CF | ICANN79 – طريقة العمل، الجلسة رقم 2: عمليات خادم الجذر
الأحد، الموافق 3 مارس/آذار 2024 – من الساعة 01:15 ص إلى الساعة 02:30 ص بتوقيت سان خوان

نيكولاس آنتونيللو: أهلاً ومرحبًا بكم في الجلسة حول نظام خادم الجذر. اسمي نيكولاس أنتونيلو وسأكون مدير المشاركة عن بُعد لهذه الجلسة. يُرجى العلم بأنه يجري تسجيل هذه الجلسة وتحكمها معايير السلوك المتوقعة في مؤسسة ICANN.

أثناء هذه الجلسة، ستتم قراءة الأسئلة والتعليقات بصوتٍ عالٍ فقط إذا قُدمت في مربع الأسئلة والأجوبة. من يرغب في التحدث خلال هذه الجلسة، يرفع يده في Zoom. وعند مناداة أسماء المشاركين، فسوف يتم منحهم الإذن بإلغاء كتم صوت الميكروفون في برنامج Zoom. سيستخدم المشاركون في الموقع ميكروفونًا ماديًا هنا للتحدث. ستتضمن الترجمة الفورية لهذه الجلسة الإنجليزية والفرنسية والعربية والإسبانية. يُرجى التكرم بذكر الاسم للتدوين في السجل وتحديد اللغة إذا كنتم ستتحدثون بلغة أخرى غير الإنجليزية. ورجاءً التحدث بوتيرة معقولة.

وبهذا سأسلم الكلمة إلى كين رينارد.

كين رينارد: شكراً لك. مساء الخير جميعاً وأهلاً بكم. هل الصوت جيد؟ حسنًا، نحن أعضاء في اللجنة الاستشارية لنظام خادم الجذر، RSSAC، ونحن هنا لنتحدث إليكم حول الخلفية الفنية لكيفية عمل نظام خادم الجذر وقليلًا عن RSSAC. أنا شخصيًا نائب رئيس اللجنة الاستشارية لنظام خادم الجذر (RSSAC). لدينا رئيسنا هنا، جيف أوزبورن، وويس هارداكر من ISI، وليمان من Netnod. لدينا في الواقع ستة من مشغلي خادم الجذر الاثني عشر في هذه الغرفة الآن. ولذلك نحن هنا. يرجى طرح أسئلتكم. لذا نأمل أن نقدم لكم فكرة جيدة عن كيفية عمل نظام خادم الجذر وكيفية تناسب RSSAC مع المخطط الأوسع.

إذًا هذا هو جدول أعمالنا. سنتحدث عن بعض المعلومات الأساسية والتفاصيل الفنية لكيفية عمل نظام خادم الجذر. سنلقي نظرة على نظام خادم الجذر كما هو اليوم، وقليل عن Anycast، والذي

ملاحظة: مايلي هو ما تم الحصول عليه من تدوين ماورد في الملف الصوتي وتحويله الى ملف كتابي نصّي. ورغم أن تدوين النصوص يتمتع بدقة عالية، إلا إنه في بعض الحالات قد تكون غير مكتملة أو غير دقيقة بسبب المقاطع غير المسموعة والتصحيحات النحوية. تنشر هذه الملفات لتكون بمثابة مصادر مساعدة للملفات الصوتية الأصلية، ولكن لاينبغي أن تُعامل كما لو كانت سجلات رسمية.

يتيح لنا توفير سعة كبيرة جدًا على خادم الجذر، ثم الحديث عن RSSAC نفسه، ثم ننتقل إلى بعض التطورات في الإدارة.

لذلك انتقل إلى الشريحة التالية ثم بسرعة إلى الشريحة التي بعدها. لذا فإن المعرف الأساسي على الإنترنت هو في الواقع عنوان IP. هذا ما تستخدمه أجهزة الكمبيوتر للتحدث مع بعضها البعض. إنها سلسلة صغيرة، أو عادة ما نفكر فيها كعنوان رقمي. لذا، إذا كنت متصلاً بالإنترنت، فسيكون لديك عنوان IP. لذلك نرى في الزاوية اليمنى السفلية بعض الأمثلة لعناوين IP، الإصدار الرابع من IP والإصدار السادس من IP. لذلك ربما تكونون على دراية بأنكم رأيتم هذا من قبل.

الشريحة التالية. إذن لماذا نقوم بـ DNS في المقام الأول؟ في الأصل، كان تذكر عناوين IP هذه أمرًا صعبًا. من السهل جدًا الخلط بين الأرقام المتشابهة. كما أنها تتغير في كثير من الأحيان. نرى أن العناوين تتغير أثناء نقل خدمتك من شركة إلى أخرى، وربما من مواقع مختلفة. والمشكلة الأكثر حداثة هي أنه يمكن مشاركة العناوين. لذلك يمكن مشاركة مواقع ويب متعددة على نفس عنوان IP. لذا فإن DNS يساعدنا حقًا في حل هذه المشكلة. إنه شيء يمكننا كمستخدمين للنظام استيعابه وفهمه.

الشريحة التالية. لذا فإن الاستخدام الأساسي لنظام DNS هو تعيين اسم مثل www-dot-example-dot-org إلى عنوان IP. يمكنكم أن تروا مثالاً هناك. وعندما تنظر إلى مساحة الاسم، هذا التسلسل الهرمي للأسماء، ترى الجذر في الأعلى (هذا نحن)، ثم نطاقات المستوى الأعلى مثل dot-uk، وdot-org، وdot-edu، وما إلى ذلك. وهناك العديد من...ونسميها بالوفود التي تقل عن ذلك أيضًا.

هناك الكثير من الاستخدامات الأخرى لنظام DNS — على سبيل المثال للعثور على خوادم البريد وإرسال البريد الإلكتروني. عناوين IPv6 موجودة أيضًا هناك، عكس العناوين. يتم الاحتفاظ بالكثير من سجلات الأمان هناك، ولكن معظم استخداماتنا هي في الواقع لتعيين هذا الاسم إلى عنوان IPv4 أو IPv6. لذا ترون العبارة الرائعة في الأسفل هناك: قاعدة بيانات ديناميكية وموزعة عالميًا وغير متماسكة وقابلة للتوسع. لذا فهي واحدة من أكبر قواعد البيانات التي يتم توزيعها وتعمل بشكل جيد ومرن.

الشريحة التالية. لذا، سنقوم بشرح عملية تحليل اسم النطاق. وهذا مهم بالفعل في فهم المكان المناسب لنظام خادم الجذر. لذا سآخذكم عبر هذا الرسم التخطيطي، وهو التخطيط المنطقي لكيفية عمل DNS. هذا هو الرسم البياني الذي ستراه في كل كتاب مدرسي وفي كل عرض تقديمي. ولكن بعد ذلك سنخبركم بسر صغير حول كيفية عمله فعليًا. لذا سوف نبدأ هنا.

يبدأ السيناريو عندما تحصل على جهازك، سواء كان جهازك المحمول هنا في الصورة، أو الخادم الخاص بك، أو الكمبيوتر المحمول، أو الثلاجة، أو أي شيء يحتاج إلى البحث عن اسم. وهذا يحدث كثيرًا. لذلك سيتم الاتصال بما نسميه "الحل التكراري". إنها آلة وسيطة. إنها ليست خادم الجذر. هذه ليست خادم TLD. إنها آلة وسيطة. يتم توفيرها عادةً بواسطة موفر خدمة الإنترنت أو مؤسستك. يمكن أن تكون في الطابق السفلي الخاص بك إن أردت. يمكن أن تكون خدمة كبيرة ذات دقة مفتوحة مثل Google DNS أو غيرها.

لذلك تطرح سؤالاً، ما هو عنوان www.example.com؟ سوف يأخذ هذا المحلل المتكرر هذا السؤال ويجد إجابة لك. مرة أخرى، من خلال اتباع خطوة منطقية، الجزء المنطقي الأول هو أنه يحتاج إلى معرفة موقع خادم .com. وهو يسأل هذا السؤال إلى الجذر. الخطوة التالية هي أنه يسأل خادم .com، ما هو example.com؟ وهكذا. إنه ينتقل لأسفل السلسلة.

بمجرد أن يحصل هذا المحلل المتكرر الموجود في المنتصف على الإجابات من كل قطعة من هذه الأجزاء، فإنه يتذكرها في ذاكرة التخزين المؤقت. ويتذكر جميع الأسئلة التي تم طرحها. بالطبع هناك قيود على عدد المدخلات التي سيتم احتواؤها في ذاكرة التخزين المؤقت هذه. لذلك بمجرد حصوله على تلك الإجابات، فإنه يعيد النتيجة مرة أخرى إلى الجهاز النهائي، الجهاز المحمول، الكمبيوتر المحمول الخاص بك. وينتهي الأمر. الآن يمكنك الاتصال بهذا النظام مباشرة.

والآن بالنسبة للسر الصغير الخفي. لا يوضح لك هذا الرسم البياني حقًا التكرار النسبي الذي تطرح فيه هذه الأسئلة على root.com وexample.com. لذلك عندما تفكر في هذا التخزين المؤقت، فإن الإجابة التي حصلت عليها من خادم الجذر في الأعلى هناك، يمكن أن تظل موجودة لمدة تصل إلى 48 ساعة. لذا، إذا فكرت في هذا المحلل المتكرر، وجميع مستخدمي هذا المحلل المتكرر، وجميع الأسئلة (يمكن أن تكون بالآلاف، والملايين، والمليارات) التي يتلقاها، عليه فقط أن يطلب موقع.com مرة واحدة كل 48 ساعة لأنه يعرف بالفعل.

