ICANN78 | الاجتماع السنوي العام – طريقة العمل لعمليات خادم الجذر
الأحد 22 أكتوبر/تشرين الأول 2023 – من 01:15 إلى 02:30 بالتوقيت الصيفي لأوروبا الوسطى

يزيد أخانهو: حسنًا، مرحبًا بالجميع. شكرًا لانضمامكم إلى هذه الجلسة التي يتم بثها عبر الإنترنت أيضًا. لدينا مشاركين عن بُعد بالإضافة إلى مشاركين بالحضور وبالطبع سنتعمق قليلًا في نظام خادم الجذر بعد ظهر هذا اليوم. معكم يزيد أخانهو. وأعمل لدى ICANN في مجال المشاركة الفنية ضمن مكتب المسؤول الفني الرئيس (CTO). ربما يفهم معظمكم الآن أو يعرف مكتب CTO الآن. وبعد ظهر هذا اليوم أنا هنا مع أربعة من خبراء نظام خادم الجذر. ولست متأكدًا من أنه يمكن أن يكون لدينا أشخاص أفضل منهم ليقودونا عبر هذه البنية التحتية الحيوية للإنترنت. ولن أخاطر بتقديمهم إليكم. فهم سوف يقدمون أنفسهم ثم سننتقل إلى العرض التقديمي. بالطبع يجري تسجيل هذه الجلسة ولا تترددوا في مشاركة أسئلتكم. بالنسبة للحاضرين عن بُعد، يمكنكم إما كتابة سؤالكم في الدردشة أو رفع يدكم. وعذرًا، أحتاج إلى التحقق من ذلك مع فريق الدعم. هل يجب عليهم كتابة السؤال في الدردشة؟ هل هذا صحيح؟ نعم، حسنا، رائع. وبالنسبة للحاضرين في القاعة، سيكون لديكم فرصة طرح الأسئلة أيضًا. ولكن قبل ذلك، دعونا نطلب من المقدمين تقديم أنفسهم. ليمان، ابدأ أولًا.

لارس-يوهان ليمان: أهلًا ومرحبًا بكم. معكم لارس-يوهان ليمان. وأعمل لدى أحد مشغلي خادم الجذر الذي يُدعى Netnod ومقره في ستوكهولم، السويد. يسعدني وجودي هنا وسأتحدث عن بعض جوانب نظام خادم الجذر، لكنني لن أبدأ. شكرًا.

كين رينارد: معكم كين رينارد. وأعمل مع مختبر أبحاث الجيش في الولايات المتحدة. ونحن أيضًا أحد مشغلي خادم الجذر ونعمل أيضًا في الوقت الحالي كنائب رئيس اللجنة الاستشارية لنظام خادم الجذر (RSSAC).

ويس هارديكر: معكم ويس هارداكر. وأعمل في جامعة جنوب كاليفورنيا، حيث بدأ نظام خادم الجذر. لم أبدأ الأمر، لم أكن أنا، ولكني أعمل في المؤسسة التي بدأته في الأصل. شكرًا.

كارل روس: نعم، معكم كارل روس من جامعة ميريلاند. وندير خادم جذر وأنا هنا للإجابة على الأسئلة.

يزيد أخانهو: رائع، شكرًا على تعريفكم، ودعونا ننتقل إلى العروض التقديمية.

كين رينارد: حسنًا، يمكننا الانتقال إلى الشريحة التالية والتحدث عن جدول أعمالنا هنا. نقوم بهذه الجلسة من أجلكم يا رفاق. ونريد حقًا أن نصمم هذا قدر الإمكان ليناسب الأسئلة التي قد تكون لديكم. تأكدوا من أنه يمكنكم فهم ماهية نظام خادم الجذر وما ليس كذلك. سنخوض في أمور تقنية فائقة. فنحن مهندسون ونحب القيام بذلك. نحب التحدث عن الآحاد والأصفار، ولكن مرة أخرى، نريد حقًا أن نواءم هذا خصيصًا لكم يا رفاق. إذا كانت لديكم أسئلة، فارفعوا يدكم. إذا كان بإمكان أي شخص مشاهدة غرفة Zoom أيضًا، فنحن نقدر ذلك. لكننا نريدكم أن تخرجوا من هنا وأنتم تفهمون قدر المستطاع نظام خادم الجذر ومعناه بالنسبة لكم عندما تعودوا إلى مجموعاتكم الأخرى. يمكننا أن ننتقل إلى الشريحة التالية. في الواقع، الشريحة التي بعد ذلك.

هذه مجرد أمور أساسية هنا. عناوين بروتوكول الإنترنت IP هي في الواقع الطريقة التي تتحدث بها أجهزة الكمبيوتر بعضها مع بعض. وإذا كنت متصلًا بالإنترنت، فلديك عنوان IP. ويمكنك أن ترى في الأسفل هناك أمثلة لما يبدو عليه عنوان IP، ولكننا عمومًا لا نود أن نتطرق إلى عناوين IP هذه. انتقل إلى الشريحة التالية.

وضعنا الأسماء هناك. في الأصل، كانت المشكلة هي أن هذه الأرقام يصعب تذكرها. وفي الواقع، غالبًا ما تتغير. وستندهش من مدى التغير الكبير في عناوين مواقع الويب والأنظمة على الإنترنت. وعندما تتحدث عن بعض مواقع الويب المتقدمة، وبعض أمور الاستضافة من هذا القبيل، فليس من الواضح تمامًا معنى عنوان IP فيما يتعلق بكونه اسم. وهي في الواقع معقدة

للغاية. وهكذا يأتي دور نظام أسماء النطاقات (DNS)، وذلك بفضل زملاء ويس الذين بدأوا هذا النظام منذ حوالي 40 عامًا. الشريحة التالية.

نرى آلية البحث هذه. وهي مساحة أسماء هرمية. الاستخدام الرئيسي له هو تعيين اسم، مثل www.example.org، إلى عنوان IP هذا حتى تتمكن أجهزة الكمبيوتر من التحدث بعضها مع بعض. وهناك الكثير من الاستخدامات الأخرى. لذلك، يتم البحث عن خوادم البريد بهذه الطريقة. ومن الواضح أن لدينا عناوين بروتوكول الإنترنت – الإصدار السادس (IPv6). يتم البحث عن معلومات الأمن في DNS أيضًا. ومن المؤكد أن الأمر أكثر من مجرد البحث عن أسماء لعناوين IP، ولكن هذا هو ما نفكر فيه بشكل أساسي عندما نتحدث عن DNS. لذا فهي موزعة عالميًا، ومتماسكة بشكل غير محكم، وقابلة للتطوير، وهي مقسمة إلى هذه المناطق. ترون المربعات المختلفة هنا حيث يوجد جذر نوعًا ما في الجزء العلوي من مساحة الاسم، وتحته لدينا نطاقات المستوى الأعلى. وهذه هي عمليات الفصل الإداري لمن يتحكم في المعلومات الموجودة هناك. انتقل إلى الشريحة التالية.

وهكذا، فإن العملية، هي خطوة من خلال هذا ومعرفة أين يتناسب نظام خادم الجذر مع المخطط الكبير للأشياء. على الجانب الأيسر، يوجد جهازك، وهاتفك، ومتصفح الويب الخاص بك، والخادم الخاص بك. سيتولى كل كمبيوتر على الإنترنت تقريبًا هذا الدور في مرحلة ما حيث يحتاج إلى البحث عن عنوان. لذا فإن الخطوة الأولى هي الاتصال بمحلل تكراري. الآن هذا شيء يديره عادةً مزود خدمة الإنترنت الخاص بك. ربما تكون قد قمت بإعداده للانتقال إلى Google أو Quad1 أو Quad9 أو أيًا كان. تعد هذه المحللات التكرارية بمثابة العمود الفقري لعالم DNS. وهذه هي التي ستتصل بتلك الخوادم الموجودة على اليمين. وتلك هي الخوادم الرسمية. وسوف تقوم بهذا العمل. سوف تنظر إلى الجذر أولًا إذا احتاجت لذلك، ثم تنتقل إلى نطاق المستوى الأعلى إذا احتاجت لذلك، وفي النهاية ستجد تلك الإجابة. الشيء المهم في هذا هو أن المحلل التكراري يحتوي على ذاكرة تخزين مؤقت. ويتم استخدام ذلك بكثافة لتحسين DNS. لذا، إذا قمت بإرسال استفسار، استفسار DNS من جهازك إلى ذلك المحلل التكراري، فمن المحتمل أنه يعرف الإجابة أو أجزاء من الإجابة بالفعل.

ولكن عندما لا يحدث ذلك، لنفترض أننا قمنا بإعادة تشغيل الإنترنت نظريًا ولا يوجد شيء في ذاكرة التخزين المؤقت هذه، فأنت تبحث عن هذا الاسم www.example.com. عند هذه النقطة، لا يوجد لدى المحلل التكراري أي شيء في ذاكرة التخزين المؤقت الخاصة به. وأول

شيء ستفعله هو طرح هذا السؤال على جهاز كمبيوتر في نظام خادم الجذر. وعادة ما يطرح هذا السؤال كاملًا، ما هو عنوان www.example.com؟ سيقول نظام خادم الجذر، لا أعرف، ولكن اذهب واسأل com.. ويعطي العنوان إشارة إلى خوادم com.. تتكرر هذه العملية، وتتكرر عبر الجذر إلى نطاق المستوى الأعلى وفي النهاية حتى تجد إجابتها. الآن في هذا السيناريو، يطرح ثلاثة أسئلة مختلفة عن الخوادم ويحصل على ثلاث إجابات مختلفة في هذا المسار. وسوف يقوم بتخزين كل واحد من هذه. لذا، عندما يحتاج جهازك الآن إلى طرح سؤال آخر، فمن المحتمل ألا يحتاج إلى الانتقال إلى كل خطوة من هذه العملية. إذا كنت تطلب شيئًا آخر في نطاق com TLD.، فلن تحتاج إلى العودة إلى نظام خادم الجذر. فهو يعرف بالفعل مكان العثور على com.. وسيعرف خلال الـ 24 ساعة القادمة، مثلًا 48 ساعة، لن يضطر إلى العودة. انتقل إلى الشريحة التالية.

