية الشبكة قد لا تعكس هذه الأنماط مباشرةً وعلى الدوام. مثلاً، قد تعمل وصلة لاسلكية بين نقطتين Point-to-Point ضمن النمط الخاص أو ضمن نمط البنية التحتية، كما يمكنك أن تجد شبكة نجمية مبنية بالإعتماد على وصلات خاصة.

يمكن اعتبار نمط الشبكة اللاسلكية كأحد الإعدادات الأساسية لبطاقة شبكة لاسلكية محددة وليس كأحدى خصائص البنية التحتية بأكملها.

1.5 النمط الخاص (Ad hoc Mode IBSS)

يعتبر النمط الخاص (والذي يعرف أيضاً بنمط الند للند Peer-to-Peer) أحد أساليب الربط المباشر بين زبائن الشبكة اللاسلكية. إن السماح لزبائن الشبكة اللاسلكية بالعمل ضمن النمط الخاص يلغي الحاجة إلى

استخدام أيّ نقاط وولوج مركزية. تستطيع جميع النقاط ضمن شبكة لاسلكية خاصة التواصل مباشرة مع النقاط الأخرى.

ينبغي إعداد بطاقات الشبكة اللاسلكية في جميع زبائن الشبكة اللاسلكية الخاصة للعمل ضمن النمط الخاص واستخدام نفس معرف مجموعة الخدمات SSID ورقم القناة "Channel Number".

تتألف الشبكة اللاسلكية الخاصة عادةً من مجموعة صغيرة من الأجهزة المتوضّعة قرب بعضها البعض. ينخفض أداء الشبكة اللاسلكية كلما ازداد عدد النقاط الموجودة ضمنها. يتطلب ربط الشبكة اللاسلكية الخاصة بشبكة محلية سلكية أو بالإنترنت إعداد بوابة مخصصة لهذا الغرض.

كلمة "Ad hoc" لاتينية الأصل وتعني "لهذا الغرض" إلا أنّها غالباً ما تستخدم للتعبير عن الحلول أو الأحداث المرتجلة أو غير المعد لها.

تستخدم معايير IEEE 802.11 مصطلح (مجموعة الخدمات الأساسية المستقلة Independent Basic Service Set IBSS) للإشارة إلى النمط الخاص للشبكات اللاسلكية.

1.51.. الحالة 1: الربط بين نقطتين

يمكنك استخدام النمط الخاص للربط بين نقطتين بشكل مباشر (إذا ما رغبت على سبيل المثال بربط بنائين معاً). كما يمكن استخدام هذا النمط لربط مجموعة من محطات العمل ضمن المكتب.

الإعداد	النقطة 1	النقطة 2
النمط	خاص	خاص
معرف مجموعة الخدمات SSID	MY_SSID	MY_SSID
القناة	ينبغي أن يتم تحديد القناة بالتوافق بين النقطتين	ينبغي أن يتم تحديد القناة بالتوافق بين النقطتين
عنوان الإنترنت IP	عادةً ما يكون ثابتاً	عادةً ما يكون ثابتاً

جدول 3: إعداد نموذجي لشبكة لاسلكية خاصة

إذا كانت إحدى النقطتين مربوطةً مع شبكة محلية أو مع الإنترنت فإنها قد تتيح أو تمنع الوصول إلى هذه الشبكة من النقطة الأخرى.

2.5 نمط البنية التحتية (BSS) Infrastructure Mode

تحتوي الشبكات العاملة ضمن نمط البنية التحتية - خلافاً للشبكات الخاصة التي لا تتضمن عنصراً مركزياً - على عنصرٍ يقوم بمهمة التنسيق: نقطة وولوج أو محطة مركزية. يمكن لزبائن الشبكة اللاسلكية الوصول إلى الشبكة السلكية عبر نقطة الولوج فيما إذا كانت هذه النقطة موصولةً بالشبكة السلكية.

عند احتواء الشبكة على عدة نقاط وولوج وعدد من الزبائن ينبغي إعدادها جميعاً لاستخدام نفس المعرف SSID. إذا ما رغبت في التأكد بأن شبكتك اللاسلكية تعمل باستطاعتها القصوى عليك ألا تقوم بإعداد جميع نقاط الولوج الموجودة ضمن نفس الموقع الفيزيائي لاستخدام نفس القناة. يقوم الزبائن باكتشاف (عبر مسح نطاق الترددات) القناة التي تستخدمها نقطة الولوج وبالتالي لا حاجة لهذه الزبائن في معرفة رقم القناة مقدماً. تستخدم معايير IEEE 802.11 مصطلح (مجموعة الخدمات الأساسية Basic Service Set BSS) للإشارة إلى نمط البنية التحتية للشبكات اللاسلكية.