لذا فإن الأمر المبهر، والعمود الفقري، للبنية التحتية لنظام أسماء النطاقات (DNS) هو هذه المحللات المتكررة. إنها التي تقوم بكل العمل، وتقوم بكل شيء، ولديها كل الذاكرة، ويتحدثون إلى المستخدمين. هذه الأنظمة الموثوقة الموجودة على اليمين مهمة جدًا. يجب أن تكون موجودة، لكنها في الواقع لا تُستخدم بالقدر الذي يعتقده الكثير من الناس.

الشريحة التالية. لذلك نتحدث هنا أكثر عن التخزين المؤقت. يحتوي كل سجل DNS على TTL أو Time To Live. هذا ما يقوله الخادم الرسمي. "هذه هي المدة التي يجب أن تحتفظ بها في ذاكرتك. هذا هو القيد (المدة التي يمكنك الاحتفاظ بها في ذاكرتك) قبل أن تسألني مرة أخرى، لأنه ربما تتغير." لقد ذكرت من قبل نظام خادم الجذر لسجلات TLD. ويكون هذا عادة 48 ساعة.

ومن المهم أن تعرف هنا أن خوادم الجذر تحتوي فقط على معلومات حول كيفية العثور على نطاقات المستوى الأعلى. هذا كل ما تعرفه. إنهم لا يعرفون شيئًا عما يوجد داخل example.com. إنهم لا يعرفون حتى ما بداخل .com. إنهم يوجهونك فقط إلى نطاق المستوى الأعلى هذا للحصول على مزيد من الإجابات.

الشريحة التالية. لذلك بعض التحسينات الحديثة لنظام DNS. بدأ نظام DNS في منتصف الثمانينات وشهد الإنترنت تطورًا كبيرًا منذ ذلك الحين، كما تطور نظام DNS أيضًا. واحدة من الأشياء الكبيرة هي DNSSEC، وهي امتدادات أمان DNS. هذه هي توقيعات التشفير على بيانات DNS التي تسمح لك بالمصادقة أو التحقق من أن المعلومات لم تتغير من المصدر الأصلي. المصدر الأصلي لهذه البيانات ليس في الواقع نظام خادم الجذر. في الواقع فإن IANA هي التي تقوم بإنشاء منطقة الجذر.

يمكن لهذا المحلل، ذلك النظام الأوسط، استخدام أساليب التشفير للتحقق من سلامة تلك البيانات التي يعود إليها للتأكد من أن العنوان، والإجابة التي حصل عليها، صحيحة بالفعل. لذلك ليس عليك أن تثق في المكان الذي تحصل منه على البيانات. يمكنك في الواقع التحقق من صحة هذه التوقيعات للعودة إلى منشئ المحتوى الأصلي.

التحسينات الأخرى مخصصة للخصوصية. لذلك هناك العديد من التقنيات التي يمكنها تعزيز الخصوصية. لم تتضمن المواصفات الأصلية لـ DNS أي فكرة حول خصوصية هذه السجلات،

لذلك أصبحت هذه مشكلة مهمة للغاية. هناك موضوعان: تقليل الاستعلام عن الاسم، أو DNS-over-TLS أو DNS-over-HTTPS. توفر تلك العناصر تشفيرًا للسؤال وردًا من كل قسم من هذه الأقسام، بدءًا من نظام المستخدم النهائي وهاتفك وحتى المحلل المتكرر، وفي بعض الحالات من التكرار إلى المرجع الرسمي.

هناك تحسين كبير آخر (وسنتحدث عن هذا بشكل أكبر) وهو Anycast. يتيح لنا ذلك توسيع نطاق نشر تلك الخوادم الموثوقة بشكل كبير وبطريقة أسهل بكثير.

وبعد ذلك، سأقوم بتسليم الأمر إلى ليمان للحديث عن المجموعة التالية من الشرائح، نظام خادم الجذر اليوم.

لارس-يوهان ليمان: شكراً لك. حسنًا أنا لارس يوهان ليمان. أعمل مع Netnod في ستوكهولم، السويد، ونقوم بتشغيل إحدى هويات الخادم.

الشريحة التالية من فضلك. سأستخدم بعض المصطلحات المحددة عندما أتحدث هنا، لذا أود أن أستعرضها أولاً وأحاول تحديد ما تعنيه بحيث يكون من السهل عليكم متابعتها. منطقة الجذر هي جزء من محتوى قاعدة بيانات DNS. أنا أعتبر DNS بمثابة قاعدة بيانات ضخمة يتم توزيعها عبر الإنترنت بالكامل. ومنطقة الجذر هي قطعة واحدة من اللغز. ومنطقة الجذر هي الجزء الذي يحتوي على المعلومات الخاصة بنطاقات المستوى الأعلى الموجودة[،] كل من ccTLDs وgTLDs على حد سواء[.] عندما تكون في هذه الأنظمة، لا يوجد فرق بينهما. الفرق هو في السياسات وإجراءات التسجيل، وليس عندما يتعلق الأمر بالنظام الفني الفعلي. لذا فإن منطقة الجذر هي قائمة نطاقات المستوى الأعلى والمعلومات المرتبطة بها لتتمكن من الوصول إلى الطبقة التالية في عملية الحل.

نظام خادم الجذر هو المجموعة الكاملة لجميع خوادم الجذر التي يديرها جميع مشغلي خادم الجذر وجميع الأجزاء الموجودة التي نحتاجها للحفاظ على تشغيل هذا النظام. مشغل خادم الجذر هو كيان يقوم بتشغيل واحدة أو ربما أكثر من هذه الهويات، ويوجد اثنتا عشر منها. نيتنود Netnod واحدة منها. مختبر أبحاث الجيش هو واحدة أخرى، ويوجد العديد منها هنا في الغرفة هنا والآن.

مثيل Anycast لخادم الجذر. هناك 13 هوية و13 عنوان IP من كل نوع (IPv6 ،IPv4) يمكنك إرسال سؤالك إلى استعلام DNS الخاص بك للحصول على إجابة من منطقة الجذر. لكن باستخدام Anycast، يمكننا كـ Netnod تشغيل العديد من النسخ باستخدام نفس عنوان IP. لدينا في حالتنا تقريبًا ما بين 80 إلى 90 جهازًا منتشرة في جميع أنحاء العالم تستخدم نفس عنوان IP. واعتمادًا على مكان تواجدك على الشبكة كعميل أو كمحلل، ستصل إلى أحدهما، وستتأكد الشبكة من وصولك إلى أقرب عميل. يمكنك الوصول إلى أقرب واحد.

اللجنة الاستشارية لنظام خادم الجذر هي لجنة هنا داخل ICANN. إنها في الواقع واحدة من الأنظمة الأصلية منذ عام 1998، ويتمثل دورها في تقديم المشورة لمجلس إدارة ICANN ومجتمع ICANN، وحتى مجتمع الإنترنت بشكل عام، بشأن الأمور المتعلقة بنظام خادم الجذر. وسيكون هناك المزيد من الحديث عن ذلك لاحقًا.

ننتقل إلى الشريحة التالية، من فضلك. إذن منطقة الجذر مقابل نظام خادم الجذر. منطقة الجذر هي نقطة البداية لعمليات البحث حيث لا يوجد أي شيء في ذاكرة التخزين المؤقت الخاصة بك. تقع منطقة الجذر في خوادم الجذر. لذلك نقوم بتحميل منطقة الجذر هذه في خوادم الجذر بحيث يكون خادم الجذر هو وسيلة الوصول إلى هذه البيانات عبر الإنترنت. تتم إدارة منطقة الجذر بواسطة ... مكتوب هنا ICANN . أود تعديل ذلك قليلاً وأقول IANA. إن IANA هي إحدى الشركات التابعة لـ ICANN، لذا فهي جزء من هيكل ICANN. لكن IANA هي الوظيفة الإدارية التي تقوم فعليًا بالعمل اليومي، حيث ICANN هي نظام السياسة الذي يحدد السياسات التي توجه IANA في كيفية القيام بعملها. يتم تجميع منطقة الجذر وتوزيعها بواسطة مشرف منطقة الجذر.

لذلك ستقوم IANA بإرسال التغييرات إلى مشرف منطقة الجذر، وسيقومون بإجراء التغييرات على المنطقة وتوقيعها بالتوقيعات ثم إتاحتها لجميع مشغلي خادم الجذر وفي الواقع لعامة الناس (هذا ليس سرًا، هذا ملف المنطقة)، بالتالي يمكننا تنزيله ووضعه في خوادمنا بطريقة آمنة. ثم تقوم خوادم الجذر بتوفير هذه المعلومات إلى الإنترنت العام عبر بروتوكول DNS.

يستجيب نظام خدمة الجذر ببيانات من منطقة الجذر هذه - وحاليًا، كما قلت، 13 عنوان IPv4، و13 عنوان IPv6 من أكثر من 1500، ويمكن زيادة هذا الرقم. هذا العرض قديم بعض الشيء، لذلك نظرت للتو قبل أن نبدأ. العدد الحالي هو 1,733. توفر أجهزة الخادم المختلفة على الإنترنت هذه الخدمة.

هذا دور البنية التحتية التقنية البحتة. منطقة الجذر هي ما نتلقاه من مشرف منطقة الجذر. البيانات التي يتم تقديمها من جميع مشغلي خادم الجذر متطابقة تمامًا على جميع الأجهزة. ولا توجد في الواقع طريقة يمكن لمشغل خادم الجذر من خلالها التلاعب بمحتوى منطقة الجذر دون أن يلاحظه أحد بسبب توقيعات DNSSEC. لا يستطيع مشغلو خادم الجذر الوصول إلى مفتاح التوقيع المستخدم لتوقيع ملفات المنطقة. لذلك، إذا قمنا بإجراء أي تغييرات على أي شيء، فسيتم ملاحظتها على الفور من قبل جميع وحدات التحقق من الصحة على الشبكة، وستحدث جميع أنواع الأشياء. لذا فهذا ليس خيار. لذا فهذه مجرد بنية تحتية لنقل المعلومات من IANA، الجهة المشرفة على منطقة الجذر، إلى عامة الناس. ويتم تشغيل نظام خادم الجذر بواسطة مشغلي خادم الجذر، نعم.

