

SAC067

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)



تقرير صادر عن اللجنة الاستشارية للأمان والاستقرار (SSAC) التابعة لـ ICANN

15 أغسطس 2014

تمهيد

هذا تقرير مقدم لمجلس إدارة هيئة الإنترنت للأسماء والأرقام المخصصة التابعة لمنظمة (ICANN) ومجتمع ICANN، ومجتمع الإنترنت على نطاق أوسع من اللجنة الاستشارية للأمان والاستقرار (SSAC). فهو يوفر لمحة عامة عن وظائف هيئة أرقام الإنترنت المخصصة (IANA)، ما هي طبيعتها، وتاريخ كيفية تطورها من الأنشطة غير الرسمية لشخص واحد¹ إلى مجموعة منظمة من الأنشطة التي يتم تنفيذها اليوم في سياق مجموعة متنوعة من العقود والاتفاقيات. فهم هذه الخلفية مهم بشكل خاص حيث يفكر المجتمع في نقل الإشراف لتخصصات هيئة IANA من حكومة الولايات المتحدة لبعض الدول الأخرى، ولكن لم يتم تحديد الهيكل بعد.

تم إعداد هذا التقرير من المعلومات العامة التي تم جمعها من قبل أعضاء SSAC ومن ذكريات الشخصية الخاصة بهم، وبالتالي لا يتضمن أي معلومات أو أفكار من مصادر سرية أو خاصة. على هذا النحو، بعض المعلومات الواردة في هذا التقرير قد تكون غير صحيحة أو غير كاملة، أو تعكس تحيزات ذكريات صادقة من الأعضاء الأفراد لدى اللجنة الاستشارية للأمان والاستقرار (SSAC). حيثما أمكن، تم توفير إشارات إلى الوثائق المتاحة علناً المُستخدمة لصياغة هذا التقرير إما معرفات الموارد المنتظمة (URLs) في متن النص أو في الحواشي.

تركز SSAC على المسائل المتعلقة بأمن وسلامة تسمية الإنترنت وأنظمة تحديد العناوين. وهذا الأمر يتضمن الأمور المتعلقة بالتشغيل (على سبيل المثال، الأمور التي تتعلق بالتشغيل الصحيح والكفاء لنظام نشر اسم الجذر) والأمور الإدارية (مثل الأمور المتعلقة بتحديد العناوين وتخصيص أرقام الإنترنت) وأمور التسجيل (مثل الأمور المتعلقة بالسجل وخدمات المسجل). تشترك SSAC في نشاط متواصل لتقييم التهديدات وتحليل مخاطر خدمات التسمية وتخصيص عناوين الإنترنت للوقوف على مكن التهديد الرئيسي الذي يواجه الاستقرار والأمن، وبناءً عليه، تقدم توصياتها إلى مجتمع ICANN. ليس لدى SSAC أي سلطة للتنظيم أو الفرض أو إصدار حكم. تنتمي تلك الوظائف إلى الآخرين، وينبغي تقييم النصيحة المقدمة هنا بناءً على مزاياها.

ترد في نهاية هذه الوثيقة قائمة بالمساهمين في هذا التقرير، الإشارات المرجعية إلى السير الذاتية وإفصاحات المصالح لأعضاء SSAC وكذلك اعتراضات أعضاء SSAC على النتائج أو التوصيات في هذا التقرير.

¹ هيئة IANA الأصلية كانت ممثلة عن طريق الدكتور جون بوستل-انظر (<http://tools.ietf.org/html/rfc2468>) RFC 2468.

جدول المحتويات

5.....	مقدمة	1
5.....	لمحة عامة وتاريخ	2
6.....	نبذة عن عقد وظائف ما قبل IANA	2.1
7.....	وظائف IANA كخدمات مقدمة إلى IETF	2.2
8.....	لمحة عن عقد وظائف IANA	2.3
9.....	وظيفة إدارة منطقة الجذر DNS	3
10.....	فئات إدارة منطقة الجذر	3.1
18.....	معالجة طلب التغيير	3.2
19.....	اشترك الحكومة الأمريكية	3.3
20.....	إدارة سجل أرقام الإنترنت	4
20.....	وظائف إدارة سجل أرقام الإنترنت	4.1
23.....	معالجة طلب التغيير	4.2
24.....	إشراك حكومة الولايات المتحدة في إدارة موارد أرقام الإنترنت	4.3
24.....	سجل معايير البروتوكول ووظيفة إدارة ARPA TLD	5
24.....	إدارة سجل معايير البروتوكول	5.1
26.....	إدارة منطقة العناوين والتوجيه TLD(.ARPA)	5.2
28.....	اشترك الحكومة الأمريكية	5.3
29.....	إدارة INT TLD	6
30.....	جهود عمل وظائف IANA الحالية	7
30.....	إدارة منطقة الجذر DNS	7.1
31.....	إدارة سجل أرقام الإنترنت	7.2

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

31.....	إدارة سجل معايير البروتوكول	7.3
31.....	الاتفاقات	8
32.....	عقد وظائف IANA	8.1
32.....	بين ICANN و IETF	8.2
33.....	بين ICANN وسجلات الإنترنت الإقليمية (RIRs)	8.3
33.....	بين ICANN ومشغلي خوادم الجذر	8.4
34.....	بين ICANN ومسؤولي ccTLD	8.5
34.....	بين ICANN ومسؤولي gTLD	8.6
34.....	موجز	9
35.....	شكر وتقدير، وإفصاحات الاهتمام، والمعارضات، والانسحابات	10
35.....	الإقرارات	10.1
36.....	بيانات المصلحة	10.2
36.....	المعارضات	10.3
36.....	الانسحابات	10.4