2.51.. الحالة 1: الشبكة النجمية

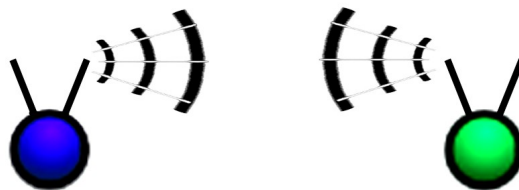
تعتبر البنية النجمية أكثر بنى الشبكات اللاسلكية انتشاراً، وهي البنية المعتمدة عادةً في بقع التغطية اللاسلكية Hot Spot سواء وجدت في مطار أو ضمن مركز الولوج البعيد Telecenter. يستخدم مزودو خدمات الإنترنت اللاسلكية بشكل عام البنية النجمية (وذلك لوصول نقطة إلى عدة نقاط). غالباً ما يتم توسيع هذا النوع من الشبكات إلى البنية الشجرية أو إلى تجميعها مع أشكال أخرى للشبكات اللاسلكية.

الإعداد	نقطة الولوج / البوابة	النقطة x1
النمط	بنية تحتية	بنية تحتية
معرّف مجموعة الخدمات SSID	تحدد المعرف MY_SSID	تتصل بالمعرف MY_SSID
القناة	ينبغي أن يتم تحديد القناة بالتوافق بين النقطتين	ينبغي أن يتم تحديد القناة بالتوافق بين النقطتين
عنوان الإنترنت IP	(يمكن التوجيه)	عادةً ما تحصل على عنوان الإنترنت IP عبر بروتوكول الإعداد التلقائي للمضيف DHCP

جدول 4: إعداد نموذجي لشبكة لاسلكية نجمية

2.52.. الحالة 2: الربط بين نقطتين

تعتبر الوصلات بين نقطتين (PtP) (Point-to-Point) إحدى العناصر الأساسية للبنية التحتية للشبكة اللاسلكية. يمكن أن توجد هذه الوصلات على مستوى بنية الشبكة اللاسلكية كجزء من شبكة نجمية، كوصلة بسيطة بين نقطتين أو ضمن أية بنية أخرى. يمكن أن تعمل الوصلة بين نقطتين ضمن النمط الخاص أو نمط البنية التحتية.



الشكل 2: وصلة بين نقطتين تعمل ضمن النمط الخاص أو نمط البنية التحتية

الإعداد	النقطة 1	النقطة 2
النمط	أي نمط	أي نمط
معرف مجموعة الخدمات SSID	MY_SSID	MY_SSID
القناة	تحدد القناة س	تكتشف القناة س
عنوان الإنترنت IP	عادةً ما يكون ثابتاً	عادةً ما يكون ثابتاً
العنوان الفيزيائي MAC	يمكن أن يتم تثبيته تبعاً للعنوان الفيزيائي للنقطة المقابلة	يمكن أن يتم تثبيته تبعاً للعنوان الفيزيائي للنقطة المقابلة

جدول 5: إعداد نموذجي لوصلة لاسلكية بين نقطتين. يمكن للوصلة أن تعمل ضمن النمط الخاص أو نمط البنية التحتية لكن ينبغي أن يتم إعداد النقطة للعمل ضمن نفس النمط.

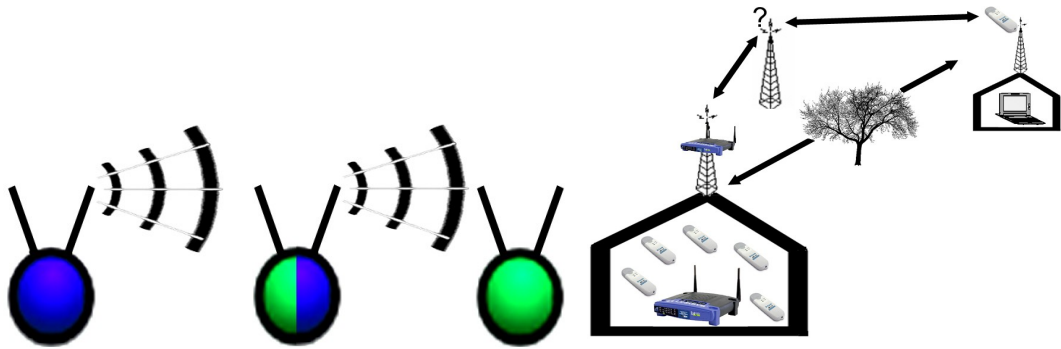
يتوجب في حالة الوصلات بين نقطتين ذات المدى البعيد إجراء بعض الإعدادات المتقدمة لتحسين أداء الوصلة.