ننتقل إلى الشريحة التالية، من فضلك. هذه صورة تحاول توضيح كيفية تدفق البيانات عبر النظام. في أقصى اليسار لديك طلب تغيير يأتي من مشغل نطاق المستوى الأعلى، ويمكن أن يكون ccTLD أو gTLD. ويتفاعل كلاهما مع IANA. أعتقد أن لديهم طرقًا مختلفة قليلًا في التعامل مع IANA، ولكنها عمليات متشابهة جدًا. ستقوم وظيفة IANA بعد ذلك، بعد الموافقة على التغيير، بإرسال التحديث إلى مشرف منطقة الجذر، الذي سيقوم بإنشاء ملف منطقة جديد يحتوي على البيانات التي تم تغييرها وإتاحته من خلال مشغلي خادم الجذر، وهم اثني عشر شخصًا. وبعد ذلك يكون لكل مشغل خادم جذر مجموعته الخاصة من الخوادم الفعلية — 80 أو 90 في حالتي. البعض الآخر لديه أكثر، والبعض الآخر لديه أقل. يختلف الأمر حسب المشغل، ولكن في حالتي، يقع دور Netnod في التأكد من نسخ ملف المنطقة إلى جميع هذه الخوادم. نحن نلتقطها من مشرف منطقة الجذر، ثم نتأكد من أن خوادمنا تعمل بشكل جيد مع البيانات المحدثة.

وبمجرد وصول البيانات إلى جميع حالات الخادم على الشبكة، يمكن الحصول عليها بواسطة المحللين. وهذه عملية تلقائية سلسة تمامًا. لذلك لن يرى أحد أن هذه الأشياء تحدث. فجأة هناك بيانات محدثة وأشياء تعمل فقط.

الشريحة التالية من فضلك. هذا جزء من تاريخ نظام خادم الجذر. لقد كان موجودًا بالفعل منذ 40 عامًا حتى الآن. لقد تم تشغيله من خلال جهود تطوعية، ويمكنك أن ترى أنه نما قليلاً على مر السنين، وآخر نمو حدث في عام 1998. لذا فإن النظام الحالي، كما يعمل الآن، من حيث المبدأ موجود منذ 25 عامًا. لم يكن لدينا الكثير من الانتقالات في مجموعة المشغلين ونحاول أن نبقيها مستقرة للغاية. يعد الاستقرار والمرونة أمرًا بالغ الأهمية بالنسبة لجذور المشغلين. سنكون

أكثر سعادة بوجود شيء يستخدم تقنية أقدم قليلاً طالما أنه متين ويعمل بشكل جيد. لا توجد تجارب مع أجهزتنا. ومنذ عام 2001 بدأنا في زيادة عدد الحالات بشكل كبير. وذلك عندما ارتفعت الأرقام إلى عنان السماء.

وبالتالي فإن التغييرات التي نقوم بها هي أننا نستجيب لطلبات التغيير في التكنولوجيا. لقد كانت إضافة DNSSEC شيئًا ينبغي علينا أن ننظر إليه بعناية. Anycast، بالطبع، كانت شيئًا كبيرًا. كان الإصدار السادس من IP بمثابة إضافة جديدة كان علينا معالجتها، وقد فعلنا ذلك بعد مداولات متأنية واختبار وإجراء تجارب في بيئات منفصلة والتعاون والنشر أخيرًا في أنظمتنا. لذا فهناك آلية للتغيير. نريد فقط أن نتأكد تمامًا من أن كل شيء مستقر للغاية.

الشريحة التالية من فضلك. هذه مجرد قائمة بمشغلي خادم الجذر الحاليين وعناوين IP وأسماء المضيفين للخوادم التي تقدم الخدمات التي يقدمونها. ويمكنكم أن تروا أن هناك مجموعة كبيرة ومتنوعة من أنواع المنظمات هنا. لدينا كل شيء من الشركات التجارية إلى الجامعات إلى المنظمات غير الربحية إلى الوكالات الحكومية. وهذه قوة كبيرة جدًا للنظام، هذا التنوع، لأنه يعني أنه إذا كانت منظمة ما أو حتى نوع كامل من المنظمات - لنفترض أن جميع الشركات التجارية - ستفلس، حسنًا، سيظل لدينا وكالات حكومية يعملون ولا يهدفون إلى الربح. لذلك فهذا يجعل النظام مرنًا جدًا.

الشريحة التالية من فضلك. هذه مجرد لقطة من صفحة الويب حيث يتعاون مشغلو خادم الجذر لتقديم معلومات حول النظام ككل. نحن نعمل بشكل فردي، لكننا نتعاون ونتعاون كثيرًا ونتعاون حول صفحة الويب هذه. لديكم العنوان في الأسفل ويمكنكم البدء في تشغيل هذه الخريطة حيث يمكنكم التكبير والنقر ومعرفة مكان وجود مثيلات خادم الجذر المنتشرة لمعرفة ما إذا كان هناك أي شخص بالقرب منك أو كثافة النشر في منطقتك.

الشريحة التالية من فضلك. نحن أيضًا نتعاون كثيرًا حول كيفية تشغيل الخدمة وتوصلنا إلى أحد عشر مبدأ نعمل وفقًا لها. وهذه جزء من البذرة أو نقطة البداية لمجموعة عمل إدارة نظام خدمة الجذر، والتي أعتقد أنه سيتم ذكرها لاحقًا. وأنا لن أقرأها كلها، ولكن أود أن أركز على القليل منها.

الشريحة التالية رجاءً. المبدء الثاني والرابع. رقم اثنان في الواقع، اعتقد، هو الأهم فيهم. نحن نستخدم نفس البيانات. نتفق جميعًا على أن البيانات التي تقدمها IANA من خلال مشرف علامة

الجذر هي البيانات التي نخدمها. لا أحد في مجموعة مشغلي خادم الجذر يختلف حول هذه الحقيقة، وهذا شيء مهم جدًا. نحن نخدم نفس الشيء. كما أن تنوع عمليات خادم الجذر يعد من نقاط قوة النظام ككل. لذلك نحاول وضع التنوع في جميع الأماكن الممكنة، كل شيء بدءًا من الأجهزة إلى نظام التشغيل إلى البرامج التي تستخدم DNS إلى إجراءات التشغيل إلى نوع المنظمة إلى التشريعات التي تم دمجنا فيها. نحاول أن نبقيه متنوعًا حتى لا يكون لدينا أي نقاط فشل واحدة.

ننتقل إلى الشريحة التالية، من فضلك. ومن المبادئ المهمة أيضًا أننا بحاجة إلى التعاون والتفاعل مع مجتمعات أصحاب المصلحة لدينا. لا يمكننا أن نجلس في غرفتنا السوداء ونقوم بذلك دون أي علاقة بالواقع، أيًا كان الواقع الموجود على الإنترنت. لكننا نحتاج إلى التعامل مع المجموعات المختلفة التي تستخدم خدماتنا، لأننا إذا لم نفعل ذلك، فإننا لا نعرف حقًا ما هي التوقعات ولا يمكننا الاستجابة لتلك التوقعات بالفعل. لذلك سترون نشارك في اجتماعات ICANN، أو مؤتمرات IETF للتوحيد القياسي، أو أنواع مختلفة من اجتماعات تسجيل الإنترنت المحلية أو الإقليمية، أو اجتماعات RIPE أو اجتماعات ARIN و NANOGs. إنها اجتماعات تركز على DNS. ستجدون جذور مشغلينا هناك ويسعدنا المشاركة. إذا كانت لديكم أسئلة، إذا كنتم تريدون التحدث إلينا، يرجى القيام بذلك.

أيضًا رقم عشرة هنا. هذا أيضًا، مرة أخرى، جزء من التنوع. يجب أن تكون RSO ذاتية ومستقلة، لأننا إذا لم نكن مستقلين، فلن نتمكن من الحفاظ على التنوع. من المهم جدًا أن نتمكن من اتخاذ قراراتنا الخاصة بشأن كيفية تشغيل الخدمة.

ننتقل إلى الشريحة التالية، من فضلك. هناك بعض الخرافات حول نظام خدمة الجذر والتي نحاول كشفها. أحدها هو أن خوادم الجذر تتحكم في المكان الذي تذهب إليه حركة مرور الإنترنت. هذا ليس صحيحًا على الاطلاق. يمكننا إخبار الأنظمة بمكان نقطة النهاية الخاصة بالوجهة، لكننا لا نتحكم في كيفية اتصال هذا النظام بالطرف البعيد. لذا فنحن مثل نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) نخبرك بأن العنوان موجود هناك على الخريطة، ولكن عليك القيادة إلى هناك بنفسك.

معظم استفسارات DNS يعالجها خادم الجذر. بالتأكيد لا. لقد سمعتم كين يقول أن التخزين المؤقت أمر بالغ الأهمية وهذه هي الطريقة التي يتم بها التعامل مع معظم الاستعلامات. لذلك يتم الاتصال بخوادم الجذر فقط عند الضرورة.

إدارة منطقة الجذر وتقديم الخدمة هل هما نفس الشيء. بالتأكيد لا. شخص آخر يكتب الكتاب. ونحن فقط نقوم بالشحن إلى القاريء. نحن لا ننظر في المحتوى. شخص ما يطلب الكتاب. ها هو كتابك.

لدى محدد خادم الجذر معنى خاص. ليس ABCD. ترونها في القائمة. جميعها متطابقة. وليس لأحدها أي نوع من الأسبقية على الآخر، أو أكثر أهمية، أو أسرع أو أي شيء. نحن في الواقع نخدم نفس البيانات تمامًا.

