

إجراءات الوقاية من التشويش في الشبكات اللاسلكية

إعداد: أونو بوربو
النسخة العربية: أنس طويلة، anas@tawileh.net

التشويش والضجيج

يعتبر تخفيض تأثيرات إضعاف إستطاعة نقل البيانات الناجمة عن التشويش والضجيج من أهم التحديات التي ستواجهك أثناء تشغيل الشبكات اللاسلكية WiFi الخارجية.

لا يكفي أن تكون الإشارة قوية لكي يعمل جهاز الإستقبال اللاسلكي بشكل جيد، بل يجب أن يكون مستوى الإشارة المستقبلية أعلى باستمرار من الضجيج المستقبل. يتوجب أن تكون نسبة الإشارة للضجيج Signal to Noise Ratio أعظم ما يمكن. ينبغي للحصول على قيمة عالية لنسبة الإشارة للضجيج تحقيق شرطين أساسيين:

- أن يستقبل جهاز الإستقبال إشارة تزيد عن قيمة حساسيته.
- أن يكون مستوى الضجيج عند مدخل جهاز الإستقبال أصغر من مستوى الإشارة المطلوبة. يتم تعريف الضجيج بأنه "كل شيء ما عدا الإشارة المطلوبة".

إن الإخفاق في تحقيق هذين الشرطين سيؤدي إلى تخفيض نسبة الإشارة للضجيج SNR.

زيادة مستوى الإشارة المستقبلية إلى الحد الأقصى

يمكننا التحكم مباشرةً بزيادة مستوى الإشارة المستقبلية إلى الحد الأقصى. فيما يلي بعض الإجراءات المعروفة:

- ميزانية الوصلة - قدرة إرسال كافية، حساسية الإستقبال، هامش التضاؤل وريح الهوائي لتجاوز خسارة الفضاء الطلق والخسارة في الأسلاك المحورية.
- خط النظر (Line of Sight (LOS) - مسار خط النظر دون أية عوائق على طول المسار.
- منطقة فرانيل Fresnel Zone - مساحة خالية كافية أعلى وبين عوائق المسار.
- التركيب - تأكد بأن الهوائي مثبت بشكل متين، موجه بشكل صحيح، وبأن الموصلات معزولة جيداً ضد الماء والرطوبة، إستخدم موصلات ذات نوعية جيدة (لا تستخدم موصلات رخيصة الثمن).

تخفيف مستويات التشويش والضجيج إلى الحد الأدنى

لا نملك عادةً كثيراً من القدرة على التحكم بمصادر الضجيج والتشويش. إليك فيما يلي بعض مصادر الضجيج:

- الضجيج الطبيعي - الضجيج الجوي والمجري.
- الضجيج من صنع الإنسان - الإشارات الراديوية التي يستقبلها الهوائي الخاص بك، وتتضمن أفران المايكروويف، الهواتف اللاسلكية والشبكات اللاسلكية الداخلية.
- ضجيج جهاز الاستقبال - الضجيج المتشكّل ضمن الدارات الإلكترونية لجهاز الاستقبال.
- التشويش الوارد من الشبكات الأخرى - التشويش الناجم عن الشبكات اللاسلكية المجاورة التي تعمل ضمن نفس حزمة الترددات.
- التشويش من الشبكة نفسها - يحدث عند استخدام نفس التردد لأكثر من مرة، عند استخدام الأقفال التي لا تملك تباعدات كافية فيما بينها أو عند اختيار تسلسل تبديل الترددات Frequency-Hopping Sequence الخاطيء.
- التشويش من الإشارات خارج حزمة الترددات - ينتج عن الإشارات القوية المجاورة والواقعة خارج نطاق حزمة الترددات المستخدمة في الشبكة اللاسلكية، مثل إشارات البث الراديوي AM و FM أة إشارات البث التلفزيوني، إشارات أجهزة النداء Pagers وأجهزة الإتصال الراديوي.

إستراتيجيات الوقاية من التشويش

فيما يلي بعض الإستراتيجيات المعروفة للوقاية من التشويش:

1. إستخدم هوائيات قطاعية أو ذات إشعاع ضيق، عادةً ما تملك هذه الهوائيات ربحاً عالياً. تعتبر هذه الطريقة الأسهل والأكثر فاعلية لتخفيض التشويش، خاصةً في المناطق التي يزدحم فيها طيف الترددات.
2. المسارات القصيرة.
3. إختيار الترددات غير المستخدمة في كثيرٍ من المحطات الأخرى.
4. تغيير إستقطاب الهوائي.
5. تعديل زاوية سمت الهوائي.
6. موقع التجهيزات / الهوائي.