1 مقدمة

هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA) هو الاسم التقليدي المُستخدم "للإشارة إلى مهام النشر والإعداد للفريق الفني للمعايير الفنية لبروتوكول الإنترنت.² يقوم هذا الفريق الفني بمجموعة من المهام التي تنطوي على الإدارة أو تنسيق عديد من معرفات تسمح بتشغيل شبكة الإنترنت العالمية. يتم تنفيذ هذه المهام حاليًا من قبل هيئة الإنترنت للأسماء والأرقام المُخصصة التابعة لمنظمة (ICANN) بموجب مجموعة من الاتفاقيات بما في ذلك:

- (1) عقد مع الإدارة الوطنية للاتصالات والمعلومات بوزارة التجارة الأمريكية؛³
- (2) مذكرة تفاهم مع فريق عمل هندسة الإنترنت (IETF)؛⁴
- (3) مذكرة تفاهم مع سجلات الإنترنت الإقليمية؛⁵
- (4) اتفاقيات مع بعض مشغلي خادم الجذر؛
- (5) عقود ومذكرات تفاهم واتفاقيات أخرى مع مسؤولي نطاقات المستوى الأعلى لرمز البلد (ccTLD)؛ و
- (6) عدد من العقود مع مسؤولي نطاقات المستوى الأعلى العامة (gTLD).

كما هو موضح في عقد وظائف IANA الحالي بين ICANN و NTIA⁶ ووظائف IANA هي:

- (1) إدارة منطقة الجذر لنظام اسم النطاق (DNS)؛
- (2) إدارة سجل أرقام الإنترنت؛
- (3) إدارة سجل معايير البروتوكول، بما في ذلك إدارة "العنوان ومنطقة معيار التوجيه" (.ARPA) TLD؛ و
- (4) إدارة نطاق المستوى الأعلى لـ "منظمات المعاهدات الدولية" (.INT).

يصف هذا التقرير الأنشطة المدرجة في عقد وظائف IANA وكذلك المهام المنفذة بموجب مذكرة تفاهم IETF من أجل إنشاء خط الأساس للتفاهم للمهتمين بطريقة إدارة المستوى الأعلى لنظام الإنترنت للمعرفات الفريدة من نوعها. سوف يركز في المقام الأول على عقد وظائف IANA ولكن الغرض منه وصف جميع الأنشطة المتصلة بوظائف IANA بينما يجري تنفيذها حاليًا، بما فيها تلك التي تقع خارج نطاق عقد وظائف IANA.

2 لمحة عامة وتاريخ

وظائف IANA هي مجموعة من الأنشطة التي تقدم خدمة التنسيق لمعرفة الإنترنت ذات المستوى الأعلى. تعمل هذه الوظائف لضمان تخصيص وتعيين وتوزيع بشكل آمن ومستقر وموثوق به- لتلك المعرفات، وتميزها فيما يتعلق بحيز معرف محدد، وتسجيل الشخص و/أو لأي غرض يتم تعيينها. يقدم هذا القسم خلفية عامة ونبذة مختصرة عن كيفية تصنيف وظائف IANA إلى هذه المجموعة من الأنشطة، سواء أكان في سياق عقد وظائف IANA وفيما يخص IETF.

² راجع تعريف IANA في RFC 2860 (<http://tools.ietf.org/html/rfc2860>)، القسم 3.

³ http://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/sf_26_pg_1-2-final_award_and_sacs.pdf

⁴ مذكرة التفاهم الأصلية لمارس 2000 متاحة على <https://www.icann.org/resources/unthemed-pages/ietf-icann-mou-2000-03-01-en>

⁵ راجع <http://tools.ietf.org/html/rfc2860> و <https://archive.icann.org/en/aso/aso-mou-29oct04.htm>. لقد تم تنفيذ عدد من الاتفاقيات التكميلية منذ ذلك الحين.

⁶ ما لم ينص على خلاف ذلك، فإن مصطلح "عقد وظائف IANA" يشير في هذا التقرير إلى عقد ICANN / NTIA في

http://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/sf_26_pg_1-2-final_award_and_sacs.pdf

2.1 نبذة عن عقد وظائف ما قبل IANA

في أغسطس 1968 التقى ممثلون عن أربعة مواقع ARPAnet الأولى في سانتا باربرا. واتفق الحضور على الاجتماع بصورة دورية لمناقشة كيفية الاستفادة من ARPAnet، وهي شبكة اتصالات أنشئت بتمويل من وكالة مشاريع البحوث المتقدمة (ARPA) التابعة لوزارة الدفاع الأمريكية. في ذلك الوقت، كانت ARPA في صدد تلقي عطاءات لبناء أجهزة التوجيه (معالجات رسائل الإنترنت أو IMPs). لم يتم بعد اختيار المقاول (سيكون بولت، وبيرانك ونيومان، لاحقاً BBN)، وليس هناك خطة محددة مزعم تنفيذها للتطبيقات أو البروتوكولات التي ستكون متاحة.