ويقوم مشغلو خادم الجذر بإجراء العمليات بشكل مستقل. لا، هذا ليس صحيحًا أيضًا. نحن في الواقع نتعاون ونتعاون كثيرًا. نجتمع عدة مرات سنويًا ونقوم بالتنسيق الفني للتأكد من أن النظام يعمل بشكل جيد، بالتوازي. ولكن من خلال القيام بذلك، فإننا نحافظ على استقلاليتنا حتى نتمكن من اتخاذ قراراتنا الخاصة من أجل مواءمة الخدمة بطريقة متنوعة.

تتلقى مثيلات خادم الجذر استفسارات DNS بالكامل. هذا ليس صحيحًا بشكل دائم. في بعض الأحيان تتلقاها أو في بعض الأحيان لا تتلقاها. يعتمد ذلك على الشخص الذي يرسل الاستفسار بالفعل. هناك طرق تشغيلية حديثة حيث يقوم المحلل، وهو عادةً عميل لمشغل خادم الجذر، بإرسال جزء الاستفسار الضروري معرفته حتى يتمكن خادم الجذر من الإجابة الصحيحة. إذا كان المحلل الخاص بك يستخدم ذلك أم لا، لا أستطيع أن أقول. ولكن هناك طرقًا حديثة لتقليل الاستفسارات التي تذهب إلى خوادم الجذر ثم لا نرى بقية اسم DNS الذي تم البحث عنه.

والشريحة التالية، رجاءً. إذا قمت بتشغيل محلل، فهناك بعض الأشياء التي يمكنك التفكير فيها للحفاظ على خدمة جيدة لعملائك أو المستخدمين النهائيين. تأكد من أن لديك خوادم الجذر في متناول اليد. توجد مثيلات في عدد كبير جدًا من الأماكن في هذا العالم، ومن خلال الاختبار باستخدام أدوات الشبكة المساعدة، من المفترض أن تكون قادرًا على معرفة مدى المسافة التي يمكنك من خلالها العثور على خدمة الجذر الخاصة بك، ويتم قياس ذلك بالمللي ثانية. وعادة ما يكون هناك ثلاثة أو أربعة بالقرب منك.

استخدم DNSSEC. تأكد من أن المحلل الخاص بك يتحقق من صحة الردود ويستخدم فعليًا هذه التوقيعات التي نقدمها، لأن هذه هي الطريقة للتأكد من حصولك على البيانات الصحيحة.

المشاركة في DNS والمجتمعات التقنية. تحدث تغييرات في النظام ومن الجيد دائمًا التحدث مع الآخرين لفهم إلى أين تسير الأمور، وما هي الأشياء الجديدة التي قد يكون من المفيد استخدامها في عملياتك وما إلى ذلك.

وأيضًا إذا كنت مهتمًا باستضافة إحدى مثيلات Anycast هذه في شبكتك أو في نقاط تبادل الإنترنت الخاصة بك، فتعال وتحدث إلينا. نقوم باستمرار بنشر مثيلات جديدة في مواقع مختلفة ويسعدنا جدًا التحدث معك حول ذلك. لدينا جميعًا خطط مختلفة لكيفية النشر، لذا تحدث إلى العديد منا.

الشريحة التالية من فضلك. وهذا مجرد رسم بياني لتوضيح أن عدد الاستعلامات التي نتلقاها مرتفع جدًا بالفعل. لقد كانت لدينا أنواع مختلفة من القمم في هذه المنحنيات، وبعضها جعل مشغلي خادم الجذر يجلسون بشكل جماعي ويقولون: "لماذا نتلقى هذه الكميات الكبيرة من الاستعلامات؟ لم يكن لدينا ذلك قبل خمس سنوات." وفي بعض الحالات، وجدنا بالفعل حلاً وتمكنا من تخفيف المشكلة. يمكنني أن أقول أن هذا عمل بوليسي مثير للاهتمام.

بعد ذلك، سأعطي الكلمة إلى ويس، على ما أعتقد، لشرح كيفية عمل "أي بث" Anycast.

ويس هارديكر: حسنًا، Anycast هي تكنولوجيا تم تطويرها بالفعل للسماح للخادم القريب منك بالرد، أو للخادم القريب من مُعالج الاستفسارات الخاص بك بالرد.

حسنًا لننتقل الآن إلى الشريحة التالية. هناك فرق. كان "البث الأحادي" unicast طريقة القيام بها في السابق. وما يعنيه "البث الأحادي" unicast هو أنه عندما أرسل طلبًا للإنترنت، هناك صندوق واحد فقط هناك يعرف ذاك العنوان للرد عليه ويُرد علي. لذا تذهب جميع الحزم إلى الوجهة نفسها. أما بالنسبة لـ Anycast، فهذا ليس صحيحًا. مع Anycast، عندما ترسل طلبًا للإنترنت، يقوم الصندوق الأقرب إليك بالفعل بالرد. لذا لم يعد هناك مصدر واحد. هناك بالفعل مصادر عديدة يمكنها أن تقوم بالرد. وأذكر أن كلمة "القرب" متعلقة بالسياق. فهي تعني قرب في الشبكة "بشكل منطقي"، وليس بالضرورة قربًا جغرافيًا، لكنها عادةً ما تكون مرتبطة بالقرب في الشبكة.

إحدى المزايا الكبيرة هي أن هجمات (DDoS) في نظام unicast تذهب إلى المصدر الواحد، لذا يمكن أن تعطِّل ذلك المصدر الواحد. بينما تصل هجمات DDoS في نظام Anycast فقط إلى المصادر القريبة من المهاجمين. لذلك، في أسوأ الحالات، ستعطل جزءًا صغيرًا جدًا من نظام أكبر بكثير، لذا قد تتعطل منطقة إقليمية بدلاً من التعطيل العالمي.

الشريحة التالية. إذن هذا رسم تخطيطي لمثال unicast. يمكنكم رؤية المصدر الأخضر على الجانب الأيسر. هناك نوع واحد فقط لأسرع الطرق. يستغرق الأمر ثلاث خطوات للوصول إلى الوجهة الموجودة على اللون الأزرق.

الشريحة التالية. الميزة الأساسية لـ Anycast الآن هي أن هناك عددًا من المواقع، وقد تكون على وشك الوصول إلى أقرب واحدة. يرجى ملاحظة أن المصدر الآن هو فعليًا أقرب إلى وجهة قريبة. المصدر الآخر ما زال هناك. لكنه لا يخدم حركة المرور من ذلك المصدر الخاص. إنه يخدم حركة المرور من العقد الأخرى الأقرب إليه.

الشريحة التالية. كما ذكرت قبل لحظة، تحت بند هجوم DDoS، إذا كان المهاجم في الجزء العلوي الأيسر، فقد يحاول إرسال كل حركة مرور يمكنه إرسالها إلى نظام خادم الجذر، لكن أحد تلك العقد الصغيرة هو فعليًا الوحيد الذي يحصل عليها، في حين أن الشخص الذي كان المصدر في الجزء السفلي الأيسر لا يلاحظ حتى أن هناك هجوم يحدث في العالم لأنه تم عزله. لا يستخدم هذا فقط في نظام خادم الجذر. Anycast هي تكنولوجيا تُستخدم الآن بشكل واسع في العديد من الأنظمة، بما في ذلك العديد من أنظمة DNS العالمية وبعض خدمات الويب وما إلى ذلك. إنها تعمل بشكل جيد جدًا.

الشريحة التالية. لذا سننتقل الآن من الجانب الفني الأكثر تقنية حول كيفية عمل نظام خادم الجذر. سوف نأخذ أسئلة في النهاية، لذا لا تترددوا في ترتيب أي أفكار أو أسئلة لديكم بناءً على الأمور التقنية. سنمر بسرعة من خلال اللجنة الاستشارية ذات الصلة بـ ICANN التي توجد هنا اليوم. وهي RSSAC وتجمع RSSAC.

الشريحة التالية. ما هي RSSAC؟ RSSAC هي لجنة استشارية لنظام خادم الجذر، وغرضها الكامل هو تقديم النصح لمجتمع ICANN وأعضاء مجلس الإدارة حول المسائل المتعلقة بتشغيل وإدارة وأمان وسلامة نظام خادم الجذر في الإنترنت. نطاق محدود جدًا. نحن نركز بالفعل على

المفاهيم المتعلقة بخادم الجذر. نحن لا نغوص في العديد من الجوانب الأخرى التي يتناولها بقية مجتمع ICANN. إنها ضيقة جدًا.

الشريحة التالية. إذن ما الذي سنقوم به؟ نحن لجنة تصدر المشورات. كما قلت، إذا قارنت عدد النصائح التي قدمناها بعدد النصائح التي قدمتها العديد من اللجان الاستشارية الأخرى، فإن هذا أقل بكثير، مرة أخرى، اختصاصنا أقل قليلاً. نحن نقدم ذلك أساسًا للمجلس، ولكننا نقدم أيضًا الوثائق لجهات ICANN الأخرى والمنظمات المشاركة في أعمال DNS الشاملة، ونوثق، كما ذكر كين سابقًا، بعض مبادئنا وأمور مشابهة.

تم تمثيل مشغلي خوادم الجذور داخل RSSAC، ولكن RSSAC نفسه لا يتعامل مع العمليات التقنية. بجانب تقديم دروس حول كيفية عمل العملية التقنية، RSSAC هي فقط نوع من اللجنة الاستشارية، وهناك مجموعة منفصلة تتعامل مع كيفية التواصل عبر التفاصيل التقنية الفردية لكيفية عملنا.

الشريحة التالية. الرئيس الحالي لـ RSSAC هو، على يساري، جيف أوزبورن. وبعد ذلك، كين رينارد من منظمتين مختلفتين. هؤلاء هم قادة RSSAC الحاليين لدينا. أنا في الواقع الوسيط بين RSSAC ومجلس ICANN، لذلك أجلس في مجلس ICANN أيضًا.