وهذا بسبب التخزين المؤقت. لذلك قلت إن المحللات التكرارية، لديها ذاكرة التخزين المؤقت الخاصة بها، وتتذكر الكثير من هذه الإجابات. ويحتوي كل سجل DNS على قيمة فترة بقاء البيانات فعّالة TTL أو مدة البقاء. وهذه هي المدة التي يُسمح فيها للمحلل التكراري بالاحتفاظ بذلك في ذاكرة التخزين المؤقت الخاصة به قبل أن يعتبر قديمًا ويجب عليه طرح السؤال مرة أخرى. عادةً ما تكون هذه القيمة لمنطقة الجذر 48 ساعة. لذلك ما عليك سوى الانتقال إلى منطقة الجذر كل 48 ساعة للبحث عن إدخال TLD الذي تبحث عنه.

لذا فإن خوادم الجذر تعرف فقط عن نطاقات المستوى الأعلى. لذلك لا نعرف أي شيء، وبشكل عام لا يوجد شيء عن www في البيانات التي نخدمها. إذن فالأمر يتعلق فقط بكيفية العثور على الخطوة التالية، نطاقات المستوى الأعلى.

لذا مع تطور DNS، فقد شارك نظام خادم الجذر في ذلك أيضًا، وتحديدًا الامتدادات الأمنية لنظام اسم النطاق (DNSSEC). منذ كم سنة تم توقيع منطقة الجذر؟ 2010، أي من 10 إلى 15 سنة الآن. لذا فإن DNSSEC هي آلية مهمة موجودة في منطقة الجذر. وهناك بعض الأعمال المتعلقة بالخصوصية والتي تكتسب بعض الاهتمام. بعض هذه التقنيات هي تقليل اسم الاستفسار، بروتوكول نظام اسم النطاق على أمن طبقة النقل، وحل نظام اسم النطاق عبر بروتوكول نقل النص التشعبي الآمن، بالإضافة إلى DNS عبر ارتباطات الإنترنت السريعة لبروتوكول حزم البيانات QUIC. وسنتحدث عن Anycast أكثر قليلًا عن هذا قريبًا، لكن هذه طريقة لتوسيع

نطاق الأنظمة على الإنترنت التي توفر خدمات مثل DNS. فهي تسمح لنا بتكرار الأشياء على نطاق أوسع بكثير من مجرد وضع عناوين IP إضافية هناك.

حسنًا، أتحدث قليلًا عن كيفية ترتيب الأمور اليوم. ننتقل إلى الشريحة التالية هنا. لذا، إذا حصلت على بعض التعريفات بعيدًا، فإن منطقة الجذر هي في الواقع البيانات. هذه هي قاعدة البيانات أو المعلومات المتعلقة بنطاقات TLD وكيفية الاتصال بخوادمها. في تسلسل DNS الهرمي، لا توجد منطقة أصل لهذا الغرض. وهذا هو المكان الذي نبدأ فيه من الجزء العلوي من مساحة الاسم. ونظام خادم الجذر، هذه هي مجموعة الأنظمة، وهي أجهزة الكمبيوتر الموجودة على الإنترنت والتي تخدم بشكل جماعي منطقة الجذر. لذا فهي تجيب فقط على الاستفسارات. مشغل خادم الجذر هو مؤسسة مسؤولة عن إدارة مجموعة أنظمة خادم الجذر على الإنترنت. ننتقل إلى جزء أصغر هنا كمثيل Anycast لخادم الجذر. وهذا عادة ما نفكر فيه كجهاز واحد في مكان ما على الإنترنت يجيب على الأسئلة.

ثم لدينا اللجنة الاستشارية لنظام خادم الجذر. هذه هي المجموعة هنا داخل مساحة ICANN التي تقدم المشورة لمجلس الإدارة حول الأمور المتعلقة بنظام خادم الجذر. وسنتحدث قليلًا عن ذلك بعد قليل.

حسنًا، الشيء الوحيد الذي غالبًا ما يتم الخلط بينه هو منطقة الجذر مقابل نظام خادم الجذر. وعندما يعتقد الناس أن نظام خادم الجذر يتحكم فعليًا في البيانات، فنحن لا نفعل ذلك. فقط نحصل على نسخة منها ونعمل ونخدم الاستفسارات. نشبه قسم تكنولوجيا المعلومات لمنطقة الجذر. إذن ترون أن منطقة الجذر تديرها ICANN. هذه هي وظيفة هيئة الأرقام المخصصة للإنترنت (IANA). إن مشرف الصيانة على منطقة الجذر هو جزء آخر تعاقدت عليه ICANN لتجميع البيانات وتوقيعها ثم توزيعها على خوادم الجذر. لذا فإن نظام خادم الجذر، مرة أخرى، نحن فقط أجهزة الكمبيوتر التي تستجيب. هناك 13 معرف، لكل منها عنوان IPv4 وIPv6. تلك هي الأرقام التي تذهبون إليها، لكنها ليست 13 جهازًا. في الواقع، هذه الشريحة قديمة بعض الشيء، وأعتقد أن هناك أكثر من 1700 مثيل على مستوى العالم. لذلك يتم نسخ كل من هذه المعرفات الـ 13 وعناوين IPv4 الـ 13 في جميع أنحاء العالم. ومشغلو خادم الجذر، هذه المؤسسات، نحن مسؤولون عن تشغيل هذه الأجهزة والعناية بها والتأكد من أنها تعمل بشكل سليم. الشريحة التالية.

هذه هي نفس الرسالة بشكل أساسي، فقط هنا بشكل مصور. لذا، على اليسار لديك مشغلي TLD الذين يريدون إجراء تغييرات أو إذا كانت هناك نطاقات TLD جديدة، فإن كل ذلك يحدث خارج نظام خادم الجذر. هذه هي وظيفة هيئة الأرقام المخصصة للإنترنت (IANA). يحافظون على قاعدة البيانات. ويقدمون هذه البيانات إلى مشرف الصيانة على منطقة الجذر، الذي يقوم بتنسيقها، ويقوم نزعًا ما بالتوقيع النهائي. هذا هو حيث يرسلونه إلينا كمشغلين. وباعتبارنا مشغلين، فإننا نقوم بتشغيل جميع مثيلاتنا ومن هنا تأتي الاستفسارات، من تلك المحللات التكرارية، بالإضافة إلى أي شخص يريد الاستفسار عن بياناتنا.

قليلا من التاريخ ونمو النظام. إذن منذ ما يقرب من 40 عامًا كانت مجموعة ويس هي التي بدأت هذا وبحلول عام 1985 كان هناك في الواقع أربعة مشغلين مختلفين لخادم الجذر. في ذلك الوقت كانت هناك في الواقع أربع أجهزة مختلفة على الإنترنت. ومع نمو NSFnet، وكان ذلك حتى قبل أن نطلق عليها اسم "الإنترنت" حقًا، قمنا بتوسيع نطاقها لتشمل سبعة خوادم جذر. ومع 91، أول خادم جذر خارج أمريكا الشمالية، ومع توفر التكنولوجيا في أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، أدخلنا Anycast. لذلك هذا ما سمح لنا بالتوسع من وجود 13 معرفًا، تلك العناوين الـ 13، كان من الممكن أن يكون لدينا 1700 عنوان. وهذا نوعًا ما مجرد هدر. الآن نحن في الواقع قادرون على التوسع في بُعد مختلف بحيث مع نفس هذه المعرفات الـ 13، نحن قادرون على الحصول على أكثر من 1000 موقع فعلي حول العالم.

وثيقة مثيرة للاهتمام في ذلك الأمر، تناقش RSSAC023 المزيد من تاريخ نظام خادم الجذر. وهذه قائمتنا الحالية التي تضم 13 مشغلًا أو 13 معرفًا ومشغليها. يوجد في الواقع 12 مشغلًا مختلفًا لأن مشغل وحد مسؤول عن اثنين. انتقل إلى الشريحة التالية. وهذه هي الطريقة، هذا هو موقع ويب root-servers.org حيث يمكنك الانتقال إليه ويمكنك بالفعل إلقاء نظرة على المواقع الفعلية التي توجد بها مثيلات خادم الجذر هذه. يمكنك تكبير الصورة والبحث على وجه التحديد عن مكان وجود هذه الأشياء. والشيء المهم هو أننا سنتحدث عن هذا بعد قليل. وسننتقل بعد ذلك إلى مبادئ نظام خادم الجذر.

منذ عدة سنوات، شرعت RSSAC في عملية تحديد نظام حوكمة لخادم الجذر، لنظام خادم الجذر. في السابق، في الأصل، كان المتطوعون هم من قرروا القيام بذلك. وكنا نظن أننا بحاجة

إلى هيكل أكثر رسمية. أثناء وضع المستند الأصلي، توصلنا إلى هذه المبادئ حول معنى خادم جذر، وما يعنيه، وما نعتبره قيمًا عميقة. انتقل إلى الشريحة التالية.

سأقوم فقط بذكر بعض هذه المبادئ. هناك إشارات إلى المستندات حيث يمكنك البحث أكثر. ومن أهمها أن IANA هي مصدر بيانات DNS للجذر. لذلك حصلنا على بياناتنا من مكان واحد. هذه هي IANA. لدينا جميعًا نفس قاعدة بيانات IANA لمنطقة الجذر. لا يهم أي من المشغلين الـ 13، أو أي من الـ 1700 مثيل، سيكون لديهم جميعًا نفس منطقة الجذر. كما أننا نعتبر تنوع عمليات خادم الجذر بمثابة قوة كبيرة للنظام. من الناحية الأمنية، لا نقوم جميعًا بتشغيل نفس البرنامج. لا نقوم جميعًا بتشغيل نفس الأجهزة. نحن مؤسسات مختلفة في بنى تحتية اقتصادية مختلفة، وبنى تحتية سياسية مختلفة، وإذا تعرض أي منها للتهديد، إذا انهارت صناعة واحدة، حسنًا، ليست كل خوادم الجذر في نفس الصناعة التي قد تؤدي إلى انهيارها. لذا فإن التنوع نقطة مهمة جدًا هناك.