على مدى الأشهر القليلة المقبلة، زار المشاركون في ARPAnet كل موقع من المواقع، وأجروا مناقشات واسعة النطاق حول التطبيقات الممكنة والهيكل المحتملة للبروتوكولات. في مارس 1969 قام المشاركون بتعيين لأنفسهم مهام كتابية ذات الصلة بالموضوعات المختلفة التي تمت مناقشتها. قام ستيف كروكر بتوثيق أحد موضوعات المناقشة، والتي أصبحت في نهاية المطاف RFC 1، وتولى أيضاً مهمة تنظيم مسودات وملاحظات المناقشة. وقد وُصفت هذه المهمة الأخيرة في ما أصبح لاحقاً طلب التعليق (RFC) 3، "اصطلاحات الوثيقة"، وأنشأ مصطلح "طلب التعليقات". كجزء من إنشاء RFCs، سلم كروكر رقم RFC إلى كل مؤلف. دمج أيضاً مصطلح "مجموعة عمل الشبكة" لهذه المجموعة المخصصة من الممثلين، والتي شملت في البداية فقط أشخاصاً من المواقع الأربعة الأولى لكن نمت تدريجياً إلى أكثر من خمسين فرداً من الحاضرين. في يونيو 1971 غادر كروكر جامعة كاليفورنيا، لوس أنجلوس (UCLA) للانضمام إلى ARPA وطلب من جون بوسنل، طالب دراسات عليا في UCLA تولي RFCs.

بالإضافة إلى تسليم أرقام RFC، قام كروكر وبوسنل بتعيين أرقام منافذ لمختلف الخدمات، مثل منفذ 21 لبروتوكول نقل الملفات (FTP)، المنفذ 23 لـ Telnet، إلخ. تم اختيار عناوين IMPs من قبل BBN وكان مجرد رقم مسلسل يطابق وقت تسليمه. لم يكن هناك ما يكفي من الأشخاص المشاركين في تعيين الأرقام إما لـ RFCs وإما للمنافذ لرفعها إلى مستوى وظيفة محددة.

ومع ذلك، في مايو 1972 كتب بوسنل RFC 349، وجاء فيه:

أقترح أن يكون هناك قيصر (أنا؟) يسلم أرقام المجموعة الرسمية مقيس للاستخدام من خلال البروتوكولات القياسية. وينبغي لهذا قيصر أيضاً تتبع ونشر قائمة تلك أرقام المجموعة حيث يمكن الحصول على خدمات معينة للمضيف.⁷

تضمن RFC 349 كذلك قائمة مقترحة من المخصصات الأولية. يعمل ذلك كنموذج لما يمكن أن يصبح وظائف IANA.

قام بوسنل بتنفيذ وظائف IANA في الأساس بينما كان طالب دراسات عليا في جامعة كاليفورنيا، عندما انتقل إلى USC / ISI بعد الانتهاء من شهادة الدكتوراه، انتقل دور IANA معه. وتم تنفيذ هذه الوظائف إلى حد كبير على أساس مخصص كعنصر غير مكتوب لمختلف المشاريع البحثية الممولة من وزارة الدفاع الأمريكية (DOD)، بما في ذلك هيكل متعددة الكمبيوتر وتكنولوجيا قاعدة البيانات ومعالجة الإشارات ونمذجة المناخ، واتصالات الكمبيوتر/البشر وغيرها.⁸ طورت هذه المشاريع البحثية البروتوكولات التي ستعمل عليها شبكة الإنترنت، فضلاً عن الهياكل الإدارية والوثائقية التي سوف تُتاح البروتوكولات من خلالها للجمهور. بينما تنمو احتياجات التنسيق، واصل مجتمع بحوث الشبكة الاعتماد على الدكتور جون بوسنل لتسجيل قائمة موثوقة لعدد متزايد من المعرفات. هذه الوظائف، التي تُنفذ بناء على طلب وبموافقة المجتمع، أصبحت تُعرف باسم "هيئة أرقام الإنترنت المخصصة". ولكن هذه الهياكل الوثائقية والإدارية المنفذة لصالح ونيابة عن الشبكة ومجموعة عمل الشبكة ولاحقاً IETF لم يتم الاعتراف بها رسمياً في اللغة التعاقدية حتى أواخر التسعينيات. كخدمات لـ IETF، وكأنشطة منفذة بموجب العقد.

⁷ <http://tools.ietf.org/html/rfc349>

⁸ على سبيل المثال، مشروع ARPA رقم 4277-4277 AF30(602) "الاتصالات الرسومية الآلية/البشرية"

⁹ كجهة راعية لتطوير "بروتوكول المضيف - المضيف".

⁹ يمثل IETF (<http://www.ietf.org>) "مجتمعاً عالمياً كبيراً مفتوحاً، يتكون من مصممي الشبكات ومشغليها وموزعيها والباحثين ذوي الاهتمامات بتطوير هندسة الإنترنت والتشغيل السلس للإنترنت."

2.2 وظائف IANA كخدمات مقدمة إلى IETF

منذ بداية تطوير بروتوكولات الشبكات التي سوف تتطور لتعريف الإنترنت، لم تكن هناك حاجة لتوثيق مختلف المعايير التشغيلية التي ميزت تلك البروتوكولات واستخدامها. في البداية، تم تسجيل هذه المعايير التشغيلية في RFCs الناتجة عن اجتماعات مجموعة من مهندسي الشبكة ومصممي البروتوكول الذين أطلقوا على أنفسهم اسم "مجموعة عمل الشبكة" (NWG).¹⁰ كما نوقش سابقاً، تطوع الدكتور جون بوسنل لتولي دور تسجيل تلك المعايير التشغيلية.