2.53.. الحالة 3: التكرار Repeating

تبرز الحاجة إلى التكرار في حال وجود عوائق تعترض خط النظر أو عندما تكون المسافة طويلة جداً بحيث لا يمكن تغطيتها بوصلة واحدة. يعتبر المجمع في الشبكات السلكية مكافئاً للتكرار في الشبكات اللاسلكية. يعتمد إعداد التكرار بشكل كبير على معايير خاصة بالتجهيزات والبرمجيات المستخدمة مما يجعل توصيفه بشكل عام أمراً صعباً.

قد تتألف وحدة التكرار من جهاز فيزيائي واحد أو جهازين كما قد تحتوي جهاز إرسال راديوي واحد أو اثنين. يمكن أيضاً اعتبار وحدة التكرار كزبون مستقبل ونقطة ولوج لإعادة الإرسال. يتم استخدام معرف مجموعة الخدمات SSID نفسه عادة لكل من هذه الوحدات الثلاثة.

في كثير من الأحيان ترتبط وحدة التكرار بعنوان فيزيائي بالإضافة إلى معرف SSID.



الشكل 3: مثالين للتكرار ضمن البنية التحتية للشبكات اللاسلكية

2.54.. الحالة 4 الشبكات المعشقة Mesh

تعتبر الشبكات المعشقة Mesh خياراً جيداً في المناطق الحضرية بشكلٍ أساسي إضافةً إلى المواقع النائية التي يصعب فيها تركيب البنى التحتية المركزية. من الحالات الشائعة لاستخدام الشبكات المعشقة الشبكات البلدية Municipal Networks، شبكات الحرم الجامعي Campus Networks وشبكات المجتمعات المتجاورة Neighbourhood Communities.

تستخدم الشبكات المعشقة واحدةً من بنيتين أساسيتين للوصلات: البنية المعشقة بالكامل Full Mesh أو البنية المعشقة جزئياً Partial Mesh. ترتبط كل نقطة في الشبكة المعشقة بالكامل بجميع النقاط الأخرى، أما في الشبكات المعشقة جزئياً فإن كل نقطة ترتبط مع بعض النقاط الأخرى وليس جميعها.

لاحظ بأنّ هذا التعريف لا يشير إلى أي اعتمادٍ على أي عاملٍ زمني، أي أنه ليس من الضروري أن تتضمن الشبكة المعشقة أي شيء ديناميكي. مع أنه في السنوات الأخيرة انتشر استخدام مصطلح "الشبكة المعشقة" كمرادفٍ للشبكات "الخاصة Ad hoc" أو "النقالة Mobile".

ينبغي أن تتضمن جميع النقاط ضمن الشبكة المعشقة نفس برنامج (بروتوكول) التوجيه، لكنها قد تحتوي أنظمة تشغيلٍ مختلفةٍ أو تتألف من تجهيزاتٍ مختلفةٍ.

يعتمد إعداد الشبكة المعشقة على بروتوكول التوجيه المستخدم وكيفية تشغيله. يظهر الجدول التالي بعض الإعدادات الشائعة.

الإعداد	النقطة 1x	النقطة 2x
النمط	خاص	خاص
معرّف مجموعة الخدمات SSID	MY_SSID	MY_SSID
القناة	القناة س	القناة س
عنوان الإنترنت IP	عادةً ما يكون ثابتاً ويتم إعداده يدوياً	عادةً ما يكون ثابتاً ويتم إعداده يدوياً
العنوان الفيزيائي MAC	يمكن أن يتم تثبيته تبعاً للعنوان الفيزيائي للنقطة المقابلة	يمكن أن يتم تثبيته تبعاً للعنوان الفيزيائي للنقطة المقابلة