يتعاون مشغلو خادم الجذر (RSO) ويتفاعلون مع مجموعة ICANN هنا في مجتمع أصحاب المصلحة المتعددين وكذلك مع المجموعات الأكثر تقنية، فريق عمل هندسة الإنترنت (IETF). ولذلك نحن هنا. ومهتمون بالتعاون مع بقية المجتمع لفهم الاحتياجات.

وهناك جزء مهم آخر وهو أن RSO يجب أن تكون استقلالية ومستقلة. لا نسيطر بعضنا على بعض. ونعمل معًا. لكننا أحرار في تنفيذ الأشياء بشكل مستقل، وهذا ما يمنحنا هذا التنوع، وهو نقطة قوة. الشريحة التالية.

حسنًا. نعم، هذه بعض الأشياء التي نسمعها بالفعل في قاعات ICANN أو المجموعات الأخرى حيث يوجد سوء فهم حول نظام خادم الجذر. لذلك لا يتحكم نظام خادم الجذر في المكان الذي تذهب إليه نسبة استخدام الشبكة. وكل ما نقوم به هو توفير العناوين لتحديد خوادم نطاقات TLD. يعتقد الناس أن معظم استفسارات DNS يعالجها خادم الجذر. هذا ليس صحيحًا. مرة أخرى، هذا الخادم التكراري هو الذي يتحمل العبء الأكبر من استفساراتك. ولأنه يقوم بالتخزين المؤقت، فإن نظام خادم الجذر لا يحتاج إلى الاتصال به كثيرًا. إدارة المنطقة، وهي عبارة عن فصل لوظيفة IANA التي تتحكم في المحتويات. ونحن مجرد الخدمة. فقط نوفر أجهزة الكمبيوتر على الإنترنت للقيام بذلك. وسنقول هذا مرارًا وتكرارًا هنا. لا يوجد 13 خادم جذر. هناك أكثر من 1500 مثيل و1500 جهاز كمبيوتر حول العالم لتقديم هذه الخدمة. وهناك شيء واحد يتعلق

عندما ترسل استفسارًا إلى خادم جذر، كانت الفكرة في الأصل هي إرسال الاستفسار بأكمله، www.example.com. يقوم الكثير من المحللات التكرارية بتنفيذ ما يسمى تصغير اسم Q الآن. لذا، بالنسبة لخوادم الجذر، فهي تعلم أننا سنكون قادرين على الرد على نطاق المستوى الأعلى فقط. لذلك يرسلون لنا فقط com.. ونرى عددًا أقل وأقل من الاستفسار. لدينا كل ما نحتاجه للإجابة على السؤال بشكل صحيح تمامًا. لكننا لسنا بحاجة لرؤية ذلك. وهذا جيد لخصوصيتكم. الشريحة التالية.

لذا نقول إننا، نظام خادم الجذر وأنتم، إذا قمتم بتشغيل محلل تكراري، فيجب أن يكون لديك عادةً ثلاث إلى أربع مثيلات قريبة منك. ماذا يعني ذلك؟ في مكان قريب، عندما نتحدث عن الوصول إلى نظام خادم الجذر أو خادم الجذر، يكون هذا طوبولوجيًا وليس جغرافيًا. لذلك أنتم فقط بحاجة إلى توجيه جيد. وفي الحقيقة عندما نتحدث عن وجود مثيلات قريبة، فإن الجزء الرئيسي من ذلك هو التوافر. لا يهم إلى أي مدى، ما هي المسافة التي تذهب إليها. في الواقع، المدة التي يستغرقها الوصول إلى هناك لا يهم كثيرًا، خاصة إذا كنت تستفسر عنه بضع مئات من المرات كل يومين فقط. زمن انتقال ليس كافيًا. ونشجع الجميع على استخدام محلل التصديق لـ DNSSEC. هذه مجرد ممارسة رشيدة بغض النظر عن أي شيء، ولكنك ستستفيد منها بشكل كامل لمنطقة الجذر الموقعة. كما نشجع الأشخاص أيضًا على المشاركة في مجتمعات DNS. لدى RSSAC مجموعة تضم مجموعة من خبراء DNS الذين يمكنهم مساعدتنا في تقديم المشورة بشأن نظام خادم الجذر، ومساعدتنا في إنشاء المستندات وتقديم المشورة إلى مجلس الإدارة. وهذه المجموعة مفتوحة. إذا كانت لديك بعض الخلفية والخبرة الفنية تجعلك تريد الانضمام إلى هذه المجموعة، فهناك معلومات لاحقًا. حتى أن هناك حالات يمكنك فيها طلب استضافة أحد تلك المواقع البالغ عددها 1700 موقعًا. واجعلها 1701. أرسل بريدًا إلكترونيًا إلى ask-RSSAC@ICANN.org. هناك عدد من المشغلين الذين سيعملون معك وربما يساعدونك في تشغيل مثيل خادم جذر في شبكتك.

جزء آخر مما نقوم به هو قياس نظام خادم الجذر. وهذا في الواقع أحد القياسات التي ننشرها. وأعتقد أننا ننشر هذا يوميًا. وهذا هو مجرد حجم الاستفسار بين جميع المثيلات البالغ عددها 1700 مثيل. هذا هو عدد الاستفسارات التي نتلقاها يوميًا. لذلك بقينا ثابتين نوعًا ما حول حوالي مائة مليار استفسار يوميًا. ويبدو هذا كثيرًا، لكن بالنسبة لجهاز كمبيوتر، لـ 1700 جهاز كمبيوتر، فهو ليس كثيرًا حقًا. نظام خادم الجذر مفرط التزويد. وتوجد الكثير من القدرات. وهو موجود عندما نحتاج إليه. القادم هو Anycast. ليمان.

لارس-يوهان ليمان: شكرًا. سأحاول أن أشرح قليلًا عن تكنولوجيا Anycast التي نستخدمها. ومن خلال القيام بذلك، سأطلعكم على طريقة تفكير قد تساعدكم. في البداية، إذا قمت بالاتصال باستخدام هاتف، فسوف تصل إلى هاتف آخر واحد في الطرف الآخر. الآن، إذا كان لديك الكثير من الأشخاص الذين يريدون الاتصال بهذا المكان، فمن الممكن أن تكون شركة كبيرة، ولا يمكن أن يكون لديك هاتف واحد خلف رقم الهاتف هذا. لذلك لديك لوحة مفاتيح واثنين من الأشخاص الذين يتلقون المكالمات. ويمكنك حتى توسيع ذلك ليشمل مركز اتصال. ولكنه لا يزال عادةً موقعًا، أو مكتبًا يقع فيه مركز الاتصال هذا. لكن في النظام الحديث، على سبيل المثال، هنا في أوروبا، على هاتفك، إذا كنت تريد الاتصال بخدمات الطوارئ، فاتصل بالرقم 112. وإذا كنت هنا في هامبورغ، فسوف تصل إلى مركز الاستجابة للطوارئ الموجود على الأرجح هنا في هامبورغ أو بالقرب من هامبورغ. ولكن إذا سافرت إلى روما في إيطاليا أو ستوكهولم في السويد، فلا يزال بإمكانك استخدام نفس الرقم. فلا ينتهي بك الأمر في مركز الاتصال في هامبورغ. سينتهي بك الأمر في مركز اتصال في روما بإيطاليا أو مركز اتصال في ستوكهولم حيث تتواجد. وهذه هي الطريقة التي يعمل بها نظام Anycast، لكن على الإنترنت.

لذلك، عندما يتم إرسال استفسارات DNS من المحللات التكرارية، يجب أن تصل إلى خوادم الأسماء. ونحن هنا نتحدث عن خوادم الأسماء الجذرية. ومن محلل معين، سيتبع استخدام الشبكة إشارات المرور الموجودة في أجهزة التوجيه على الطريق. تقوم بإرسال الحزمة الموجودة على الرابط الخاص بك نحو الإنترنت، والإنترنت مليء بأجهزة التوجيه هذه التي ستقوم بإعادة توجيه الحزمة إلى الرابط التالي ورابط آخر ورابط آخر وفي النهاية نحو الهدف. وهذه الموجهات تتلقى التعليمات من جيرانها. تتحدث بعضها مع بعض وتخبر بعضها بعضًا بمكان إرسال هذه الحزم. إذن ما نفعله هو أننا نعلن عن إمكانية الوصول. نضع كل مراكز الاتصال هذه حول الإنترنت ونقول، يمكنك الوصول إلينا على الرقم 112 أو بالأحرى ليس على عناوين IP لمختلف مشغلي خادم الجذر. هنا واحد وهناك آخر وهناك واحد آخر. وستختار أجهزة التوجيه الموجودة على الشبكة أقرب طريق إلى أقرب مركز اتصال أو أقرب خادم اسم جذر.

وهذا له عدة عواقب جيدة. على سبيل المثال، إذا نظرت إلى Unicast، وهو ما نسميه الطريقة التقليدية للاتصال بين جهازي كمبيوتر منفصلين فقط، فإن جميع الحزم ستذهب إلى نفس الوجهة. لديك هذا الهاتف الوحيد الذي يمكنك الوصول إليه. ولكن هذا يعني أنه إذا تعرضت لهجوم حيث

تقوم العديد من أجهزة الكمبيوتر بإرسال نسبة استخدام الشبكة في نفس الوقت من أجل حظر الخدمة، فإنها ستضرب نفس الخادم ولن تتمكن من التعامل مع الحمل. وهذه حقيقة بسيطة. ولكن مع Anycast، ومع مراكز الاتصال العديدة المنتشرة في جميع أنحاء العالم، أصبحوا أكثر مرونة في مواجهة هذه الأنواع من الهجمات لأنه سيتم توزيعها. ستتصل الهواتف الموجودة في هامبورغ بمركز هامبورغ وستتصل الهواتف الموجودة في ستوكهولم بمركز ستوكهولم. ولن يذهبوا جميعا إلى نفس المكان. وهذا يساعدنا على تخفيف هذه الأنواع من الهجمات.