كما هو موثق في RFC 82، تم تأسيس "مركز معلومات الشبكة" (NIC) في عام 1970 في معهد ستانفورد للأبحاث على أنه شيء "مخصص"، دون أي توجيهات محددة من ARPA.¹¹ تضم NIC مختلف الوثائق التي وضعتها NWG، بما في ذلك سلسلة RFC، والتي تضمنت RFCs ذات الأرقام المخصصة التي جمعت كل الأرقام وغيرها من المعايير التي تم تعيينها. وقد نُشرت RFCs ذات الأرقام المخصصة بصفة دورية في أشكال مختلفة بين عامي 1972 و1994، مع إشارة أرقام RFC ذات الأرقام المخصصة (RFC 1700)¹² إلى أن معظم معلومات التعيين المحدثة كانت تُحتفظ في ملفات نصية عبر الإنترنت و"تم تجميع محتوى تلك RFC من خلال دمج [هذه] الملفات معاً مع حد أدنى من ثبات التنسيق." RFC 1060 التي نشرت في عام 1990، توفر أول استخدام موثق لمصطلح "هيئة أرقام الإنترنت المخصصة"¹³ في سياق RFCs ذات الأرقام المخصصة. RFC 3232،¹⁴ التي نشرت في عام 2002، ألغت رسمياً RFCs ذات الأرقام المخصصة، وانتقلت إلى RFC 1700 القديمة.

كان من المقترض تنفيذ التعيين أو التخصيص اليومي لعناوين الإنترنت وأرقام النظام المستقل رسمياً من قبل مركز معلومات الشبكة لشبكة بيانات الدفاع (DDN-NIC) في عام 1987،¹⁵ وقام مسار منفصل من RFCs بتوثيق التخصيص حتى 1990.¹⁶ أما بالنسبة لـ RFCs ذات الأرقام المخصصة، انتقل نشر تخصيص عناوين الإنترنت وأرقام النظام المستقل في وقت لاحق إلى تنسيق عبر الإنترنت، و RFC 1366،¹⁷ التي نشرت في عام 1992، بدأت في إنشاء نظام سجل الإنترنت الإقليمي.

في عام 1992، تم استئجار مجلس عمارة الإنترنت (IAB)¹⁸ رسمياً من قبل جمعية الإنترنت، مع المسؤولية عن "إدارة مختلف أرقام الإنترنت المخصصة" وتعيين "هيئة أرقام الإنترنت المخصصة (IANA) لإدارة تخصيص أرقام بروتوكول الإنترنت."¹⁹

بينما تتطور IETF وتصبح أكثر رسمية، أصبح الواضح في السياسات التي وضعت من خلالها تعيينات IANA أكثر أهمية في تحقيق التنمية المتواصلة لبروتوكولات الإنترنت. في عام 1998، فرضت "مجموعة التوجيه الهندسي للإنترنت (IESG)"²⁰ شرطاً بأن تقدم كل مسودات الإنترنت تعليمات صريحة، والمعروفة باسم "اعتبارات IANA"، في أي وقت يستلزم إنشاء السجل أو محتويات السجل أو تعديله أو إزالته.²¹

¹⁰ <http://tools.ietf.org/html/rfc3>

¹¹ راجع <http://www.rfc-editor.org/rfc/rfc82.txt>

¹² راجع <http://tools.ietf.org/html/rfc1700>

¹³ راجع <http://tools.ietf.org/html/rfc1060>

¹⁴ راجع <http://tools.ietf.org/html/rfc3232>

¹⁵ راجع <http://tools.ietf.org/html/rfc1020>

¹⁶ راجع <http://tools.ietf.org/html/rfc1166>

¹⁷ راجع <http://tools.ietf.org/html/rfc1366>

¹⁸ يوفر مجلس عمارة الإنترنت (<http://www.iab.org>) رقابة معمارية على أنشطة IETF.

¹⁹ <http://tools.ietf.org/html/rfc1601>، القسم 2(د) و2-4.

²⁰ تعتبر (<http://www.ietf.org/iesg>) IESG مسؤولة عن الإدارة الفنية لأنشطة IETF وعملية معايير الإنترنت.

²¹ راجع <http://tools.ietf.org/html/rfc2434>

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

في عام 2000، أبرمت IETF مذكرة تفاهم مع ICANN والتي حددت "الأعمال الفنية التي يتعين الاضطلاع بها من قبل IANA نيابة عن IETF وفرقة عمل بحوث الإنترنت." مذكرة التفاهم هذه، كما وثقت على RFC 2860،²² تحدد أن ICANN سوف "تجبر IANA على الامتثال" لشرط أن "IANA سوف تقوم بتخصيص وتسجيل معايير بروتوكول الإنترنت فقط وفقاً للمعايير والإجراءات المحددة في RFCs" وأن تخصيص أسماء النطاقات ومجموعات عناوين بروتوكول الإنترنت (IP) "تعتبر خارج نطاق مذكرة التفاهم هذه." منذ عام 2000، نشرت IETF عدداً من RFCs الإضافية وأبرمت عدداً من الاتفاقيات التي تتعلق بوظائف IANA. وتناقش هذه RFCs وغيرها من الاتفاقيات في القسم 8.2.

2.3 لمحة عن عقد وظائف IANA

وظائف IANA، المنفذة في الأصل بطريقة مخصصة كما اشترطت المتطلبات، أصبحت رسمية في العقود وشهد الإنترنت زيادة في النمو والتسويق خلال فترة التسعينيات. وقد تسارع هذا الاتجاه مع قرار صدر عن مؤسسة العلوم الوطنية (NSF) في عام 1995 للسماح بحلول الشبكات، التي وفرت جزء "خدمات التسجيل" من InterNIC²³ بموجب اتفاقية تعاونية في عام 1993 مع NSF،²⁴ لفرض رسوم لتخصيص أسماء النطاقات.²⁵ في عام 1997، تم توثيق وظائف IANA داخل مركبة تعاقدية لتكنولوجيا الشبكة متعددة العُقد التابعة لوزارة الخارجية الأمريكية.²⁶ تم تحديد هذه الوظائف لتشمل ما يلي:

- (1) "تخصيص المعايير"؛
- (2) "تخصيص العناوين"؛ و
- (3) "الإشراف على نظام اسم النطاق".