الشريحة التالية. يتكون RSSAC من ممثلين أساسيين من كل مشغل لخادم الجذر، لذلك أنا الممثل لجامعة جنوب كاليفورنيا. لدينا أيضًا ممثلين بديلين. في حال لم أتمكن من التصويت، يمكن لبديلي أن يفعل ذلك في الإعادة، ثم لدينا مسؤول اتصال عبر الإنترنت من جهات أخرى. سأعود إلى ذلك مرة أخرى.

الجزء الأكبر من النصائح التي نكتبها اليوم يتم في الواقع من خلال تجمع RSSAC. نحن لا نريد أن يكون هناك مجرد مجموعة صغيرة من الأشخاص يقدمون بعض النصائح المهمة. لذا تقريبًا كل ما نفعله يمر من خلال تجمع RSSAC، وهي مجموعة من المتطوعين الذين هم خبراء في الموضوع. لذلك فهم يعتبرون أشخاصًا ذوي خبرة في DNS بشكل أساسي، أو نوع آخر من الخبرات يمكن أن يساهم في عملنا. ويتم تأكيد هؤلاء الأعضاء من قبل RSSAC، ويجب عليهم نشر بيانات الاهتمامات لماذا يرغبون في الانضمام إلى التجمع.

الشريحة التالية. ما يتعلق بمسؤولي الاتصالات. لدينا عدد من مسؤولي الاتصالات القادمين. حسنًا، لدينا مسؤول اتصال من PTI إلى RSSAC، المشغل لوظائف IANA. لدينا مسؤول اتصال من مشرف منطقة الجذر، Verisign الذي هو في الواقع هنا. لدينا مسؤول اتصال من هيئة إنشاء وتطوير الإنترنت، والتي أجلس فيها، لكنني لست الممثل عن مجلس إنشاء وتطوير الإنترنت. لدينا دانيال ميجو، الذي يجلس في ذلك المقعد حاليًا. وبعد ذلك، لجنة الأمان والاستقرار والاستشارة، أو SSAC، كما يُشار إليها باستمرار هنا، لديها أيضًا مسؤول اتصال لدى RSSAC.

لدينا أيضًا مسؤولي اتصال واردين، أشخاص يتواصلون مع المنظمات الأخرى. كما ذكرت، أنا مسؤول الاتصال لدى مجلس ICANN. لدينا مسؤول اتصال لدى ICANN NomCom. لدينا مسؤول اتصال لدى لجنة العملاء الدائمة ولجنة تطور واستعراض منطقة الجذر.

الشريحة التالية. لكن كما ذكرت، تجمع RSSAC يقوم في الواقع بالأعمال الرئيسية لنا. ندخل في العديد من المناقشات التقنية حول كيفية تحسين نظام خوادم الجذر بطرق مختلفة أو أمور أخرى للمناقشة. تتألف من حوالي 100 خبير DNS حاليًا. جميعهم يكتبون بيانات اهتمام عامة، ونحن نعطي نقاطًا عليها. لذا فإن أي شخص ساعد في صياغة مستند وعمل على جانب معين، فإن من يقوم بصياغة مستندات RSSAC ليس هو RSSAC. في الواقع، أعضاء التجمع هم من يساعدون في تحقيق ذلك. بعضهم تقني للغاية وبعضهم ذو مستوى أعلى من ذلك. لذلك نحصل على أشخاص مختلفين يساعدون في وثائق مختلفة.

الغرض من التجمع هو جمع كل خبراء DNS معًا وكتابة هذه المنشورات. والغرض من وضع قائمة الأسماء والأشخاص الذين ساهموا ليس فقط منحهم نقاط، ولكن أيضًا الشفافية بشأن من كان يقوم بالعمل بالفعل. والهدف الأساسي من التجمع هو في الواقع إطار لإنجاز العمل. في سابق الأيام، في الماضي البعيد، قامت RSSAC بكل شيء، وبعد ذلك أردنا زيادة النطاق للسماح للجميع بالمشاركة الذين لديهم اهتمام بنظام خادم الجذر.

الشريحة التالية. أحد الأشياء التي تتجاوز مجرد التطور الذي تحدثت عنه حول إنشاء التجمع وجلب الأعضاء فعليًا لتقديم المساعدة هو أن هناك أيضًا تطور حوكمة نظام خادم الجذر.

الشريحة التالية. لذا، في الوقت الحالي، لا توجد عملية لإضافة أو إزالة RSOs. ليس هناك عملية لعمل أي تغيير. وبصرف النظر، يعد هذا نتيجة تاريخية لأن الشخص الذي كان يقوم بالمهمات في ذلك الوقت توفي فجأة ولم يترك أي خطة متابعة لما حدث في ذلك الحدث بالذات.

في يونيو/حزيران من عام 2018، قامت RSSAC بنشر RSSAC037، وهو نموذج حوكمة مقترح لكيفية إجراء تغييرات على نظام خادم الجذر ككل. ويتضمن هذا بعض المبادئ التي تحدثنا عنها سابقًا والتي قمنا بتوثيقها لاحقًا، وأردنا التأكد من أن ما أنتجناه كان مؤسسًا بشكل جيد على سبب عمل نظام خادم الجذر بالطريقة التي كان عليها، ولماذا يجب أن يستمر في العمل لدينا بعض هذه المبادئ الأساسية، مثل أن IANA هي المصدر الوحيد للبيانات الجذرية. تتم كتابة هذه الأنواع من الأشياء في الوثيقة الهندسية. وافق مجلس إدارة ICANN لاحقًا على إنشاء مجموعة عمل إدارة نظام خادم الجذر. هذا هي RSS GWG. إنها تحاول تطوير نموذج للحوكمة، مع الحفاظ على نفس المبادئ التوجيهية الأحد عشر، بما في ذلك المزيد من التنوع في الأشخاص الذين يفكرون فيها، والمزيد من التعاون والاستقلال. أنا عضو في مجموعة GWG مثل العديد من الأشخاص، وهذا يتطلب الكثير من العمل. نحن نقضي الكثير من الوقت في محاولة التوصل إلى أفضل نموذج لإدارة هذا النظام.

وفي النهاية، سيكون النموذج الناتج مفتوحًا للتعليق العام، بحيث يمكن للجميع المشاركة والتواصل من خلال عملية التعليق العام النموذجية لـ ICANN . وجلسات GWG مفتوحة للمراقبين في اجتماعات ICANN . لدينا أربعة لهذا الأسبوع؟ ستة.؟ خمسة هذا الأسبوع، عدة ساعات، ونعقد ورش عمل وأشياء أخرى أيضًا، ونتحدث بشكل منتظم. إنه الكثير من العمل في الحقيقة.

الشريحة التالية. لذا الآن، أحد الأشياء التي قمنا بها في RSSAC037، والتي هي بداية نموذج الإدارة بأكمله، هو أننا أردنا حقًا تحديد من هم أصحاب المصلحة في RSS، والذين يحتاجون بالفعل إلى وجود RSS. وإلى جانب الإجابة الواضحة للإنترنت بالكامل، قمنا بتحديد عدد من الأشخاص والهيئات الرئيسية، وأحدهم بالطبع هو مجتمع ICANN. يعتمد مجتمع ICANN بشكل كبير على نظام خادم الجذر. ولكن هذا ليس كل شيء. إن IETF وIAB، فريق عمل هندسة الإنترنت، مسؤولان عن إنشاء وإدارة نظام اسم النطاق، وبروتوكول DNS. لذا فهم يتعاملون مع الأجزاء الفنية الموجودة على الشبكة وكيفية عملها. ومن ثم يساعد مجتمع ICANN في بناء نظام الأسماء بالكامل، إلى جانب نطاقات TLD وأنظمة التسجيل المصاحبة لها. وبعد ذلك، من الواضح أن مشغلي خادم الجذر لديهم مصلحة أصحاب المصلحة في نظام خادم الجذر أيضًا.

الشريحة التالية. لذا فإن تكوين مجموعة عمل الحوكمة التي تحاول إنشاء نوع من الإطار التالي لإدارة نظام خادم الجذر تتكون من أعضاء من مجموعة من الهيئات المختلفة. وعلى وجه

الخصوص، كما ذكرت من قبل، كان هدفنا هو زيادة تنوع جميع الآراء. إذن لدينا أشخاص من مشرف منطقة الجذر، ولدينا أشخاص من IETF ومجلس هندسة الإنترنت، IAB. لدينا أعضاء من كل مشغل خادم جذر. لدينا أعضاء من مجموعة أصحاب المصلحة للسجلات، واثنان منسقي اتصالات من مجلس الإدارة، ولدينا مسؤول اتصالات IANA, ولدينا... أعتقد أنني ذكرتهم جميعًا. ومشرف منطقة الجذر. نريد حقًا التأكد من أننا حصلنا على كافة وجهات النظر حتى لا نصمم نظام حوكمة لا يأخذ في الاعتبار احتياجات الجميع ومسؤولياتهم.

الشريحة التالية. هذا في الواقع ما يتعلق بعرضنا التقديمي اليوم، ونود أن نتلقى أسئلة أكثر قليلاً حتى أنه عندما تتمكن من الابتعاد عن هذا، يكون هناك في الواقع الكثير من الوثائق عبر الإنترنت. تحتوي صفحة الويب الخاصة بـ ICANN حول RSSAC على قائمة الأسئلة الشائعة. نتلقى الكثير من الأسئلة المشابهة، وهي في الواقع مجرد مستند رائع يمكنك قراءته من أعلى إلى أسفل لأنه يزودك بالكثير من التفاصيل حول نظام خدمة الجذر الذي لا يفكر فيه معظم الأشخاص إلا عندما تحتاج إلى معرفته. ولدينا بالفعل قائمة بريدية تسمى RSSAC -Ask والتي يمكنكم إرسال الأسئلة إليها أيضًا. تمت الإشارة إلى ذلك بالفعل في الشريحة السابقة.

