اليوم 38 - DNS (Domain Name System)

مقدمة عن نظام أسماء النطاقات

يُعد نظام DNS أو Domain Name System واحداً من أهم البروتوكولات التي تجعل الإنترنت سهلاً للاستخدام. تخيل لو كان عليك تذكر عنوان IP لكل موقع ويب تزوره، مثل 142.250.185.46 بدلاً من google.com. هذا هو بالضبط ما يفعله DNS، فهو يقوم بترجمة أسماء النطاقات (Domains) التي يسهل على البشر تذكرها إلى عناوين IP التي تفهمها أجهزة الحاسوب وأجهزة التوجيه. يعمل DNS على المنفذ 53 ويستخدم بروتوكولي UDP و TCP معاً. يستخدم UDP بشكل أساسي للاستعلامات العادية لأنه أسرع، بينما يستخدم TCP للاستعلامات الكبيرة أو عندما يتجاوز حجم الرد 512 بايت، ولعملية نقل المنطقة (Zone Transfer) بين خوادم DNS.

أنواع سجلات DNS

يوجد عدة أنواع من سجلات DNS، كل منها يخدم غرضاً مختلفاً. سجل A (Address Record) هو الأكثر شيوعاً، وهو يربط اسم النطاق بعنوان IPv4. سجل AAAA يربط اسم النطاق بعنوان IPv6. سجل CNAME (Canonical Name Record) يستخدم لإنشاء اسم مستعار (Alias) لنطاق آخر، مثل ربط www.example.com بـ example.com. سجل MX (Mail Exchange Record) يحدد خوادم البريد الإلكتروني المسؤولة عن استقبال البريد لنطاق معين، ويعطى أولوية رقمية (Priority) حيث تكون القيمة الأصغر هي الأعلى أولوية. سجل NS (Name Server Record) يحدد خوادم DNS المسؤولة عن النطاق. سجل PTR (Pointer Record) هو عكس سجل A، حيث يقوم بترجمة عنوان IP إلى اسم نطاق (Reverse DNS Lookup)، وهو مهم لتأكيد هوية خوادم البريد الإلكتروني ومنع البريد المزعج.

تكوين DNS على أجهزة سيسكو

عند تكوين DNS على أجهزة سيسكو، أول أمر نحتاجه هو `ip domain-lookup` الذي يفعل خاصية حل أسماء النطاقات على الجهاز. هذا الأمر مفعل بشكل افتراضي، لكنه قد يكون معطلاً في بعض التهيئات. بعد تفعيل البحث عن النطاقات، نستخدم الأمر `ip name-server` لتحديد عنوان IP الخاص بخادم DNS الذي سيرسل إليه الجهاز استعلاماته. يمكن تحديد أكثر من خادم DNS للنسخ الاحتياطي. الأمر `ip domain-name` يضيف اسم نطاق افتراضي إلى أسماء الأجهزة التي لا تحتوي على اسم نطاق كامل (FQDN)، بحيث إذا كتبت الأمر `ping R1` فسيقوم الجهاز تلقائياً بإضافة اسم النطاق ليصبح `ping R1.example.com`.

```
Router(config)# ip domain-lookup
Router(config)# ip name-server 8.8.8.8
Router(config)# ip name-server 8.8.4.4
Router(config)# ip domain-name ccna.local
```

إدخالات DNS الثابتة (Static Host Entries)

في بعض الأحيان، قد تحتاج إلى تعريف أسماء لأجهزة داخل شبكتك المحلية دون الحاجة إلى خادم DNS خارجي. يمكن القيام بذلك باستخدام الأمر `ip host` متبوعاً باسم الجهاز وعنوان IP الخاص به. على سبيل المثال، الأمر `ip host R1 192.168.1.1` سيجعل جهاز سيسكو يعرف أن الجهاز المسمى R1 له عنوان 192.168.1.1. يمكنك إضافة عناوين متعددة لنفس الاسم للسماح بالاتصال عبر شبكات مختلفة. هذه الطريقة مفيدة في المختبرات التعليمية أو الشبكات الصغيرة حيث لا يوجد خادم DNS مركزي، لكنها غير عملية في الشبكات الكبيرة حيث يصبح إدارة عدد كبير من الإدخالات الثابتة أمراً شاقاً.

```
Router(config)# ip host R1 192.168.1.1
Router(config)# ip host R2 192.168.1.2
Router(config)# ip host SERVER 10.0.0.100
Router(config)# ip host MAIN-SWITCH 192.168.1.10 192.168.2.10
```