في فبراير 2000، أبرمت NTIA عقد وظائف IANA قائم بذاته.²⁷ أُبرم هذا العقد مع ICANN، وهي منظمة تأسست في عام 1998 كمؤسسة قائمة في كاليفورنيا (بالولايات المتحدة الأمريكية) لا تهدف للربح وتسعى للمنفعة العامة.²⁸ كانت الأنشطة المطلوبة في عقد وظائف IANA الأولى هي:

- (1) "تنسيق تخصيص معايير البروتوكول الفنية"؛
- (2) "الوظائف الإدارية المرتبطة بإدارة الجذر"؛
- (3) "تخصيص مجموعات عناوين بروتوكول الإنترنت"؛ و
- (4) "خدمات أخرى".

²² راجع <http://tools.ietf.org/html/rfc2860>.

²³ InterNIC كان مشروع تابع لـ NSF لتوسيع وتنسيق الدليل وخدمات قاعدة البيانات وخدمات المعلومات لـ NSFNET وتوفير خدمات تسجيل لشبكات الإنترنت غير العسكرية. كان الحاصلون على InterNIC الأصليون هم Network Solutions لـ "خدمات التسجيل" و (General Atomics) لـ "خدمات المعلومات"، و AT&T لـ "الدليل وخدمات قاعدة البيانات". يمكن العثور على توجيهات البرنامج في <http://www.nsf.gov/pubs/stis1992/nsf9224/nsf9224.txt>.

²⁴ راجع <http://archive.icann.org/en/nsi/coopagmt-01jan93.htm>.

²⁵ راجع <http://archive.icann.org/en/nsi/coopagmt-amend4-13sep95.htm>.

²⁶ انظر "التقرير النهائي لأنشطة البنية التحتية للشبكة لتكنولوجيا الشبكة متعددة العُقد" (NIA)، جون بوسنل وجو بانينستر، 15 مارس 2000 (<http://www.osti.gov/scitech/biblio/802104>).

²⁷ راجع <http://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/ianacontract.pdf>.

²⁸ راجع <https://www.icann.org/resources/pages/articles-2012-02-25-en>.

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

لقد تطورت الوظائف التي تشكل IANA مع مرور الوقت. المجموعة الحالية من الوظائف، المحددة في أحدث نسخة من عقد وظائف IANA صدر في يوليو 2012 من قبل NTIA وينفذها مشغل وظائف (ICANN)، تتكون من:

- (1) إدارة منطقة الجذر DNS؛
- (2) إدارة سجل أرقام الإنترنت؛
- (3) سجل معايير البروتوكول وإدارة ARPA TLD؛ و
- (4) إدارة INT.

سوف يتم وصف كل من هذه الوظائف بالتفصيل في الأقسام التالية.

3 وظيفة إدارة منطقة الجذر DNS

DNS، كعنصر من عناصر شبكة الإنترنت العالمية، يتكون من:

- (1) مجموعة من مواصفات البروتوكول التي حددتها IETF؛
- (2) مجموعة متنوعة من خادم البرنامج وبرامج تطبيق العميل التي تنفذ تلك البروتوكولات؛
- (3) بنية تحتية للشبكة يتم خلالها نشر هذا البرنامج الذي يتضمن خوادم اسم الجذر وخوادم اسم النطاق الموثوقة³⁰ ومحلي التخزين المؤقت التي يشغلها مقدمو خدمة الإنترنت (ISP) وغيرها؛ و
- (4) "مساحة الاسم" أي، أي كل الأسماء الفريدة التي يمكن البحث عنها (حل) عبر بروتوكول DNS من قبل العملاء (مثل، تطبيقات مثل متصفحات الويب أو خوادم البريد الإلكتروني) التي ترسل استعلامات عبر البنية التحتية لـ DNS. اعتبرت IETF البنية التحتية أنها تشمل أيضاً أسماء "للاستخدام الفني"، والتي تهدف إلى أن تكون متوافقة تركيبياً ووظيفياً مع أسماء DNS ولكن لا يقصد البحث عنها في DNS. مثال على ذلك هو local.³¹

تسمح وظيفة إدارة منطقة الجذر DNS بتغييرات للمستوى الأعلى من مساحة اسم DNS ("الجذر") عن طريق تحديث قواعد البيانات التي تمثل مساحة الاسم هذه. في سياق شبكة الإنترنت العامة، يُعرف المستوى الأعلى من مساحة أسماء DNS على أنه مجموعة من الأسماء المعروفة باسم (أسماء نطاق المستوى الأعلى أو TLDs) بتنسيق من ICANN كمشغل وظيفة إدارة منطقة الجذر IANA بالتعاون مع شركة Verisign كمشرفة لمنطقة الجذر وNTIA كمسؤول منطقة الجذر. عندما يحصل المحللون على هذه البيانات المنسقة، على سبيل المثال، باستخدام خوادم اسم الجذر التي يتم من خلالها نشر منطقة الجذر المنسقة، يتم ضمان اتساق مساحة الاسم. يعمل هذا التنسيق على تنفيذ "جذر واحد" يتطلبها بروتوكول DNS،³² والذي يضمن أن البحث عن اسم نطاق في شبكة الإنترنت العامة ينتج دائماً وفي كل مكان عن الاستجابة التي يقصدها مسؤول النطاق.³³

وفقاً للاتفاقية الحالية والاتفاقيات الأخرى، تعتبر وظيفة إدارة منطقة جذر IANA هي الآلية الوحيدة المنققة عليها التي يمكن من خلالها تعديل منطقة جذر DNS للإنترنت. وبالتالي، فإن أي تغيير مطلوب في أي TLD-a ccTLD أو gTLD أو INT. أو ARPA TLDs. أو تغيير في منطقة الجذر نفسها يجب أن تمر خلال وظيفة إدارة منطقة جذر IANA. منذ سبتمبر 2013 نشرت ICANN "تقارير المراجعة" التي تصف التغييرات التي تنفذها وظيفة إدارة منطقة الجذر.³⁴

²⁹ راجع http://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/sf_26_pg_1-2-final_award_and_sacs.pdf.