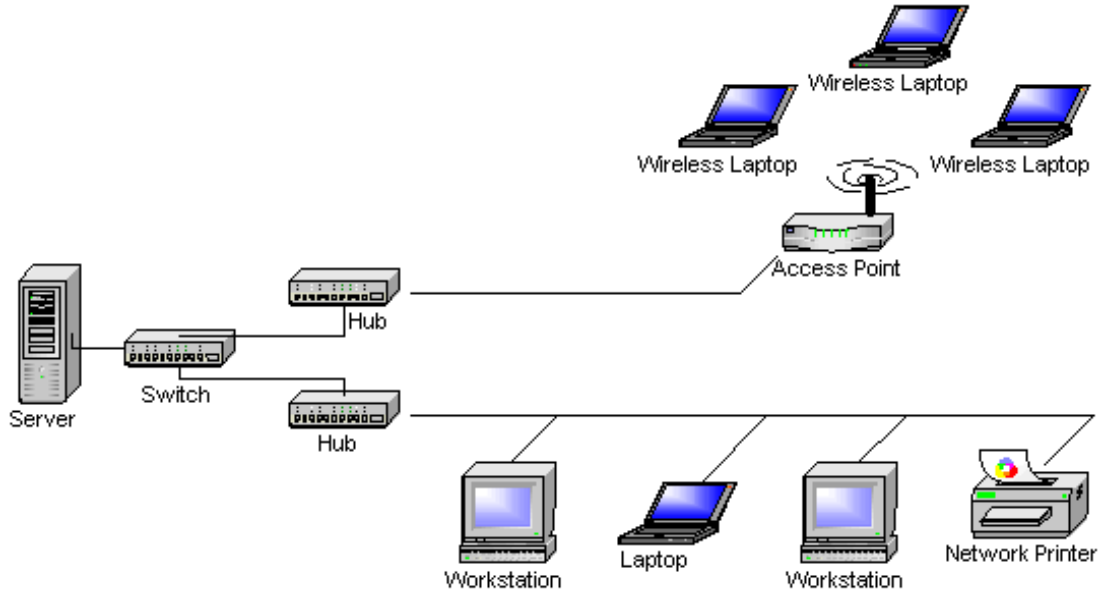
جدول 6: إعداد نموذجي لشبكة معشقة.

ليس من السهل استخدام بروتوكول الإعداد التلقائي للمضيف DHCP في الشبكات المعشقة، لذلك ينصح باستخدام عناوين الإنترنت IP الثابتة. تتطلب البوابات إعداداتٍ إضافيةً لتصبح قادرةً على التعريف بوجودها، لا تغطي هذه الوحدة كيفية إجراء هذه الإعدادات.

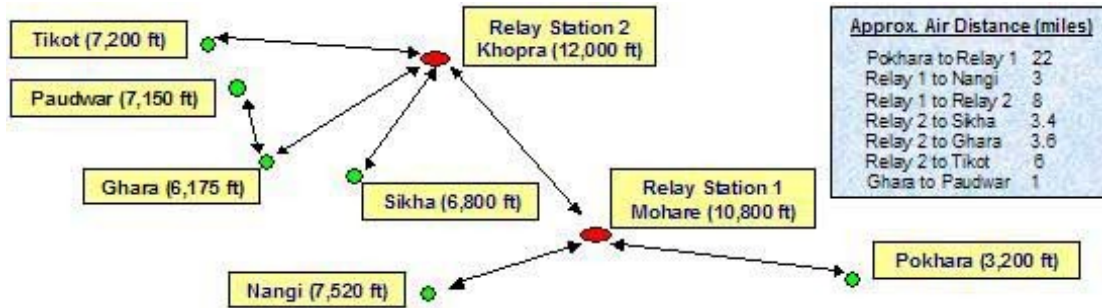
6. أمثلة واقعية من البنى التحتية للشبكات اللاسلكية

تتضمن الشبكات اللاسلكية على أرض الواقع في كثيرٍ من الأحيان عدة بنى مختلفة. إليك فيما يلي بعض الأمثلة للمناقشة:

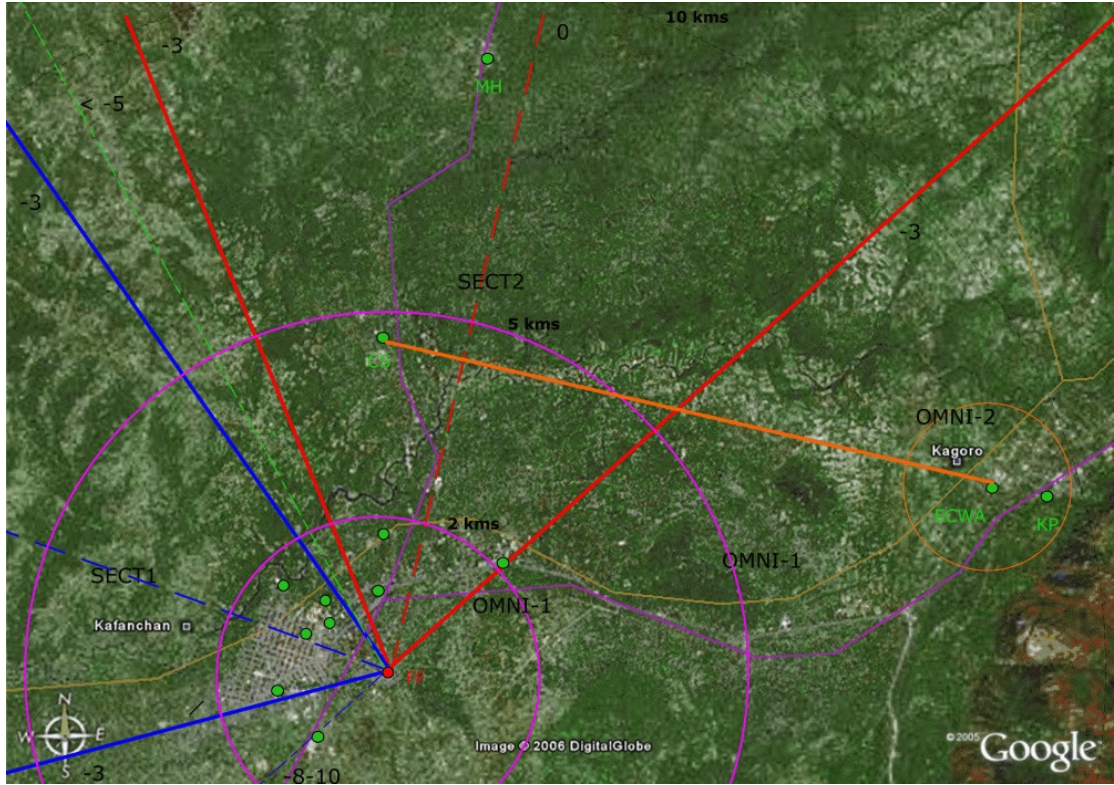
1. شبكة مكتب نموذجية تحتوي على جزء لاسلكي



2. العمود الفقري لشبكة Nepalwireless.net



3. الشبكة اللاسلكية لمؤسسة فانتسوام في كافاشان - نيجيريا Fantsuam Foundation's wireless network, Kafanchane, Nigeria (Proposal)



النقطة الحمراء (FF): مركز تشغيل الشبكة (NOC) و المتصل بالإنترنت
 عبر الأقمار الصناعية VSAT
 النقطة الخضراء: زبائن للشبكة اللاسلكية
 الوصلة البرتقالية: وصلة بين نقطتين PtP
 القطاع الأزرق: بنية نجمية (SECT1) تغطي خمسة زبائن.
 القطاع الأحمر: بنية نجمية (SECT2) تغطي خمسة زبائن.

7. الخلاصة

تحدّد بنية الشبكة التصميم المنطقي والفيزيائي للوصلات بين نقاط هذه الشبكة. يعتمد اختيار البنية الأكثر ملاءمة تبعاً لغرض وطبيعة الشبكة، لذلك ينبغي أن تملك تصوراً واضحاً للهدف من شبكتك قبل القيام باختيار البنية الملائمة. هل تتطلب غاية الشبكة إمكانية التوسع في المستقبل أم أنها ستغطي فقط عدداً محدوداً من النقاط؟ أيها أكثر أهمية: الفعالية الاقتصادية أم وثوقية الشبكة؟ ما هو نطاق التغطية المطلوب؟ ما هو عدد النقاط الواجب أخذه بعين الاعتبار؟ ما هو شكل الأرض في موقع تركيب الشبكة؟ ينبغي اعتبار جميع هذه الأسئلة (وغيرها) لدى تصميم بنية أي شبكة، سواء كانت سلكية أم لاسلكية.

يمكن تلخيص الأمور الخمس الرئيسية التي ينبغي عليك تذكرها من هذه الوحدة بما يلي:

1. تعتمد غالبية الشبكات اللاسلكية على إحدى البنى التالية:

• النجمية، الشجرية أو الخطية (التكرار).

2. تتضمن الشبكات اللاسلكية عادةً:

- نقاط ولوج و/أو موجّهات.
- زبائن للشبكة اللاسلكية (الحواسب المحمولة، أجهزة الحواسب الكفّية PDA، تجهيزات المراقبة اللاسلكية وهواتف نقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت VoIP اللاسلكية).
- 3. يمكن أن تعمل الشبكة اللاسلكية ضمن أحد هذين النمطين:
 - النمط الخاص Ad hoc
 - نمط البنية التحتية Infrastructure
- 4. تتضمن الإعدادات الأساسية للشبكة اللاسلكية:
 - النمط، القناة، عنوان الإنترنت IP (لأغراض الإدارة والتوجيه) والعنوان الفيزيائي (خيارى).
- 5. تعتمد غالبية الشبكات اللاسلكية على أكثر من بنية واحدة.