جعل جهاز سيسكو خادم DNS

يمكن لأجهزة سيسكو الحديثة أن تعمل كخادم DNS بسيط (Cisco DNS Server) للأجهزة الأخرى في الشبكة المحلية. لتفعيل هذه الخاصية، نستخدم الأمر `ip dns server` في وضع التكوين العام. بعد ذلك، ستتمكن الأجهزة الأخرى من إرسال استعلامات DNS إلى هذا الموجه. إذا قمت بتعريف إدخالات ثابتة باستخدام الأمر `ip host`، فسيتمكن خادم DNS من حلها. بالنسبة للنطاقات الخارجية غير المعرفة محلياً، سيقوم خادم DNS بإعادة توجيه الاستعلام إلى خوادم DNS الخارجية المحددة في الأمر `ip name-server`. هذا مفيد في الشبكات الصغيرة والمختبرات حيث لا نريد تخصيص خادم منفصل لخدمة DNS.

```
Router(config)# ip dns server
Router(config)# ip host FILE-SERVER 192.168.10.50
Router(config)# ip host PRINTER 192.168.10.60
Router(config)# ip name-server 8.8.8.8
```

الأمر show hosts

الأمر `show hosts` هو أداة التشخيص الرئيسية لفحص حالة DNS على جهاز سيسكو. يعرض هذا الأمر جميع إدخالات المضيف المعرفة (سواء كانت ثابتة أو تم تعلمها ديناميكياً عبر DNS)، مع معلومات عن نوع الإدخال (Static أو Dynamic)، وعنوان IP المرتبط بكل اسم، ووقت انتهاء الصلاحية (TTL) للإدخالات الديناميكية. كما يعرض اسم النطاق الافتراضي (Default Domain) وعناوين خوادم DNS التي تم تكوينها. يمكنك أيضاً استخدام الأمر `ping` مع اسم جهاز لاختبار حل الأسماء، وسيظهر لك عنوان IP الذي تم حله في السطر الأول من مخرجات الأمر.

```
Router> show hosts
Router> ping R1
```

استكشاف أخطاء DNS

عند مواجهة مشاكل في حل أسماء النطاقات، هناك عدة خطوات يمكن اتباعها. أولاً، تأكد من أن الأمر `ip domain-lookup` مفعل على الجهاز باستخدام `show running-config | include domain-lookup`. ثانياً، تحقق من أن خوادم DNS معرفة بشكل صحيح باستخدام `show hosts`. ثالثاً، حاول اختبار الاتصال بخادم DNS نفسه عبر الأمر ping للتأكد من أن الاتصال بالخادم يعمل. رابعاً، تحقق من إعدادات جدار الحماية للتأكد من أن المنفذ 53 (UDP) غير مسدود. أخيراً، في الشبكات الكبيرة، قد يكون هناك تأخير في نشر سجلات DNS الجديدة بسبب آليات التخزين المؤقت (Caching)، لذلك قد تحتاج إلى الانتظار حتى تنتهي صلاحية TTL أو مسح ذاكرة التخزين المؤقت.

> **نصيحة:** في المختبرات التعليمية، تأكد دائماً من تكوين الأمر `ip domain-lookup` وأمر `ip name-server` قبل محاولة استخدام أسماء النطاقات. بدون هذين الأمرين، سيفشل أي استعلام DNS وستحصل على رسالة خطأ "% Unrecognized host or address, or protocol not running".

في الختام، DNS هو أحد البروتوكولات الأساسية التي يعتمد عليها أي مهندس شبكات بشكل يومي. فهم أنواع السجلات المختلفة وكيفية تكوين DNS على أجهزة سيسكو سيساعدك في إدارة شبكتك بكفاءة ويجعل تجربة المستخدمين أفضل بكثير. سواء كنت تقوم بتشخيص مشكلة اتصال أو تكوين خادم DNS مبدئي لشبكة داخلية، فإن إتقان DNS يعتبر مهارة لا غنى عنها.