كما أنه يوفر استجابة سريعة لأنك لا تريد انتظار مكالمتك أو مرور حزمك عبر الإنترنت بالكامل من ستوكهولم إلى هامبورغ. تريد الحصول على رد سريع من شخص ما في ستوكهولم. وكلما قمنا بتوزيع كل هذه الخوادم على نطاق أوسع، لكل عميل، نقترب من هذا العميل وهذا يعني أنه يمكننا تقديم خدمة أفضل. على الرغم من أنه، كما قال كين، فإن العدد الدقيق للميلي ثانية ليس بهذه الأهمية حقًا، ولكنه قد يحدث فرقًا إذا كنت في طوكيو وكان الخادم الخاص بي في ستوكهولم لأن هذا 400 ميلي ثانية، أي ما يقرب من نصف ثانية للحزمة للذهاب إلى هناك والحصول على الرد والعودة مرة أخرى. وإذا كان لدي خادم في طوكيو، فهذا يعني أربعة ملي ثانية. لذلك هذا أسرع بكثير. الشريحة التالية من فضلك.

إذن هذه هي الطريقة التي تعمل بها الحالة التقليدية، Unicast. سيقوم مصدر واحد بإرسال حزمة عبر الشبكة، عبر أجهزة التوجيه والوصول إلى الوجهة. وسوف يستغرق الأمر نسخة من أقصر مسار. لكن الشريحة التالية، إذا قمنا باستخدام Anycast، فستكون الخدمة موجودة في مواقع متعددة وتشير النقاط الزرقاء هنا إلى ذلك. ولن يصل المصدر إلا إلى الوجهة الأقرب. ومرة أخرى، ليس بالضرورة أن يكون القرب مقياسًا جغرافيًا بالكيلومترات. قد يكون الإغلاق عبارة عن عدد من القفزات على الشبكة بين أجهزة توجيه مختلفة. ولكن هناك في الغالب علاقة بين الجغرافيا والطوبولوجيا في الشبكة. الشريحة التالية من فضلك.

وهنا لدينا صورة تحاول توضيح أن شخصًا ما الذي يهاجم عنوان IP واحدًا هنا سيصل فقط إلى أقرب عنوان لأنه بمجرد أن يرسل المهاجم الحزمة إلى الشبكة، لن يتمكن المهاجم من التحكم في المسار على الشبكة. ويتم ذلك عن طريق أجهزة التوجيه ولديهم آرائهم الخاصة. لا يمكن للمهاجم أن يطلب من الحزمة أن تسلك مسارًا معينًا عبر الشبكة. لذلك سترسل أجهزة التوجيه هذه البيانات جميعًا إلى أقرب خادم اسم جذر وفي جميع الحالات الأخرى، لن تتأثر جميع النقاط الزرقاء الأخرى بهذا الهجوم المحدد. الشريحة التالية من فضلك. أعتقد أن هذا هو حيث ستبدأ يا ويس.

ويس هارديكر: هذا هو، ولكن لماذا لا أتوقف هنا؟ كان هذا هو العبء الفني لعرضنا اليوم. هل هناك أي أسئلة حول الجوانب الفنية؟ سأتحدث خلال دقيقة واحدة عن RSSAC وكيفية عملها داخل مجتمع ICANN وأشياء من هذا القبيل. هل هناك من لديه أسئلة حول المادة حتى الآن؟

إدواردو دياز: لماذا 13 خادمًا؟

ويس هارديكر: الجواب السريع هو التاريخ. تذكر أنه ليس هناك 13. كما أوضح كين عدة مرات، هناك في الواقع أكثر من 1700. كان حجم الحزمة هو في الواقع العامل المحدد حيث كان 13 نوعًا ما الحد الأقصى الذي يمكن احتواؤه. قبل ظهور تكنولوجيا Anycast التي تحدث عنها ليمان، كانت الطريقة الوحيدة التي تمكنا من توسيع نطاق الخدمة وتوسيع نطاقها هي إضافة المزيد من العناوين. وهذا لم يعد صحيحًا. الآن مع Anycast، الرقم 13 هو في الواقع أكثر مما نحتاجه، لكن هذا هو المكان الذي انتهينا فيه عندما تم إنشاء Anycast. هل هذا منطقي؟ أي شخص آخر؟ نعم يا سيدي؟

متحدث غير محدد: أردت أن أسأل عن موفري خدمة Anycast. عندما أقوم بتشغيل نقطة تبادل، أحصل على موفر Anycast مثل PCH. يقومون بتثبيت مثيل خادم جذر على شبكتي. أردت أن أعرف العلاقة والمسؤولية المرتبطة بمشغلي خادم الجذر مثل Anycast. كيف تبدو العلاقة؟

كارل روس: نحن نتشارك مع PCH، وهم نوعًا ما موفرو خدمة Anycast لدينا، إذا صح التعبير. إنهم يوفرون الأجهزة والواجهة لنقطة التبادل، ويمنحوننا التسهيلات اللازمة لتشغيل خادم اسم الجذر على أجهزتهم. لذلك نهتم بنظام التشغيل وجميع الأجزاء المختلفة التي وصفها الآخرون هنا، ونقوم بتشغيل خادم الجذر جنبًا إلى جنب مع الآخرين الذين نقوم بتشغيلها على أجهزتنا الخاصة.

وموفرو خادم الجذر المختلفون لديهم شركاء مختلفون يعملون معهم، وتعمل D، جامعة ميريلاند، مع PCH.

أوسكار جيوديس: أردت أن أعرف ما إذا كان الحظر على مستوى الجذر، أو عندما يتم حظر الهجوم، هل هو على مستوى الجذر، أم لا يستفيد من عنوان IP المقابل لموقع ما؟

ويس هارديكر: هذا سؤال ممتاز. هناك العديد من أشكال الهجوم على الإنترنت، وبعضها على مستوى التوجيه، كما تحدثت عنه، وبعضها على مستوى DNS. يجب أن يكون جميع مشغلي خادم الجذر مستعدين للتعامل مع أي نوع من الهجمات، ونتعرض لها من حين لآخر. السبب وراء توسيع نطاقنا إلى 1700 مثيل مختلف هو التأكد من قدرتنا على التعامل مع أي شيء يأتي في طريقنا. في ذلك اليوم، مثيلي وحيد، تواصلت مع الجميع. لقد حصلنا على هجوم كبير. لم يخرجنا، ولكن كان هناك الكثير من نسبة استخدام الشبكة. انتهى الأمر في جميع مثيلاتنا في جامعتي. لم يتأثر أيًا منها، لكن بقية المشغلين لم يتأثروا. لقد كان ذلك هجومًا على عنوان معين. طريقة تنفيذه جاءت من جميع أنحاء العالم، فذهب إلى أكثر من مثيل. لكن نوع الهجوم وكيفية حل ذلك الهجوم يعتمد بشكل كبير على نوع الهجوم. مرحبًا. معكم

شريف خليفة: أنا على علم تام بكيفية تطبيق Anycast عبر بروتوكول OSPF، لكني ما زلت لا أفهم ذلك. أعتقد أنه سيتم تطبيق هذا الحل عبر eBGP. هل هذا صحيح؟ لذلك أنا قلق بعض الشيء بشأن كيفية إجراء اختيار المسار لاختيار أقصر مسار، وقد سمعت للتو أنك تقول شيئًا عن موفر خدمة Anycast. فهل يمكنك أن تعطينا المزيد من المعلومات حول هذا؟

لارس-يوهان ليمان: نعم، أنت على حق تمامًا. أنت على حق تمامًا. إنها إعلانات BGP، ويمكنك، عند استخدام BGP، بروتوكول البوابة الحدودية للتوجيه، أن تعلن عن إمكانية الوصول. تقول، أنا هنا. ويمكنك الوصول إليّ هنا. وأنت تخبر جيرانك بذلك عبر الرابط، ويكون الجار هو جهاز التوجيه التالي

في نهاية الرابط الذي تتصل به. وعندما تسمع أجهزة التوجيه ذلك، تتعلم وتقول، حسنًا، ليمان موجود في هذا الاتجاه، أو أن خادم اسم الجذر موجود في هذا الاتجاه. إذا قلت نفس الشيء من مواقع متعددة، فسوف تنتشر هذه على شكل حلقات على الماء، وفي النهاية ستجتمع في مكان ما، وسيسمع جهاز التوجيه نفس المعلومات من اتجاهين وقد يرتبك. لا، لن يحدث ذلك. سوف يعتقد أن هذا مساران مختلفان يؤديان إلى نفس الموقع. ولا يعرف عن Anycast. جهاز التوجيه الموجود في المنتصف ليس لديه أي فكرة أننا نستخدم Anycast. لذلك سوف يرى هذا على أنه المسار الرئيسي، والمسار الرئيسي إلى الهدف، وخادم اسم المسار، ومسار النسخ الاحتياطي. وخوارزمية BGP، هي خوارزمية صارمة للغاية حول كيفية اتخاذ القرار بشأن المسار الذي يجب اتباعه. وستخبرك هذه الخوارزمية في مرحلة ما، ستقول، حسنًا، هذا هو المسار الذي يجب اتباعه، وستختار أحد المسارات. والآخر سيبقى كنسخة احتياطية. لذا، إذا اختفى الخادم الأول، فربما نوقف خادمنا في ستوكهولم، ولا يمكنك الوصول إليه بعد الآن. يقول جهاز التوجيه القريب، حسنًا، هذا المسار إلى الهدف معطل. سأستخدم المسار الاحتياطي الخاص بي بدلًا من ذلك، وسينتهي بهم الأمر في لندن، دون أن يعلموا أنه موقع مختلف. لذا، فهذه إحدى مزايا Anycast الكبيرة، حيث يمكننا إخراج أجهزتنا من الخدمة دون إخبارك بذلك. ولن تلاحظ ذلك، لأن الشبكة بأكملها ستقول، عفوًا، لقد اختفى هذا الشخص. سأستخدم مسار النسخ الاحتياطي الخاص بي بدلًا من ذلك. وسوف يستمر في العمل. لذا نعم، إنه BGP، لكنه ليس مشكلة. لقد تم تصميمه للتعامل مع هذا النوع من الأشياء. لكن أجهزة التوجيه الموجودة في المنتصف ليس لديها أي فكرة عن قيامنا بذلك. شكرًا.