ومن ثم، تتوفر أيضًا المزيد من المعلومات حول تجمع RSSAC، بالطبع، على قائمة تجمع RSSAC وكيفية التقديم. أعتقد أنك بحاجة، كما ذكرت، إلى إنشاء بيان اهتمام وإرساله. والقائمة البريدية لعضوية RSSAC هي المكان الذي ترسل إليه ذلك، وهم الذين سيمررونه إلى RSSAC. وكما قلت، فإن الغرض الأساسي من التجمع هو جمع الأشخاص ذوي الخلفية القوية القادرين على المساعدة في المشاركة. فهذا ليس مكان تعلم. إنه مكان تشمر فيه عن سواعدك وتبدأ في العمل وتقوم ببعض الأعمال الحقيقية.

نيكولاس آنتونيللو: إذا كنت تستطيع التحدث أبطأ قليلا.

ويس هارديكر: أبطأ قليلاً. أعتذر عن ذلك. للأسف، لقد انتهيت. سأكون سعيدًا بالقيام بذلك بشكل أبطأ إذا كان لدينا الوقت.

هل لدى أي شخص هنا أسئلة حول أي شيء ناقشناه، أو حول أي شيء يتعلق بنظام خادم الجذر أو أي شيء تعتقد أننا فتناه؟ سوق يسرنا ----

نيكولاس آنتونيللو: إذا كان أي شخص في الغرفة أو عن بعد في جلسة الزووم يرغب في طرح أي سؤال في حجرة الأسئلة والأجوبة، فالباب مفتوح لذلك. أو يمكنك رفع يدك وسنسمح لك بتشغيل الميكروفون للقيام بالسؤال.

ويس هارديكر: لا يوجد سؤال صغير.

نيكولاس آنتونيللو: لدي بعض الأسئلة التي قمت بجمعها من خلال حالات المشاركة لدينا والتي يتم طرحها بشكل متكرر، وبما أن لدينا المشغلين الأكثر خبرة ومباشرة هنا، فقد يكون من الجيد الاستماع إليكم بخصوص هذه الأسئلة.

أحد هذه الأسئلة التي نطرحها بشكل متكرر هو أنك ذكرت أنه في كل مرة يتعلم فيها أحد المحللين شيئًا جديدًا من خادم موثوق، بالإضافة إلى إعادة الرد إلى الجهاز الذي طرح السؤال، فإنه سيخزنه في الذاكرة ويضعه في الذاكرة. ذاكرة التخزين المؤقت لفترة من الوقت، أليس كذلك؟ وبعد ذلك الوقت، سيحصل في النهاية على تلك المعلومات. من الذي يقرر المدة التي قد تبقى فيها هذه المعلومات في ذاكرة التخزين المؤقت؟

ويس هارديكر: هذا سؤال ممتاز، وغالبًا ما يُساء فهمه لعدة أسباب. واحد، كل سجل لديه ما يسمى وقت للعيش. ما هي المدة المسموح لك بحفظها؟ هذا لا يعني أن عليك ذلك، أليس كذلك؟ إنه الحد الأقصى للوقت المسموح لك به. إذا لم يكن لديك الكثير من الذاكرة على جهازك، فقد تنساها بشكل أسرع. وقد أصدرت IETF مؤخرًا مستندًا ينص على أنه إذا لم تتمكن من الاتصال بالخادم، فيمكنك استخدامه لفترة أطول. فحتى هذا لم يعد الحد الأقصى، كما كان يقال دائمًا. لكن كل جزء مختلف من نظام DNS يحدد قيمه الخاصة. منطقة الجذر هي الأطول التي أعرفها. حسنًا، هذا ليس

صحيحًا. لقد رأيت أطول منها، ولكن الحد الأقصى هو يومين، ولذلك سيتذكر البرنامج الإجابات من منطقة الجذر لمدة يومين في بعض الأحيان. تحب مواقع الويب الأخرى تغيير عناوينها بشكل متكرر جدًا لأنها تقوم بموازنة التحميل وأشياء أخرى، لذلك قد يتم ضبطها على خمس دقائق أو حتى أقل.

كنصيحة مني، فأنا أعمل في إحدى الجامعات وقد درس زملائي في الجامعة هذا الأمر، والمهلات الأطول تعني أنك محمي ضد الهجمات بشكل أفضل. لذلك تريد أن تجد التوازن هناك. وغالبًا ما نوصي بساعة أو يوم، حتى حسب احتياجاتك. ولكن نظام خادم الجذر؟ يومان.

نيكولاس آنتونيللو: وكنوع من المتابعة لهذه الإجابة، هل أنت على علم بما إذا كان هناك أي عمل مستمر للسماح لمسجل النطاق، على سبيل المثال، أو الشخص الذي يملك الاسم بتعديل TTL؟

ويس هارديكر: هذا سؤال متابعة رائع، وهو للأسف ليس الإجابة الأسهل لأنه يوجد بالفعل مكانان مختلفان للحصول على بعض هذه المعلومات. عند التسجيل باستخدام TLD أو سجل آخر، يمكنهم تعيين بعض فترات البقاء، لكن يتعين عليك تعيين كل شيء في النطاق الخاص بك. لذا فإن سجل www الخاص بك أو سجل البريد الخاص بك أو أشياء من هذا القبيل تكون تحت سيطرتك. ولكن غالبًا ما يتم تعيين سجل خادم الأسماء من الوالدين وليس بواسطتك.

نيكولاس آنتونيللو: ولدي سؤال آخر مختلف تمامًا، والذي يتم طرحه بشكل متكرر. أيضًا، عندما تشرح الطريقة التي يتم بها نقل ملف منطقة الجذر من IANA، إذا لم أكن مخطئًا في فهمك، [who is] هي الشيء الوحيد الذي يمكنه التعديل والذي أنتج الملف، فسيتم نقله إلى دعونا نقول، إلى مشرف منطقة الجذر ثم إلى مشغلي منطقة الجذر الذين يقومون بتشغيل الخادم الذي يجعله متاحًا للإنترنت العام.

لذا لنفترض أن الحدث غير المحتمل للغاية هو أن يفقد مشغلو خادم الجذر الاتصال، من الناحية الفنية، مع مشرف منطقة الجذر، بحيث لا يتمكنون من الحصول على التحديثات من مشرف منطقة الجذر. إلى متى سيستمر نظام خادم الجذر في العمل عمليًا؟ إلى متى سيستمر مشغلو خادم

الجذر في خدمة منطقة الجذر حتى يقال شيء مثل. "حسنًا، لا يمكننا الاستمرار في هذا"، إن تم؟ شكرًا.

لارس-يوهان ليمان: يمكنني المشاركة. في ذلك. سيستمر الخادم الموجود في نهاية الطريق، في إحدى هذه الحالات، في العمل بنفس البيانات حتى يدرك أن التغيير قد حدث لملف المنطقة. لذا فهو يحتاج إلى نسخة جديدة. ويمكن أن يحدث هذا بطريقتين. إما أن يتلقى نكزة (تسمى رسالة إشعار) تقول: "مرحبًا، هناك إصدار جديد. تعال وخذه." أو يحتوي على مؤقت داخلي يقول "كل ساعتين (أيًا كان الرقم)، يجب أن أذهب وأتحدث إلى السفينة الأم وأتحقق مما إذا كانت هناك نسخة جديدة من الملف." ويتم استخدام نفس الآلية في جميع الخطوات المختلفة عند نقل ملف المنطقة هذا. لذلك، إذا كان لديك مشغل خادم جذر، فلديهم اثنين من مرافق التوزيع المركزية لأسطولهم الخاص من الحالات.

والمشكلة التي تصفها هي أن تلك السفينة الأم لم تعد قادرة على التحدث مع الجذور أو المشرف بعد الآن. إذا عدنا قليلاً إلى الوراء، فهذا يعني أنه لا يزال لدينا علاقة فعالة بين الحالات والسفينة الأم. لذلك لدينا صوت موقوت يقول باستمرار: "هل حدث أي شيء جديد؟ هل حدث أي شيء جديد؟" والسفينة الأم ليست على علم بأي شيء جديد حدث. لذلك سوف تجيبك: "كل شيء على ما يرام. كل شيء بخير." وستستمر مثيلات النهاية في نهاية السطر في العمل كالمعتاد حتى يبدأ مؤقت آخر ويقول: "لا، الآن نعلم أن المعلومات قديمة جدًا. والآن سأضطر إلى البحث عن هذا على جهاز الكمبيوتر الخاص بي هنا، في الواقع، للحصول على الرقم الفعلي." وذلك كان خارج السطر، لذا---

ويس هارديكر: أثناء بحثك عن ذلك، يا ليمان، هل يمكنني أن أقترح عليك شيئًا آخر، وهو أن الشيء الوحيد الذي لا نشرحه جيدًا في الشرائح هو بنية أداة صيانة منطقة الجذر. أنها تستخدم Anycast. إنها تستخدم نظام مكرر. لا أدري. دوان هو متطوع إشراف منطقة الجذر لدينا. هل تريد التحدث عن أي شيء يتعلق بالبنية التحتية الخاصة بك؟ سنعطي الكلمة لك.

دوان ويسيلز: بالتأكيد. شكرًا يا ويس. نعم، أنا دوان ويسيلز. أنا مسؤول اتصال مشرف منطقة الجذر لدى RSSAC. لذا، نعم، عندما تنشر شركة Verisign منطقة الجذر، فإنها تصل إلى مئات من مثيلات Anycast. لذا فإن احتمال فقدان هذا الاتصال أو انقطاعه منخفض جدًا. ولكن إذا كنت تريد أن تتخيل ما سيحدث إذا تم ذلك، فأعتقد أن الإجابة على سؤالك هي أسبوع واحد. هناك قيمة في سجل SOA تسمى حقل انتهاء الصلاحية، والتي تم تعيينها لمنطقة الجذر على أسبوع واحد. ويتم أيضًا تفعيل توقيعات DNSSEC، ولكننا نتأكد من أن مدة التوقيعات أطول من وقت انتهاء الصلاحية.