³⁰ خوادم الأسماء الموثوقة هي خوادم تجيب على استعلامات الأسماء التي تعتبر مسؤولة عنها، وتشمل خوادم اسم نطاق المستوى الأعلى وخوادم اسم نطاق المستوى الثاني وغير ذلك.

³¹ راجع <http://www.ietf.org/rfc/rfc6761.txt>.

³² راجع <http://www.ietf.org/rfc/rfc2826.txt>.

³³ ليس هناك تقييد في بروتوكول DNS من شأنه أن يحد من عدد مساحات الأسماء حتى داخل فئة اسم نطاق واحد (جميع معاملات DNS - بشكل أساسي- تندرج ضمن فئة "IN" للإنترنت). ومع ذلك، يجب أن تكون جميع مساحات الأسماء منفصلة تماماً لضمان اتساق القرار.

³⁴ راجع <https://www.iana.org/performance/root-audit> للحصول على مزيد من المعلومات.

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

نظرًا لطبيعة والتوزيع الهرمي لـ DNS، تجدر الإشارة صراحة إلى أن وظيفة إدارة منطقة الجذر تؤثر فقط على محتويات منطقة الجذر (أي تفويضات والموارد ذات الصلة بـ **TLDS**) ومعلومات عن منطقة الجذر نفسها (على سبيل المثال، خوادم اسم الجذر والعناوين المرتبطة بها وتوقيعات امتدادات أمان نظام اسم النطاق DNS (DNSSEC) الخاصة بمنطقة الجذر). التغييرات المرتبطة بمستويات أدنى لـ DNS، مثل محتويات نطاقات المستوى الأعلى (نطاقات المستوى الثاني مثل **EXAMPLE.ORG**) ونطاقات أخرى في أسفل التسلسل الهرمي لمساحة الاسم، لا تخضع للإدارة عبر وظيفة إدارة منطقة الجذر ولا يتم تضمينها في أو تتأثر بعقد وظائف IANA. وظيفة إدارة منطقة جذر DNS تعتبر حتى الآن الأكثر حساسية من الناحية السياسية على مستوى وظائف IANA. ينشأ هذا التركيز من ثلاثة عوامل رئيسية:

- (1) يتم تضمين NTIA في وظيفة إدارة منطقة الجذر في دور تقوم فيه NTIA بالآتي (أ) تتحقق من أن ICANN (كمشغل لوظائف IANA) اتبعت السياسات والإجراءات المعمول بها في معالجة طلب التغيير، وبعد ذلك (ب) تصرح بالتعديلات على البيانات والموارد. هذه المشاركة، وإن كانت محدودة وقائمة على العملية كان يُنظر إليها بشكل دوري (وتُنتقد لكونها) على أنها تمثل نفوذًا غير مبرر للحكومة الأمريكية، خاصة فيما يتعلق بالتغييرات المرتبطة بـ ccTLDs، التي غالبًا ما تمثل الموارد الوطنية.³⁵
- (2) تتطوي إدارة منطقة الجذر على خطر غير تافهة وفوري ومحتمل الحدوث يهدد تشغيل الإنترنت ككل، لأنها قد تتطوي على تغييرات في قمة مساحة الاسم العام الذي يعتمد عليه جميع مستخدمي الإنترنت وتطبيقاتهم.
- (3) قرارات السياسة حول أي أسماء صالحة في منطقة جذر DNS تميل إلى أن تكون حساسة. خلافًا لدورها فيما يتعلق بوظائف IANA، الأخرى لدى منظمة ICANN مسؤولة وضع السياسة وتنفيذها فيما يخص هذه القرارات. ينص عقد وظائف IANA حاليًا على³⁶ الفصل بين وضع سياسة ICANN من الموظفين والمخصصة لعمليات وظائف IANA ولكن برزت تصورات مختلفة بشأن مدى ملاءمة أو عدم ملاءمة السياسة والعمليات التي تدخل ضمن نفس المؤسسة.

3.1 فئات إدارة منطقة الجذر

تشمل وظيفة إدارة منطقة الجذر خمس فئات واسعة من المسؤولية:

- (1) تغييرات منطقة الجذر؛
- (2) تغييرات بيانات التسجيل ("Whois")؛
- (3) التفويض وإعادة التفويض؛
- (4) تغييرات خادم اسم الجذر؛ و
- (5) إدارة مفتاح التسجيل الرئيسي (KSK) لمنطقة الجذر.