ويس هارديكر: إحدى النقاط المهمة التي لا أعتقد أن شرائحنا تتناولها على الإطلاق. Anycast ليست تكنولوجيا خاصة بنظام خادم الجذر. تستخدم العديد من خوادم DNS الأخرى، بما في ذلك COM وNET وORG وجميع نطاقات TLD تقريبًا، بالإضافة إلى البروتوكولات الأخرى. بروتوكولات مزامنة الوقت وبعض البروتوكولات الأخرى. Anycast هو مجرد خدعة توجيه. إنه ليس خاصًا بنظام خادم الجذر على الإطلاق.

يزيد أخانهو: وربما أيضًا قبل قراءة السؤال عبر الإنترنت. لا يعطي Anycast أيضًا الأولوية لمشغل خادم الجذر أو مثيل الجذر مقابل مشغل آخر، أليس كذلك؟ إنه تكوين فني.

ويس هارديكر: ينبغي لنا أن نأخذ سؤالين آخرين وبعد ذلك ربما ينبغي لنا أن نستمر.

يزيد أخانهو: لدينا سؤال آخر عبر الإنترنت. لكن حسنًا، فلنعد إلى القاعة.

إدواردو دياز: الرسم البياني الذي لديكم أن IANA هي الذي تُدخل المعلومات ثم تنشرها. كما تعلمون، هذا شخص يفعل ذلك، على ما أعتقد. وأتساءل دائمًا عن نوع العملية الأمنية في تلك المرحلة التي أدخلت فيها المعلومات. ماذا يحدث هناك؟ لأنه إذا أدخلت معلومات خاطئة، فسوف ينتشر ذلك في كل مكان. فهل يمكنكم شرح كيفية عمل هذا الجزء الصغير؟

ويس هارديكر: ليس لدينا الوقت للخوض في أمن التوجيه اليوم، ولكن هناك آليات للمساعدة في ذلك. لقد ألقيت محاضرات حول ذلك، ولكنه موضوع معقد آخر يتعلق بكيفية التأكد من قبول المسارات التي تعلن عنها وعدم قبول الأخرى. تفضل. نعم من فضلك.

لارس-يوهان ليمان: أود أيضًا أن أضيف أننا نستخدم شيئًا يسمى توقيعات التحويل عندما نستورد البيانات إلى الخوادم بحيث يكون لدينا توقيعات مشفرة على الأشياء التي نستوردها. وسندرك أنه، عفوًا، هناك خطأ ما هنا، وسنتوقف عن استيراد تلك البيانات ونعود إلى الإصدار السابق. علاوة على ذلك، فإننا نقدم أيضًا نظامًا يحتوي على المجموع الاختباري لمجموعة البيانات بأكملها، وملف المنطقة بالكامل، والذي من المحتمل أن يصبح جاهزًا للعمل خلال العام المقبل.

إدواردو دياز: أردت حقًا أن أعرف عن المحتوى.

لارس-يوهان ليمان: حسنًا، إنشاء المحتوى. حسنًا، لا أعتقد أن أيًا منا هنا قادر على التحدث كثيرًا عن ذلك، لكن هل كان دوان في القاعة؟ ربما IANA.

ويس هارديكر: لقد عاد دوان، مشرف الصيانة على منطقة الجذر.

دوان ويسيلز: نعم، أنا لست من IANA. أستطيع أن أقول إن البيانات التي تدخل نظام مدير منطقة الجذر تأتي من مديري نطاقات TLD. وهم الذين يكتبون ذلك وعندما يقدمون طلبهم إلى IANA. وبعد ذلك، من IANA إلى مشرف الصيانة على منطقة الجذر، يحدث كل هذا عبر بروتوكول التزويد المرن (EPP)، وهناك العديد من الفحوصات الفنية للتأكد من صحة البيانات المقدمة. على سبيل المثال، إذا كان هناك تغيير يتضمن اسم خادم الاسم، فهناك عمليات فحص للتأكد من وجود خادم الاسم هذا، وأنه يقدم البيانات التي يجب أن يقدمها، وما إلى ذلك. لذلك، هناك عدد لا بأس به من عمليات التحقق من البيانات التي تدخل منطقة الجذر للتأكد من أنها بيانات صحيحة وصالحة.

متحدث غير محدد: هذه هي وظيفة IANA، وبين IANA ومشرف الصيانة على منطقة الجذر، نحصل على البيانات. لذا فإن هذا سؤال صحيح للغاية، وأعتقد أن هناك وثائق موسعة حول كيفية خدمة IANA لذلك، ولكن الفرق المهم هو أن يقع هذا خارج نظام خادم الجذر نفسه، حيث يتم الخلط بين هذه الأمور في بعض الأحيان.

يزيد أخانهو: شكرًا لأسئلتكم الجيدة. سأطلب منكم فقط الاحتفاظ بالباقي. نحن بحاجة إلى قراءة السؤالين الموجودين على الإنترنت وإكمالهما بالشرائح والعودة إليكم يا رفاق. حسنًا، السؤال الأول عبر

الإنترنت هو من أنوبام، وهو متابعة للسؤال السابق حول العلاقة بين مشغلي خادم الجذر وPCH. هل يتضمن مثيل 1700 مثيل عُقد PCH أيضًا؟

متحدث غير محدد: نعم. نعم، تم تضمين عُقد PCH في هذا العدد.

يزيد أخانهو: رائع. سؤال آخر من هيرفيه. وهذا باللغة الفرنسية. هل تقوم ICANN بأي شيء لدعم موفري خدمة الإنترنت في تعزيز مهارات BGP؟

ويس هارديكر: لدى ICANN قسم تثقيفي يقوم بالتوعية لأشياء من هذا القبيل. وهذا خارج نطاق خبرتنا. لذا سأطلب منكم تأجيل هذا السؤال إلى قسم مختلف في ICANN.

يزيد أخانهو: رائع. شكرًا يا ويس. إذن نحن هنا نتحدث بالطبع عن مشغلي خادم الجذر والسؤال يتعلق بـ ICANN. لذا، انطلاقًا من فريق المشاركة الفنية، فإننا، كجزء من أنشطة المشاركة الفنية لدينا، نتحدث عن BGP، بالطبع. ونتحدث بالتأكيد عن Anycast، ولكن فيما يتعلق بالطبع بـ DNS. لكن BGP هو بروتوكول توجيه عالمي. وفي بعض الأحيان نقوم بتحويل ذلك إلى سجل الإنترنت الإقليمي (RIR)، الذي لديه المزيد من المهارات في الحديث عن التوجيه والتحدث عن كل تلك المواضيع المتعلقة بـ IP. لكن نعم، نتحدث عن هذا في فصول DNS الخاصة بنا. شكرًا. عودة الآن إلى العرض التقديمي. لا يزال أمامنا 30 دقيقة متبقية. ويس؟

ويس هارديكر: وسيكون هناك وقت لمزيد من الأسئلة في نهاية هذا أيضًا. لذا احتفظوا بأسئلتكم، وسنكون سعداء بالإجابة على أكبر عدد ممكن منها. ويمكنكم أيضًا البحث عنا في الأروقة. نحن أشخاص ودودون. سأتحدث عن RSSAC وتجمع RSSAC. ما هي RSSAC؟ RSSAC هي اللجنة الاستشارية

لنظام خادم الجذر. وهدفنا هو تقديم المشورة لمجتمع ICANN ومجلس الإدارة بشأن الأمور المتعلقة بنظام خادم الجذر فيما يتعلق بتشغيله وإدارته وأمنه وسلامته.

مع العلم أن هذا أمر محدود جدًا. لا تفعل RSSAC شيئًا سوى الحديث عن نظام خادم الجذر. لذلك نحن لا نصدر مشورة بشأن DNS. لا نصدر مشورة بشأن التوجيه. ما لم يكن الأمر مرتبطًا بشكل مباشر بنظام خادم الجذر. لذا فهو نطاق محدود جدًا. لا نضع السياسات على الإطلاق. عمليات وضع السياسات (PDP)، هذه ليست نحن. فنحن مجرد لجنة استشارية.

لذا فإننا نكتب مشورتنا في المقام الأول إلى مجلس الإدارة، ولكننا نكتبها إلى أي شخص نشعر أنه له علاقة. في بعض الأحيان نكتب مستندات RSSAC عامة للمساعدة في توضيح الأمور. يعد تاريخ مستند نظام خادم الجذر، وهو RSSAC 023، تاريخًا جيدًا. إنها ليست مشورة حقًا. إنها مجرد تاريخ لكيفية تطوير نظام خادم الجذر. من الجيد الإجابة على الكثير من الأسئلة التي طرحها البعض منكم حول تاريخ نموها إلى هذا الحجم.

يتم تمثيل جميع مشغلي خادم الجذر ضمن RSSAC، لكن RSSAC نفسها لا تتحدث فعليًا عن الأمور التشغيلية. داخل RSSAC، لا نتحدث عن أين تذهب المثيلات أو كيفية القيام بالتوجيه. نحن أشخاص فنيون للغاية كجزء من ذلك، ولكن هذه ليست المهمة ضمن اللجنة الاستشارية لـ ICANN. لا نقدم المشورة للمشغلين بشأن كيفية تشغيل خدماتهم. إنما نتحدث عن كيفية عمل النظام بأكمله ككل فيما يتعلق بـ ICANN. الشريحة التالية.

لدينا رئيسان الآن، أو رئيس ورئيس مشارك، كما ينبغي لي أن أقول. لقد كان لدينا رئيسان، لذا فأنا أتحدث من وجهة نظر تاريخية. جيف أوزبورن هو رئيسنا الحالي. وهو ليس هنا اليوم، لسوء الحظ. وهو مشغل خادم جذر RSO من تحالف نظم الإنترنت. وبعد ذلك سمعتم بالفعل من كين، وهو نائب رئيس RSSAC. وهو مشغل مختبر أبحاث الجيش DEVCOM التابع للجيش الأمريكي.

تتكون RSSAC من بعض الممثلين الأساسيين من كل واحد من مشغلي خادم الجذر. فأنا الممثل الرئيسي من جامعتي. لدينا أيضًا ممثل بديل في حالة عدم توفر الممثل الأساسي للمساعدة في اتخاذ القرارات. ولدينا اتصالات واردة من بعض الهيئات الخارجية، وسأتحدث عنها أكثر بعد قليل. ومن ثم لدينا أيضًا تجمع RSSAC، وهو عبارة عن هيئة من الخبراء المتطوعين في هذا الموضوع. وهنا يمكن لأي شخص لديه خبرة أن يأتي لمساعدة RSSAC في صياغة مستنداتنا،

والتي عادةً ما تكون ذات طبيعة فنية. ويتم تأكيد هؤلاء الأعضاء من قِبل RSSAC بناءً على بيان الاهتمام.