لارس-يوهان ليمان: أود أن أقول أن الأرقام الموجودة هناك صحيحة، كما أبلغتم عنها. لكن لديكم في الواقع هذا الإجراء المكون من خطوتين والذي يضاعف هذا الوقت. لذا لديكم أسبوعين. ستنتهي مهلة سفينتنا الأم بعد أسبوع واحد، ثم لدينا أسبوع آخر حتى تنتهي مهلة المثيل. وهذا ينطبق مع التوقيعات، كما تقولون. لذا سوف أقول أسبوعين.

دوان ويسيلز: حسنًا، لا أدري.

[ويس هارديكر]: حتى لا ندخل في التفاصيل.

لارس-يوهان ليمان: حسنًا. لدينا الآن من أسبوع إلى أسبوعين لإصلاح المشكلة. وبمجرد ظهورها، سيكون لديك العشرات من المهندسين الذين يكرسون كل وقت عملهم لإصلاح هذه المشكلة. وإذا كان الأمر بالفعل يصل إلى عدم القدرة على إصلاحها، فهناك في الحقيقة طرق أخرى لنقل ملف المنطقة. ليس علينا استخدام هذا الإنترنت لنقل ملف المنطقة. يمكننا أن نطلب من شخص ما تحميله على محرك أقراص صغير، أو محرك أقراص USB، والقفز على متن طائرة والسفر إلى السويد وإسقاطه على رأسي. وهناك ملف المنطقة الجديد. ويمكننا القيام بذلك. لقد كان أسرع من أسبوع.

دوان ويسيلز: الحمام الزاجل.

لارس-يوهان ليمان: نعم، الحمام الزاجل. يمكنكم القيام بذلك عن طريق الغواصة. يمكنكم القيام بذلك... فقط تخيل. ليس علينا استخدام الإنترنت لنقل ذلك. وبمجرد أن نلاحظ (ونلاحظ ذلك بسرعة) أن هذه الأشياء لا تعمل، لدينا نظام مراقبة يضم جميع مشغلي خادم الجذر، وهناك الكثير من الأشخاص الذين يراقبون أنظمتنا من الخارج. لذلك سوف نعرف متى سيحدث ذلك، إذا حدث. لكن رغم ذلك، لدينا أسبوع على الأقل لإصلاح هذه المشكلة.

ويس هارديكر: الشيء المهم هو أن هذا لم يحدث أبدًا منذ إنشاء نظام الجذر. ولا مرة.

[جيف أوزبورن]: أريد أن أضيف شيئًا. أنا محظوظ بما فيه الكفاية للعمل في شركة يتمتع مجلس إدارتها، فيما بينهم، بشيء مجنون مثل 200 عام من الخبرة. الإنترنت هو ثلاثة أعضاء في قاعة مشاهير الإنترنت. وأنا أطرح عليهم السؤال. قلت، تصوروا فشل نظام خادم الجذر. بعد ذلك جلس أحدهم وقال: أوه، لقد حدث ذلك في الشهر الرابع من الشتاء النووي..." فتساءلت ماذا؟ من الصعب للغاية تصور فشل النظام. أعني أن أسبوعين فترة طويلة عندما يحاول الجميع إصلاح شيء ما. لإصلاحها، يمكنك حرفيًا وضع محركات أقراص صغيرة على الماعز وإرسالها في الاتجاه الصحيح. لقد استغرق إصلاح الأمور وقتًا طويلًا بشكل صادم، وبعد ذلك كل ما تعطل هو أنكم ببساطة لن تحصلوا على العناوين الجديدة للأشياء. كل ما هو موجود لا يزال موجودا. إنه نظام مرن بشكل ملحوظ.

رجل غير معروف: والشيء الوحيد الذي يجب ملاحظته هو أننا جميعًا مهندسون مهووسون ونفكر في هذه الأشياء طوال الوقت. نحن نراقب خروج هذا النظام كما يفعل الآخرون. هذه كلها سيناريوهات كارثية ناقشناها لفترة طويلة، حسنًا، ليس على الجانب النووي. لكن هذا يدخل في الهندسة. لقد دمجت

داخل النظام. لقد تم دمج هذه الضمانات والاستقرار والمرونة في النظام منذ البداية، وهي مستمرة في التطور.

أعتقد أن هناك سؤال من الخلف.

رجل غير معروف: مرحباً بكم. بالنظر إلى أن عدد نطاقات ccTLD ونطاقات gTLD على مر السنين كان ثابتًا تمامًا - ليس مؤخرًا، ولكن نعم، خلال المراحل الأولية للإنترنت - في تجربتكم، هل تعتقدون أن المحلل دائمًا يذهب إلى خوادم الجذر للحصول على النقطة الأولية في كل مرة، [لأي] خطأ يكتب على المتصفح، لنطاقات TLD غير الموجودة، على سبيل المثال، أو يقوم المحللون ببساطة بتصفية هذه النطاقات بأنفسهم؟

شخص غير محدد: سأجيب على هذا. نرى الكثير من الاستفسارات عن شيء ما.pdf. لذا نعم، هناك الكثير من الأخطاء. دوان حوالي 50%. من الواضح أن حوالي 50% من الاستفسارات التي نتلقاها تأتي من أنظمة معطلة. لذا فهذا هو السبب. إنه حجم ضخم ولا يزال مجرد نقطة صغيرة على رادارنا. قدرة النظام... يمكن أن يكون لديك أشياء تمت تهيئتها بشكل خاطئ. إذا نظرت إلى الرسم البياني للاستخدام، كان هناك نظام يرمي أشياء لا قيمة لها بشكل أساسي في الاستعلامات وقد رأينا ذلك، وتعرفنا عليه، واستمتعنا بأن نكون مهووسين وننظر في الأمر، لكنه لم يؤثر على أي شيء بشأن قدرة النظام. شكرًا.

ويس هارديكر: هناك نقطة أخرى إضافية. هناك عدد من التقنيات لتحسين النتائج السلبية. إذن ما تتحدث عنه حقًا هو أنه عندما تستفسر عن شيء غير موجود في الجذر، هناك أمران. الأول (لا أريد الخوض في تفاصيل التشفير) هو التخزين المؤقت العدواني لـ NSEC. التخزين المؤقت السلبي هو شيء تم استخدامه حيث سيعرف العديد من المحللين العالميين في الواقع أنه لا يوجد شيء بين التفاحة والجزرة، لذلك فإن بوب غير موجود ولن يسأل حتى. لذلك يتم نشر هذا على نطاق واسع هذه الأيام بالإضافة إلى وجود تقنيات للاحتفاظ بنسخة من منطقة الجذر بنفسك.

أنا في الواقع أقوم بتشغيل مشروع خارج ISI يسمى "الجذر المحلي" Local Root، والذي يساعدك في الواقع على تكوين محللك المحلي للحصول على نسخة منه بنفسه. لا يمكنك تقديمه لبقية العالم، ولكن يمكنك تقديمه لمؤسستك الخاصة، على سبيل المثال. وهناك IETF RFC يسمى RFC 0886 يتحدث عن ذلك أيضًا. وهذا يساعد أيضًا في التعامل مع تلك الإجابات السلبية لأنه يمكنك الإجابة عليها في مكانك بدلاً من ذلك.

نيكولاس آنتونيللو: لدينا المزيد من الأسئلة عبر الإنترنت. لدينا بعض الأسئلة التي طرحها [أستريد نيجيس]. السؤال الأول هو، هل يمكنك أن تقدم لنا وصفًا عامًا لمتطلبات إدارة خادم الجذر؟ لدينا عشر دقائق متبقية فقط.

لارس-يوهان ليمان: لقد قمت بالفعل بإعداد قائمة في عرض تقديمي آخر قدمته [غير مسموع] مختلف تمامًا. لتشغيل خادم جذر، حسنًا، يجب أن تتمتع بخبرة DNS عالية المستوى. كما ذكرت يا جيف، نحن نتحدث هنا عن أرقام مجمعة خلال مئات السنين من تشغيل خوادم DNS. ويجب أن تتمتع بمكانة جيدة في مجتمع الإنترنت. يجب أن يعرف الناس من أنت حتى تتمكن من إثبات أن لديك هذه الخبرة وما الذي تحتاج إليه.

أنت بحاجة إلى استقرار مادي. هذا يتكلف الأموال. نحن لا نتلقى أي أموال من أي شخص لإجراء هذه العملية. يعد هذا أمرًا مجانيًا يقدمه كل مشغل خادم جذر مجانًا للمجتمع عند النقطة التي يتم استهلاكه فيها. ولكنها ليست مجانية بالنسبة لنا. إنها تتكلف الأموال بالفعل. ويجب أن يكون لديك فكرة عن كيفية تحمل هذه التكلفة.

ويجب أن تمتلك الخبرة الفنية في أنظمة التشغيل سواء في معرفة كيفية تشغيل السيرفرات، لأن متطلبات الجهوزية ليست 99.99. يجب أن تكون 100.0.0.0.0. يجب ألا يُخفق النظام.

وبعد ذلك يجب أيضًا أن يكون لديك خبراء في الشبكات، لأن هذا الشيء Anycast ليس بالوحش السهل. إنه يضع الكثير من الخصائص المثيرة للاهتمام حول كيفية تدفق حركة مرور الشبكة وكيفية الرد عليها وأين ترسل الردود وما إلى ذلك. فالأمر معقد بعض الشيء. لذلك يجب أن تكون لديك خبرة في مجال الشبكات أيضًا.

ومن الجيد دائمًا معرفة الأشخاص الذين يكتبون البرنامج حتى تتمكن من الاتصال بهم في منتصف الليل وأن تقول: "مرحبًا، أنا أحد مشغلي خادم الجذر المقربين لديك، وبرنامجك به خطأ. هل يمكنك إصلاحه من فضلك؟" "نعم، 15 دقيقة ستكون جيدة."