تشمل أول أربعة من هذه الفئات التعديلات التي يمكن أن تؤثر بشكل مباشر وفوري على تشغيل الإنترنت. على هذا النحو، تصرح NTIA صراحة بهذه التغييرات من خلال التحقق من أن ICANN اتبعت السياسات والإجراءات المعمول بها في تناول الطلبات. يمكن أن يكون للفئة الخامسة تأثير عملي، ولكن سوف يتأخر هذا الأثر، وعلى هذا النحو، تقدم NTIA هذا التصريح ضمناً من خلال التصريح بمفتاح تسجيل المنطقة المسجل من خلال مفتاح التسجيل الرئيسي (KSK) لتسجيل منطقة الجذر مع DNSSEC.³⁷

³⁵ انظر على سبيل المثال إلى الدعاوى القضائية الأخيرة المرفوعة ضد ICANN التي يؤكد فيها المدعون أن ccTLDs تعتبر ملكيات ليست ملكيات. <http://domainincite.com/17008-terror-victims-try-to-seize-five-cclds>، وكان رد من ICANN بأن ccTLDs

³⁶ انظر ترسية عقد وظائف IANA بتاريخ 2012-10-01 في القسم ج 2-5، "فصل وضع السياسة والأدوار التشغيلية"، في http://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/sf_26_pg_1-2-final_award_and_sacs.pdf. بشكل محدد أكثر، NTIA تصرح باستخدام الاستجابة الرئيسية الآمنة (SKR) من قبل حافظ منطقة الجذر (Verisign). يعتبر SKR هو نتاج مراسم مفتاح ICANN، وبالتالي نتيجة ممارسة ICANN لـ KSK.

3.1.1 تغييرات منطقة الجذر

تمثل تغييرات منطقة الجذر الطلبات التي تجري تعديلات على منطقة جذر DNS لشبكة الإنترنت. وتتضمن هذه التغييرات:

- 1) إضافة أو إزالة تفويض لـ TLD؛
 - 2) إضافة أو تغيير أو حذف خوادم الاسم، والعنوان المرتبط بها أو سجلات "الغراء" لـ TLD؛
 - 3) إضافة أو تغيير أو حذف سجلات موارد "مسجل التفويض" (DS) المستخدمة من قبل TLDs وأتاحت DNSSEC؛ و
 - 4) إضافة أو تغيير أو حذف خوادم الاسم، والعنوان المرتبط بها أو سجلات "الغراء"، لمنطقة الجذر نفسها.
- يشمل تغيير منطقة الجذر خمسة (في الغالب) أطراف مستقلة:³⁸

- 1) طالب التغيير، عادة المدير (المديرين) أو المسؤول (المسؤولين) عن TLD؛³⁹
- 2) ICANN، كمسجل ووظائف IANA؛
- 3) NTIA، كمسؤول منطقة الجذر؛
- 4) شركة Verisign، كمسرفة منطقة الجذر؛ و
- 5) مشغلو خادم الجذر.

ضمن أحدث نسخة من عقد وظائف IANA، يُشار إلى كل من ICANN و NTIA و Verisign باسم شركاء إدارة منطقة الجذر (لا يخضع طالب التغيير ومشغلو خادم الجذر لعقد وظائف IANA). في حين أن هناك اتفاقيات مبرمة بين ICANN و NTIA (عقد وظائف IANA) وبين Verisign و NTIA (اتفاقية تعاون)،⁴⁰ لا توجد اتفاقية مباشرة بين ICANN و Verisign في سياق إدارة منطقة الجذر.⁴¹

الشكل 1 يقدم رسماً تخطيطياً لمستوى عالٍ من عملية إدارة منطقة الجذر لتغيير منطقة الجذر. الخطوات الموضحة في الرسم التخطيطي هي:

- 1) ينشئ طالب التغيير طلب تغيير منطقة الجذر، وعادة عن طريق تسجيل الدخول إلى نظام إدارة منطقة الجذر لمنظمة ICANN وتحديث الحقول المناسبة. ثم يقدم الطالب طلب التغيير هذا إلى ICANN (كمسجل لوظائف IANA).⁴²
- 2) بعد قبول ICANN وتحققها من صحة طلب التغيير، يتم إرساله إلى NTIA (كمسؤول منطقة الجذر)، مع إرسال نسخة بالتوازي إلى Verisign.
- 3) وبعد أن تتحقق NTIA من قيام ICANN باتباع السياسات والإجراءات المعمول بها في معالجة طلب التغيير، تصرح NTIA بتنفيذ التغيير في إخطار ترسله إلى Verisign. يتيح هذا الإخطار تنفيذ طلب التغيير الذي قد أرسلته ICANN مباشرة إلى Verisign في الخطوة 2.

³⁸ تلعب بعض الأطراف أدواراً متعددة: ICANN هي مشغل ووظائف IANA فضلاً عن مشغل خادم الجذر. شركة Verisign هي مشرفة منطقة الجذر وكذلك مشغل لاثنتين من خوادم الجذر ومسؤول TLD فيما يخص .COM، و .NET، و TLDs الأخرى؛ و NTIA هي مسؤول منطقة الجذر فضلاً عن كونها مسؤول TLD.

³⁹ تكمن الممارسة الحالية في تقسيم دور إدارة TLD بين ثلاثة أدوار - "المنظمة الراعية" أو "المدير"، و "مسؤول الاتصال الإداري" (AC)، و "مسؤول الاتصال التقنية" (TC)، والمنصبان الأخيران تم تعيينهما (من الناحية النظرية) من قبل المدير. عادة ما تتطلب تغييرات منطقة الجذر موافقة كل من AC و TC.

⁴⁰ التعديلات التي أدخلت على اتفاقية التعاون منذ أكتوبر 1998 تم نشرها في <http://www.ntia.doc.gov/page/verisign-cooperative-agreement>.