عند الحديث عن مسؤولي الاتصال أولًا، لدينا ثمانية مسؤولي اتصال بشكل أساسي. هناك أربعة واردون وأربعة صادرون. لدينا مسؤول اتصال وارد من IANA، من المعرفات التقنية العامة (PTI)، وهو جيمس ميتشل. لدينا مسؤول اتصال مع مشرف الصيانة على منطقة الجذر، وهو دوان فيسيلز، الذي تحدث سابقًا في الخلف. لدينا مسؤول اتصال من IETF، وهي أيضًا هيئة إنشاء وتطوير الإنترنت، يوفر هذا الاتصال. وهذا هو دانيال ميغولت. ثم لدينا أيضًا مسؤول اتصال من اللجنة الاستشارية للأمن والاستقرار في ICANN، وهو روس موندي. ثم لدينا أيضًا عدد من مسؤولي الاتصال الصادرين، مسؤولي الاتصال من أعضاء RSSAC إلى العناصر الأخرى داخل ICANN. فأنا مسؤول الاتصال لدي مجلس إدارة ICANN، وأنا عضو في مجلس الإدارة. لدينا مسؤول الاتصال مع اللجنة الدائمة للعملاء، وهذا هو كين مرة أخرى. لدينا مسؤول اتصال مع لجنة مراجعة تطور منطقة الجذر. وهذه هي اختصارًا RZERC. وهذا هو دانيال ميغولت. وهو مسؤول اتصال وارد ومسؤول اتصال صادر. وبعد ذلك لدينا مسؤول اتصال بلجنة الترشيح في ICANN، وهي هيرو هوتا في الوقت الحالي.

وتجمع RSSAC عبارة عن هيئة خبراء من الأشخاص الذين يحاولون مساعدتنا. لا نريد أن يكون مشغلو خادم الجذر هم الأشخاص الوحيدون الذين يفكرون في مشكلات نظام خادم الجذر، لذلك نحاول بناء مجموعة من الخبراء الذين يمكنهم مساعدتنا، ولدينا حاليًا أكثر من 100 شخص في تجمع RSSAC. إنهم خبراء DNS، أو على الأقل لديهم خلفية قوية جدًا فيه. وهم يكتبون بيانات اهتمام عامة عن سبب رغبتهم في المساعدة، وما هي خلفيتهم، كما تعلمون. ومن ثم نمنحهم الثقة، لذلك عندما يساعدون في كتابة مستند RSSAC، يتم إدراج أسمائهم في قائمة التأليف. ومرة أخرى، الهدف هو جلب مجموعة متنوعة من الخبرات إلى المنشورات التي تكتبها RSSAC. ولا نريد كتابتها من RSSAC نفسها فقط. نريد أن نكتبها من خلال خبرات المجتمع الأكبر. كما أنها توفر الشفافية، بحيث يرى الجميع كيفية كتابة هذه المستندات والمحتوى الموجود فيها، وهو إطار العمل لإنجاز العمل.

إن تطور حوكمة نظام خادم الجذر يصف حقًا أننا في نقطة انتقالية، نقطة انعطاف، لكيفية حوكمة نظام خادم الجذر. في عام 2018، نشرت RSSAC المستند RSSAC 37، وهي وثيقة معروفة

إلى حد ما، حيث اجتمعنا كمجموعة معًا ووصفنا، وإليك كيف نعتقد أن مستقبل نظام حوكمة نظام خادم الجذر يجب أن يحدث. لأنه لا توجد في الواقع عملية لإضافة وإزالة مشغلي خادم الجذر. لسوء الحظ، توفي آخر شخص قام بإجراء التغييرات، ولم نترك نوعًا ما المتابعة ومجموعة من التعليمات حول كيفية اتخاذ قرارات بشأن هذا في المستقبل. لذا فإن ICANN الآن بصدد التوصل إلى طريقة لبناء إطار عمل لإجراء هذه المناقشات وإجراء تغييرات على هيكل نظام خادم الجذر ككل. ويتم ذلك ضمن مجموعة عمل حوكمة نظام خادم الجذر، وهي GWG. وتجتمع طوال يوم واحد. في وقت لاحق من هذا الأسبوع، لدينا الكثير من الاجتماعات، والتي نشارك فيها بنشاط كبير في الوقت الحالي. إنها تعمل على نفس المبادئ الأحد عشر التي تحدث عنها كين سابقًا. إنه نوعًا ما مبدأ البداية لدينا وهو كيف يجب أن يعمل نظام خادم الجذر وهذه هي الطريقة التي ينبغي أن يعمل بها RSO. هذه هي مبادئنا التوجيهية. وهي تتضمن تمثيلًا ليس فقط من مشغلي RSO. تتضمن تمثيلًا من العديد من أصحاب المصلحة الآخرين داخل ICANN. وسأصل إلى ذلك في ثانية واحدة. وسيمر النموذج النهائي خلال عملية نشر ICANN، لذا سيتمكن الجميع هنا وكل فرد في مجتمع ICANN من التعليق عليه بالطبع. إنها عملية مفتوحة للمراقبين، لذا يمكنك الحضور للاستماع إلى الاجتماعات الجافة جدًا في بعض الأحيان، ولكن نرحب بك للاستماع في أي وقت تريده إلى اجتماعات GWG المفتوحة والمسجلة أيضًا للاستهلاك لاحقًا.

ومن الأشياء التي أدت إلى بدء RSSAC 37 العملية برمتها لما أصبح GWG، أننا أمضينا الكثير من الوقت في التفكير حول من هم أصحاب المصلحة في نظام خادم الجذر، ومن هم في الواقع المستفيدون النهائيون منه. وهذا هو مجتمع ICANN حقًا وهو المجتمع الواضح. إن RSO أنفسهم هم في الواقع أصحاب مصلحة في هذا الأمر. ثم IETF وهيئة إنشاء وتطوير الإنترنت (IAB). لقد تحدثت بالفعل عن IAB أيضًا، لكن IETF هي الهيئة التي تتحكم في كيفية عمل بروتوكول DNS نفسه وتصميمه. وهذا ليس ضمن ICANN. هذا في الواقع ضمن منظمة معايير مختلفة تمامًا تحدد كيفية عمل DNS.

تتكون مجموعة عمل حوكمة نظام خادم الجذر، GWG، من أعضاء من العديد من المنظمات المختلفة. هناك مسؤول اتصال من IANA. سأقوم بالمرور على مسؤولي الاتصال باللون الأزرق على الجانب الأيمن أولًا. هناك مسؤول اتصال من مشرف الصيانة على منطقة الجذر، وهناك مسؤول اتصال من مجلس الإدارة، من مجلس إدارة ICANN. ثم هناك أعضاء من، هناك عضو من كل من مشغلي RSO. هناك عضوان من مجموعة أصحاب المصلحة للسجلات، وعضوان

من منظمة دعم أسماء النطاقات لرمز البلد ،(ccNSO) ثم عضوان من، تم تعيينهما من قِبل هيئة إنشاء وتطوير الإنترنت نيابةً عن IAB. لذلك، يجب أن أقول إن IAB تعينهم نيابةً عن IETF.

لذا، إذا كان لديك المزيد من الأسئلة، أ: فسنجيب على الأسئلة خلال دقيقة واحدة فقط، وبعد ذلك: ب: هناك الكثير من المعلومات على الويب حول كل ما تحدثنا عنه للتو اليوم. تمتلك RSSAC صفحة ويب رئيسية، بالطبع، ضمن نظام صفحات الويب الخاص بـ ICANN. لدينا قائمة الأسئلة المتداولة، لأننا نتلقى الكثير من نفس الأسئلة مرارًا وتكرارًا، لذا فهي طريقة جيدة لزيادة معرفتك، ما عليك سوى قراءة قائمة الأسئلة المتداولة. وإذا لم تتم الإجابة عليها، فلدينا عنوان بريد إلكتروني، وهو ask-RSSAC@icann.org، حيث نحاول الإجابة على الأسئلة عند ورودها. وبعد ذلك للحصول على مزيد من المعلومات حول تجمع RSSAC، هناك بالطبع، وهي صفحة ويب حول تجمع RSSAC، وبعد ذلك يمكنك التقديم إليها عن طريق إرسال بريد إلكتروني إلى RSSAC-membership@icann.org إذا كنت مهتمًا بمساعدتنا في صياغة هذه المستندات. مرة أخرى، لدينا توقعات قوية بخلفية فنية حول كيفية عمل DNS، أو على الأقل كيفية عمل نظام خادم الجذر، ولكننا نريد حقًا مجموعة متنوعة من المساعدة في القيام بذلك. لذلك أعتقد أن هذه هي الشريحة الأخيرة، حتى نتمكن من العودة إلى الأسئلة. إذن، الأسئلة التي لم تحصل على إجابة عليها سابقًا بشأن المحتوى الفني، أو الأسئلة حول RSSAC والتجمع والعضوية ومع مجتمع ICANN.

يزيد أخانهو: شكرًا جزيلًا يا ويس. عودة إلى الجمهور لطرح الأسئلة الآن. أوه، حسنا، نعم.

نيكلاس: معكم نيكلاس من se.. هل توجد أي إحصائيات حول مقدار نسبة استخدام الشبكة التي تصل إلى منطقة الجذر وهي IPv4 مقابل IPv6؟

متحدث غير محدد: نعم. هناك ... سأضطر إلى العثور عليه وكتابته هناك. أعتقد أنه الموقع -RSSAC002.root servers.org. ننشر هذه الإحصائيات بعمق. لقد قام أندرو بعمل رائع في تجميع ذلك معًا. V4

مقابل V6، وTCP مقابل UDP، بين جميع المشغلين المختلفين. الكثير من الإحصائيات المثيرة للاهتمام إذا كنت مهووسًا بالكمبيوتر مثلنا. ولقد تم نشر هذا وأنت مدعو لإلقاء نظرة عليه.