لذا فإن كونك جزءًا من المجتمع هو أمر مهم للغاية، كما أن لديك موقعًا يمكنك من خلاله اتباع هذه المبادئ، المبادئ الأساسية الأحد عشر، بحيث يمكنك أن تكون محايدًا، تجاه جميع العملاء، الذين تصدر منهم هذه الاستفسارات. إذن هناك عدد لا بأس به من الأشياء التي أنجزتها وربما نسيت خمسة منها.

[جيف أوزبورن]: سأذكر جانبًا آخر من هذا السؤال وهو ما يتطلبه الأمر لتصبح خادم جذر. هناك مناقشات جارية الآن حول كيف يمكنك أن تصبح مشغل خادم جذر جديد. لذا فإن أحد الجوانب الأساسية لذلك هو، هل هناك حاجة لمشغل خادم جذر آخر؟ لقد تمت مناقشة ذلك في مجموعة عمل الحوكمة التي تحدثنا عنها. ما هو الرقم الصحيح؟ نحن لا نعرف ذلك. هل هو 13 أم 100 أم خمسة أم واحد؟ لذا فإن هذه الجوانب المستقبلية - كيفية إضافة وإزالة مشغلي خادم الجذر - تتم مناقشتها الآن في مجموعة عمل الحوكمة وستكون مفتوحة للتعليق العام قريبًا.

نيكولاس آنتونيللو: شكرًا. السؤال التالي هو: وقت النشر الذي يستخدمه ... عذرًا، مرة أخرى، بعد ... هناك سؤال واحد قبل ذلك السؤال. إذًا ما هو برأيكم تكلفة زمن الاستجابة لعدم وجود خادم جذر قريب في موقعك؟

ويس هارديكر: قليل جدًا لأنك لا تتحدث إلى نظام خادم الجذر بشكل متكرر. لذلك فلن تلاحظه. إذا كنت الشخص سيئ الحظ الذي قدم الطلب الأول لموقع الويب المفضل لديك، ولم يقم أي شخص آخر بالقرب منك بذلك لمدة ساعة أو أكثر (أعني يومين)، فلن تتحدث فعليًا إلى الجذر مرة أخرى. إذا كنت أول شخص يقدم طلبًا لـ .com خلال يومين، فسوف يستغرق الأمر 50 مللي ثانية - على الأرجح 100 مللي ثانية، في أسوأ الأحوال. لن تلاحظ ذلك.

[جيف أوزبورن]: إذا كان بإمكاني التوصيل فقط لأنها كانت مفاجأة بالنسبة لي. لقد اكتشفنا أثناء التحقيق في التقرير الذي قدمته والذي كان مشابهًا لهذا في وقت سابق اليوم (وسأقدمه مرة أخرى خلال ساعة تقريبًا) أنه يمثل واحدًا تقريبًا من بين 5000 إلى 10000 استعلام ويتطلب رحلة إلى خادم الجذر-- واحد من 5000 أو 10000. لذلك يتم الرد على الغالبية العظمى من الاستعلامات من ذاكرة التخزين المؤقت، ثم ينتقل العديد منها إلى خوادم موثوقة أخرى قبل وقت طويل من وصولهم إلى خادم الجذر. كنت أعلم أنه رقم كبير، لكنني فوجئت حقًا. يبدو أنها ذات مصداقية كبيرة تتراوح بين 5000 إلى 10000. ومرة أخرى، إذا كنت تضيف 15 إلى 100 مللي ثانية في البحث، فلن ألاحظ ذلك بالتأكيد. أعني أن هذا يشبه التأخر الذي تلاحظه في إحدى الألعاب. هذا ليس شيئًا تضغط فيه على "رجوع" ويتم تحديثه بعد 15 مللي ثانية من الوقت الذي اعتدت عليه. إنها كمية صغيرة جدًا من الوقت.

لارس-يوهان ليمان: لذا فإن الرقم المهم هو المسافة بينك وبين الكمبيوتر المحمول الخاص بك ووحدة الحل، وليس بين وحدة الحل وخادم اسم الجذر. وهناك قد ترغب في الانتباه. ولكن مرة أخرى، كما قلت، كنا نتحدث بالمللي ثانية في كلتا الحالتين.

نيكولاس آنتونيللو: هناك أمر آخر. سوف أقرأه- حسنًا.

أوجينيو بينتو: عفوًا لدي سؤال آخر.

نيكولاس آنتونيللو: هلّا ذكرت اسمك لـ

أوجينيو بينتو: أنا أوجينيو بينتو من سجل dot-pt. سؤالي هو، مع ظهور كتلة السلسلة، هل يمكنك تصور عالم حيث سيتم نشر المعلومات الجذرية على كتلة السلسلة بدلا من النظام الحالي؟

ويس هارديكر: لذا فأنا في الواقع أدير مجموعة عمل ذات صلة بكتلة السلسلة في IETF. ليس حول DNS بالرغم من ذلك، ولكن حول شيء آخر. ولقد كتبت أوراقًا حول كتلة السلسلة. لذا فإن الشيء المضحك بشأن مسار DNS، كما قال، هو أنه يمكن أن يكون عبر الحمام الزاجل، ويمكن أن يكون عبر محرك أقراص USB. لا يهم لأنه مُوقع. إنها بيانات موقعة. لذا لا يهم المكان الذي تحصل عليها منه، إذا سلمتك نسخة على الورق وقمت بكتابتها بشكل مثالي، فسوف ينجح الأمر بالفعل. لذا فإن طريقة توزيع البيانات لا تهم في الواقع. وأظن أنه من المحتمل أن يكون هناك كتلة سلسلة هناك اليوم مع البيانات الجذرية في مكان ما فيها، لأنه يبدو أننا نضع كل شيء في سجلات للكتابة فقط. إنها تقنية ممتازة. لقد استخدمتها لأغراض أخرى. ولم يتم بعد تحديد ما إذا كان ذلك سيتولى آلية التوزيع.

كما قلت، يسمح لك مشروع الجذر المحلي الخاص بي بأخذ البيانات في نفس الوقت الذي يحصل عليها أي شخص آخر ثم تشغيل نسخة محلية. "لماذا يجب أن تكون في كتلة السلسلة؟ سيكون عادةً هذا هو السؤال الذي أطرحه. ما الفائدة التي ستحصل عليها من ذلك؟ لأنك حصلت بالفعل على بيانات موقعة وغير قابلة للتعديل. لذا فهي مجرد آلية نقل أخرى في تلك المرحلة. ولكن على الرغم من ذلك، إنه سؤال جيد. شكراً لك.

نيكولاس آنتونيللو: هناك سؤال آخر في الجلسة. يقول، هل يتأثر وقت النشر الذي يستخدمه المسجل لتسجيل اسم نطاق جديد بمدى وجود خادم جذر لديك؟

لارس-يوهان ليمان: أبدًا. غير مرتبط بأي شكل من الأشكال، لأن هذه معاملة تحدث بين خادم الاسم الرسمي في أسفل الشجرة. لذلك نحن نتحدث فقط عن وقت نشر تسجيل نطاق المستوى الأعلى. هناك يمكن أن يكون خادم الجذر مشاركًا، لكن هذه عملية بطيئة ومدروسة للغاية. لذلك أعتقد أنها ستكون أفضل

إن كانت بطيئة، لأن هذا يعني أنه يمكننا تتبع كل ما يحدث وأنه لا توجد أشياء زائفة أو أشياء خطيرة تحدث خلال هذا المسار.

نيكولاس آنتونيللو: حسنًا، لا يوجد المزيد من الأسئلة في الأسئلة والأجوبة. هناك سؤال واحد في الجلسة؟ نعم، لقد طلبت من الشخص الذي طرح هذا السؤال أن يعيد صياغته، من فضلك، لأنني لم أفهم السؤال بشكل صحيح. حتى الآن لم تتم إعادة صياغته. سوف أقرؤه على أي حال. ولكن إذا كنت تستطيع أن تفهم، لأنني لا أستطيع: بالنظر إلى إمكانات الذكاء الاصطناعي لمعالجة كميات كبيرة من البيانات بكفاءة، فهل سيكون من الممكن استكشاف التعاون بين الذكاء الاصطناعي وخوادم الجذر، وخاصة تلك التي تحتفظ بها منظمات مثل ناسا، لتعزيز جمع وتحليل بيانات الأرصاد الجوية؟

جيف أوزبورن: لا.

ويس هارديكر: مرة أخرى، شكرًا لك. جيف. دائمًا أطرح السؤال، لماذا؟ ما الفائدة من القيام بذلك إذا لم يكن لديك سبب؟ أعني أن الذكاء الاصطناعي أداة عظيمة. أحب استخدامها، لكن ما لم يكن لديك هدف، فهي ليست كيانًا ذكيًا يمكنه ابتكار تكنولوجيا جديدة. الذكاء الاصطناعي ليس على وشك القيام بالاختراع بعد. إذن ما هو السؤال الذي ستطرحه بشأن منطقة الجذر الذي يمكنه الإجابة عليها ويكون جديدًا؟

جيف أوزبورن: هل هذا له علاقة بالطقس. حسنًا، أعتذر، بالطبع لا.

نيكولاس آنتونيللو: يبدو أنه لا يوجد المزيد من الأسئلة في حجرة الأسئلة والأجوبة. إذا لم يكن هناك المزيد من الأسئلة في الغرفة، أود أن أقول شكراً جزيلاً لكم جميعاً على هذا العرض الرائع. لقد كان من

الجميل جدًا تواجدكم جميعًا هنا وأن نتمكن من طرح أي سؤال عليكم. لذا، أكرر شكري. شكراً جزيلاً. لذلك يمكن أن يتوقف التسجيل الآن. شكراً جزيلاً لكم. انتهى الاجتماع.

[إنتهاء التدوين]