ويس هارديكر: على وجه التحديد، إحدى وثائق RSSAC لدينا، 002، هي وثيقتنا الثالثة من الناحية الفنية لأن 000 كانت الأولى، ولكنها تصف في الواقع تنسيق كل تلك البيانات وكيف ينشرها جميع المشغلين بحيث يمكنك الحصول عليها بشكل منتظم وتحليلها. هناك أرشيفات على GitHub يمكنك سحبها كلها إليها. لذا إذا لم يعجبك تحليلنا أو الرسوم البيانية الخاصة بها، فنحن نرحب بك لإنشاء تحليلك الخاص. إذا كنت تعتقد أن هناك شيئًا مفقودًا، فإننا نقوم أيضًا بتجديد هذا المستند باستمرار. أعتقد أننا وصلنا إلى الإصدار 2، حيث كان 0 هو الإصدار الأول مرة أخرى.

متحدث غير محدد: أردت أن أعرف ما إذا كانت هناك قائمة في مكان ما لمشغلي Anycast. هل توجد قائمة في مكان ما؟

لارس-يوهان ليمان: أود أن أعارض قليلًا مصطلح مشغل Anycast. لا يوجد شيء من هذا القبيل. هناك مشغلو خادم الجذر وبعضنا يقوم بتشغيل أجهزة التوجيه الخاصة بنا والتي تتصل بالإنترنت ونقوم بإعلانات BGP هناك. يتعاون بعض مشغلي خادم الجذر الآخرين مع مجموعات أخرى وتعد PCH أحد الأمثلة على ذلك ولكن قد يكون هناك آخرون يقومون بالتوجيه ولكنهم لا يحددون بالضرورة ... مشغل Anycast لا يتناسب مع نموذجنا هنا، لكن يمكنك العمل مع شخص يوفر لك عددًا من المواقع ويمكنك التعاون مع شركة تقول، أوه نعم، سيوفرون 25 موقعًا وأنا سأوفر 25 موقعًا آخر وستكون جميعها جزءًا من مجموعة Anycast من الأجهزة والمواقع التي تعمل معًا. لذا هل من الممكن أن تحاول عدم استخدام هذا المصطلح، لأنه في بعض الأحيان ترتبط هذه المصطلحات بذكريات الناس ومن ثم يتعين علينا قضاء الكثير من الوقت في محاولة معالجة هذا الأمر والقول لا، هذه ليست الطريقة التي تسير بها الأمور.

ويس هارديكر: أعتقد أن إحدى الطرق للتفكير في الأمر هي جميع مشغلي خادم الجذر، فنحن نتحكم في مساراتنا من جميع مثيلاتنا ولدينا شراكات مع المؤسسات التي تستضيفنا فعليًا ومع الشبكات. لذلك، حتى في أحد مواقعي، غالبًا ما يكون لدي طرق تؤدي إلى مجموعة من الأماكن المختلفة الأخرى. لذا فإن جميع إعلاناتي هي Anycast ولكني أنا من يقوم بذلك فعليًا، لذا لا يوجد موفر Anycast، فأنا أتحكم في المسارات لمجموعة المثيلات الخاصة بنا.

يزيد أخانهو: أعتقد أن الوقت قد حان أيضًا لتذكير الجمهور بوجود قاموس منشور بواسطة RSSAC، وهو RSSAC 026 على ما أعتقد، الذي يوفر مصطلحات أوسع حول نظام خادم الجذر كما أنه متاح للعامة أيضًا. شكرًا. هل هناك أي سؤال آخر من Zoom حتى الآن؟ لا يوجد سؤال آخر؟ حسنًا. شكرًا.

روزماري سنكلير: أنا مهتمة بالعلاقة بين RSSAC وIETF وكيف تعمل هذه العمليات وتبادل المعرفة على ما أعتقد. شكرًا.

ويس هارديكر: سأكون سعيدًا بالتحدث عن ذلك. فأنا منخرط بشكل متكامل في جميع الجوانب. لذا فإن IETF هو المكان الذي يتم فيه إنشاء البروتوكول فعليًا. وإنه في الواقع كيفية تعريف نظام خادم الجذر فنيًا في IETF. وتحتفظ ICANN بقاعدة بيانات IANA التي تحدد هوية مشغلي خادم الجذر، ولكن كيفية عملها محددة بالكامل ضمن IETF. وهناك الكثير من الأشخاص الذين يلعبون في كلا العالمين. أحضر جميع مجموعات عمل IETF كما يفعل زملائي هنا أيضًا لأننا نهتم بكيفية عمل بروتوكول DNS على الرغم من أنه ليس جزءًا من ICANN. ولذا فهم يحددون متى تحتاج إلى إرسال سؤال إلى الإنترنت، وهذه هي الطريقة التي تفعل بها ذلك وتضع هذا الصفر قبل هذا ويصبح الأمر فنيًا للغاية.

لدى IETF العديد من علاقات الاتصال مع المنظمات الأخرى بما في ذلك ICANN. وتعد هيئة إنشاء وتطوير الإنترنت إحدى الهيئات القيادية التي تقع فوق فريق عمل هندسة الإنترنت وهو

IETF. وتتولى هيئة إنشاء وتطوير الإنترنت مسؤولية تعيين مسؤولي الاتصال هؤلاء. لذا، هناك تعيينان من IAB، هيئة إنشاء وتطوير الإنترنت، لهيئات داخل ICANN. بما في ذلك لدينا تعيين في RSSAC وهو دانييل ميغولت الذي ذكرته سابقًا. لدينا تعيينان في GWG وهما جيم ريد وجيف هيوستن. وأعتقد أن هناك تعيينًا في مجلس إدارة ICANN وهو هارالد. وهناك تعيين في SSAC. لا أعرف. لذا، يكفي أن نحاول الحفاظ على اتصال فني قوي جدًا لأنه من الأهمية بمكان أن يفهم الجانبان ما يحدث في كلا المجتمعين. نعم من فضلك.

لارس-يوهان ليمان: أود أن أضيف أنني، بوصفي ويس، شاركت في جميع اجتماعات IETF ليس فقط للحصول على معلومات ومعرفة حول DNS وما يحدث هناك. إنها في الواقع حقيقة أن مشغلي خادم الجذر يعقدون اجتماعات تنسيق فنية ثلاث مرات سنويًا في IETF. وهذه ليست اجتماعات عامة. هذا هو المكان الذي نتزامن فيه حتى تعمل أنظمتنا أو تعمل بنفس الطريقة في كل مكان ونتأكد من أن كل شيء يتكيف معه وعندما يكون لدينا أشياء جديدة نأخذها على عاتقنا بطريقة حذرة والاستقرار، الاستقرار، الاستقرار هو الشعار الذي نؤمن به. ولكني أذهب أيضًا إلى IETF للتعرف على ما يحدث في أجزاء أخرى من مجال تكنولوجيا الإنترنت. كيف تتطور الويب؟ كيف يؤثر ذلك على خدمة DNS التي أقدمها؟ ومن المهم بالنسبة لنا أن نكون جزءًا من كل هذه المناقشات حتى نتمكن من فهم أنظمتنا وتكييفها بحيث تستمر في العمل بشكل جيد. وأيضًا في حالات قليلة تقول لا، ربما لا تكون هذه فكرة جيدة لأنك لم تفكر في كيفية تفاعل خوادم الجذر مع ذلك. ولكنه تفاعل محكم للغاية ويعمل بشكل جيد للغاية بين مجتمع DNS الفني هنا. نحن هنا نتفاعل مع الجانب السياسات للأشياء. وفي IETF، نتفاعل مع الأمور التكنولوجية. لذلك كل شيء محدود للغاية.

ويس هارديكر: يجب أن أقول إن تعريف Anycast هو في الواقع مستند IETF. وهذا ليس له علاقة بـ ICANN. لقد جاء بالفعل بالإضافة إلى التوجيه وكل شيء آخر. يوجد الكثير من نفس الأشخاص في كليهما. نحن نرتدي ملابس مختلفة جدًا. أرتدي قميصًا جميلًا جدًا هنا وسترة جميلة جدًا وأذهب إلى هناك وأرتدي قميصًا. لذلك فهي مجموعة مختلفة جدًا من المجتمع.

يزيد أخانهو: نفس الشيء بالنسبة لتوقيع التحويل والمنطقة MD أيضًا، أليس كذلك؟

ويس هارديكر: نعم بالضبط.

يزيد أخانهو: أسئلة أخرى؟ حتى الآن لا توجد أسئلة جديدة من Zoom. حسنًا.

متحدث غير محدد: عندما يتحدث الناس عن تجزئة الإنترنت، فإنهم غالبًا ما يتحدثون عن أشخاص يقومون بإنشاء جذورهم الخاصة وما إلى ذلك. أردت أن أعرف وجهة نظر RSSAC بشأن هذه القضية.

ويس هارديكر: لقد أجريت هذه المحادثة في وقت سابق اليوم أيضًا. أود أن أقول إن الجميع في كل مكان تقريبًا، سواء على الجانب الفني داخل IETF أو داخل ICANN يعتقدون أن المستخدمين النهائيين يجدون الأمر أسهل عندما يرتبط اسم واحد بشيء واحد، أليس كذلك؟ ليس لديك تعارض حيث يستخدم شخص اسمًا واحدًا ويستخدم شخص آخر اسمًا آخر. لدى IAB، هيئة إنشاء وتطوير الإنترنت، وثيقة بالفعل. أعتقد أن الوثيقة 2826 هي التي تتحدث بالفعل عن هذا الأمر. وإنها في الواقع قديمة جدًا. تتحدث عن الحاجة إلى مساحة اسم فريدة عالميًا. عندما يكون لدينا أنظمة تسمية أخرى قادمة وربما يريدون القيام بشيء مختلف أو ربما يريدون القيام بشيء أفضل، فنحن نحتاج حقًا إلى العمل الجاد لإيجاد طريقة للتشغيل البيني، أليس كذلك؟ أنا شخصيًا لا أهتم إذا كانوا يستخدمون بروتوكولًا مختلفًا تمامًا لمعرفة المكان الذي يجب عليهم الذهاب إليه. وإذا لم يستخدموا DNS، فهذا أمر رائع. ما يقلقني هو، هل سيكون هناك تعارض في تلك الأسماء حيث، كما تعلمون، يتم استخدام اسم واحد يشبه اسم DNS لشيء آخر ويحصل على مكان مختلف عن اسم DNS الذي يصل إلى مكان ما؟ لذا فإن أحد الأشياء التي يتعين علينا كمشغلي خادم الجذر التعامل معها هي عندما تعتقد الأنظمة أنها يمكنها البحث عن شيء ما باسم مختلف وأن نظام التسمية

الآخر غير موجود في ذلك الكمبيوتر، فإن النظام يعتقد في الواقع أن كل شيء على ما يرام في DNS ويتم إرساله إلينا ولا يمكننا الرد عليه لأنه ليس جزءًا من DNS، أليس كذلك؟ لقد أرسلوا إلينا طلبًا ليس جزءًا من DNS.

لذا فإن الإجابة عالية المستوى هي أننا نريد نظام تسمية واحدًا. يصبح الأمر فوضويًا للغاية بالنسبة للمستخدمين النهائيين إذا قاموا بكتابة اسم في متصفح الويب الخاص بهم وطلبوا من صديقهم كتابة اسم في متصفح الويب ولم يذهبوا إلى نفس المكان. الفوضى بهذه الطريقة هي [غير مسموع]. لذا أعتقد أن الجميع في RSSAC سيدعمونني في ذلك. أعلم أن الجميع في IAB سيدعمونني في ذلك وأعلم أن الجميع في IETF سيفعلون ذلك. هناك بعض الأشخاص الذين قد لا يقعون في نفس الاعتقاد بأنهم لا يمانعون في الحصول على اسمين مختلفين.

لارس-يوهان ليمان: ومن منظور RSSAC في مبادئنا، ومبادئنا التوجيهية، فإننا نخدم منطقة جذر IANA. وهذا ما نحن هنا من أجله. ومن ثم، فإننا ندرك أن مساحات الأسماء الأخرى هذه قد تكون موجودة، ولكن مهمتنا هي منطقة جذر IANA.

روزماري سنكلير: بمجرد ذكر المبادئ، بدا أننا نتجاوز تلك الشريحة بسرعة كبيرة جدًا. أتساءل عما إذا كان بإمكاننا العودة إليها نظرًا لأن لدينا بضع دقائق فقط لمراجعتها.

لارس-يوهان ليمان: نعم، أحد الأشياء التي سأشير إليها هو أن تلك المبادئ كانت جزءًا من وثيقة واحدة. لقد اعتقدنا أنها مهمة جدًا، لذا قمنا بتقسيمها ومناقشتها بشكل أكبر في وثيقة ثانية، والتي توجد في أسفل تلك الصفحة. و58 RSSAC هي الوثيقة. الصفحة 17. نعم. هناك. و55 هي هذه المبادئ الـ 11 الموضحة بالنص. إذن هذه هي المبادئ التي وجدنا أنفسنا نسترشد بها في كيفية عملنا وتعاوننا بين مشغلي منطقة الجذر. وستجدون هنا أن التعاون والاستقرار أمران مهمان للغاية، وهذه هي الطريقة التي نرى بها مهمتنا. لا يتعين علينا تشغيل أحدث البرامج أو الميزات في DNS. الشيء الأهم هو أن يستمر هذا في العمل والتشغيل. ونحاول خلق أكبر عدد ممكن من جوانب المرونة

في النظام قدر الإمكان. وسترون اثنين منهم مختبئين خلف التسميات المختلفة هنا حيث يكون التنوع واحدًا. وهذا نوعًا ما شعارنا. التنوع مهم. نحن مؤسسات متنوعة. أعمل في شركة صغيرة في السويد. وهي شركة خاصة مملوكة لمؤسسة. أنت تعمل في الجيش الأمريكي. ما هو القاسم المشترك بين هذه المؤسسات؟ لا شيء تقريبًا، باستثناء أننا نقوم بتشغيل خوادم الجذر. لذا، إذا انهار النظام القانوني السويدي، فسيستمر كين في العمل، ولن تلاحظ إذا اختفينا تمامًا كمشغلين من الشبكة، لأن هذا هو مدى اختلاف النظام. ونعمل أيضًا على أنظمة تشغيل مختلفة. لدينا أجهزة مختلفة. لدينا برامج DNS مختلفة. لدينا مبادئ حوكمة مختلفة في شركاتنا. ولدينا تشريعات قانونية مختلفة من حولنا. لذلك نحاول أن نكون مختلفين بكل الطرق الممكنة، باستثناء طريقة واحدة. وهذه هي الطريقة التي نقدم بها الخدمة الفنية، لأنه لا ينبغي أن تكون قادرًا على معرفة ما إذا كنت تتحدث إلى الخادم الخاص بي أم إلى خادم كين. يجب أن تتلقى نفس الاستجابة تمامًا، ولكن يتم توفيرها بطرق مختلفة تخلق هذه المرونة. لذلك لا يقتصر الأمر على المرونة الفنية فقط. كما إنه إداري وتشريعي ومالي. أنا أقدم المال مقابل الخدمة التي نقدمها في NetNod بطريقة واحدة، وأنت تفعل ذلك بطريقة مختلفة تمامًا. لذلك حتى مصدر المال متنوع. هذه هي الطريقة التي نحاول بها إنشاء هذه الشبكة المستقرة. وهذا التنوع لا يعمل بشكل جيد إلا إذا كنا شفافين بشأن ما نقوم به. لذا، إذا قرأت هذه المبادئ، فسوف تدرك أن كل هذا يتلخص في الاستقرار والمرونة. هذا حقًا ما نريد خلقه. وإلى حد ما، الأداء. ولكن هذا في الواقع جزء من المرونة، حيث يمكننا الصمود أمام الهجوم وتوفير خدمة كافية تمامًا ونأمل أن تكون جيدة جدًا ليستخدمها مجتمع الإنترنت بأكمله.

ويس هارديكر: كنت سأضيف شيئًا آخر لأنني كنت أقرأ هذه الأشياء، وقد لاحظت للتو أن العديد من الأسئلة التي طرحتها اليوم تمت الإجابة عليها في المبادئ. المبدأ الأول، لكي تظل شبكة الإنترنت شبكة عالمية، فإنها تتطلب شبكة عالمية على المستوى العالمي. وهذا يتحدث بشكل مباشر عن بعض الأشياء. المبدأ رقم ستة. يحدد IETF التشغيل الفني لبروتوكول DNS. كل ما تحدثنا عنه هنا اليوم ينبع مباشرة من هذه المبادئ بعدة طرق. أما RSSAC 55، فيتناول قدرًا أكبر من النصوص مما لدينا في الوقت المتبقي لشرحها. سؤال جيد. شكرًا على ذلك.

يزيد أخانهو: نعم، أعتقد أننا نتلقى أسئلة جيدة جدًا. هل هناك أي أسئلة أخرى من القاعة؟ على الإنترنت حتى الآن؟ لا توجد أسئلة جديدة على الإنترنت؟

لارس-يوهان ليمان: هل يمكنني فقط أن أذكّر الناس بأن الكثير من مشغلي خادم الجذر موجودون هنا في هذا الاجتماع، ومرة أخرى، نحن أشخاص ودودون. في الواقع نحب عندما تأتي وتطرح علينا الأسئلة لأن هذا هو شغفنا. نريد أن نخبرك عن ذلك. لذا يرجى الحضور إلينا وطرح الأسئلة بعد ذلك. وإذا طرحت سؤالًا بعد ظهر الغد، فاتصل بي في الرواق أو ويس أو كين أو كارل أو أي شخص آخر. نحن هنا للتواصل معكم. والطريقة الجيدة للقيام بذلك هي إذا كانت لديك أسئلة.

يزيد أخانهو: رائع. شكرًا يا ليمان. دعونا نختتم. ما هو مستقبل نظام خادم الجذر؟

كارل روس: نعم، نعم. لم أكن مستعدًا لذلك. أعتقد أن نظام الحوكمة الجديد ربما يكون أكبر شيء سيأتي على خريطة الطريق لدينا. ببطء، سوف نتطور.

يزيد أخانهو: شكرًا يا كارل.

ويس هارديكر: أعتقد أن كارل نجح في ذلك، أليس كذلك؟ هذا هو الشيء المهم. ربما يكون الشيء الثاني هو إمكانية التشغيل البيني مع أي أنظمة تسمية أخرى. وأعتقد أن ذلك سيصبح أكثر انتشارًا مع مرور الوقت في المستقبل القريب أيضًا.

كين رينارد: سأذكر ما هو واضح. نحن فقط سنواصل العمل. سنواصل الرد على الاستفسارات ونقوم بذلك بشكل موثوق ومستقر.

لارس-يوهان ليمان: نعم، وسأضيف أن الجولة الجديدة من نطاقات gTLD، سوف تتلاءم مع النظام ونحن بحاجة إلى أن نكون جزءًا من المناقشات حول ذلك حتى نفهم ما هي المتطلبات المستقبلية على خوادم الجذر حتى نتمكن من بناء النظام للتعامل مع ذلك. وإذا تمكنا من الحفاظ على هذا الحوار بطريقة جيدة، فلن تكون هناك أية مشاكل.

ويس هارديكر: سأنتهي بتعليق سريع حول الجولة القادمة. قال مشغلو خادم الجذر إننا مستعدون منذ سنوات. عندما تنتهي ICANN من وجهة نظر العملية، نكون جاهزين بالفعل. لقد عملنا على الأمر لسنوات.

يزيد أخانهو: شكرًا جزيلًا. نحن في نهاية الجلسة. شكرًا للجميع، للموجودين في القاعة وكذلك للمتصلين بالإنترنت. شكرًا على أسئلتكم، ولكن أيضًا شكرًا جزيلًا لمقدمينا. وأعتقد أنهم يستحقون حقًا جولة من التصفيق إذا كنتم لا تمانعون. وشكرًا على الدعم الفني. بهذا، نحن في نهاية الجلسة ويمكننا الإغلاق. شكرًا.

[انتهاء التدوين]