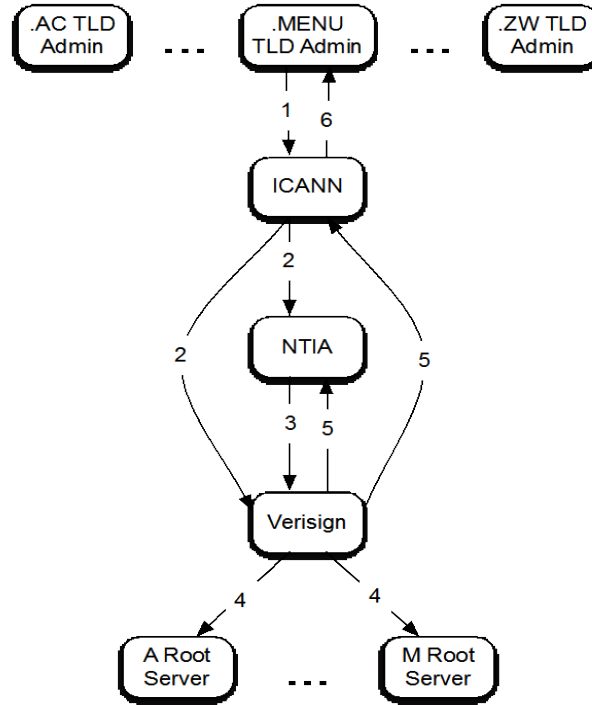
⁴¹ انظر الحاشية 1 في الصفحة 15 والحاشية 2 في الصفحة 16 من

http://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/sf_26_pg_1-2-final_award_and_sacs.pdf.

⁴² لا يحتاج مسؤولو TLD لتحديث منطقتهم قبل تقديم الطلب؛ ومع ذلك، في معظم الحالات سوف تحتاج المنطقة إلى تحديث قبل محاولة ICANN للتحقق من صحة طلب التغيير (الخطوة 2).

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

- (4) بعد تنفيذ Verisign لطلب التغيير (عن طريق تعديل ملف منطقة الجذر)، فتسجل المنطقة المحدثة وتضع المنطقة المسجلة حديثاً ضمن "خوادم التوزيع الرئيسية" التي تديرها Verisign مرتين يومياً. بمجرد وضع المنطقة المحدثة ضمن خوادم التوزيع الرئيسية، فيمكن لخوادم الجذر 13 بطريقة متعمدة أو تلقائية سحب المنطقة المحدثة من خوادم التوزيع الرئيسية.
- (5) بعد تسجيل نطاق **ROOT-SERVERS.NET** ووضعه ضمن خوادم التوزيع الرئيسية، تخطر شركة Verisign لمنظمة ICANN و NTIA بأن التغيير قد اكتمل.
- (6) بمجرد إخطار Verisign لمنظمة ICANN بأن التغيير قد اكتمل⁴³ وتحققت ICANN بأن التغيير قد ظهر بشكل صحيح في منطقة جذر الإنترنت، تخطر ICANN مقدم الطلب أنه قد تم معالجة التغيير الذي طلبه.



الشكل 1. عملية تغيير خادم اسم منطقة الجذر

3.1.2 تغييرات بيانات التسجيل ("Whois")

تؤدي تغييرات بيانات التسجيل إلى إنشاء أو تغيير أو حذف بيانات التسجيل (وتُعرف أيضاً باسم "WHOIS") المرتبطة مع TLD. وتشمل هذه التغييرات تعديل معلومات اتصال TLD لواحدة أو أكثر من "المنظمات الراعية"، و"الاتصال الإداري"، و"الاتصال الفني". قد تعمل التغييرات أيضاً على تحديث معلومات أخرى غير متصلة بـ DNS (على سبيل المثال، خادم "WHOIS") المرتبطة بـ TLD. هذه البيانات غير مطلوبة لإيجاد حل ناجح للأسماء في منطقة جذر DNS، ولكن تحتاج للتنفيذ الصحيح والموثوق للعمليات الإدارية.

⁴³ تراقب ICANN خوادم الجذر ويمكن أن تخطر مقدم الطلب بالتغيير المكتمل إما عندما يكتشف التغيير في منطقة الجذر وإما عندما يتلقى إخطاراً من Verisign.

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

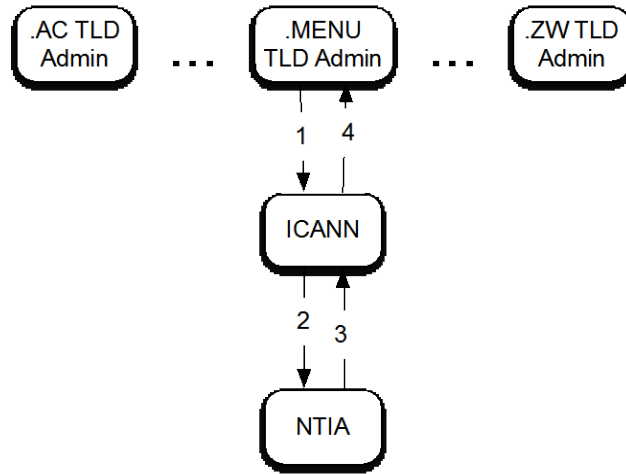
يشمل تغيير بيانات التسجيل ثلاثة أطراف:

- 1 طالب التغيير، عادةً ما يكون مدير أو مسؤول TLD؛
- 2 ICANN، كمشغل لوظائف IANA؛ و
- 3 NTIA، كمسؤول منطقة الجذر.

نظرًا لأن تغييرات بيانات التسجيل لا تنطوي على DNS ولكن تقوم بتعديل قاعدة بيانات تسجيل IANA TLD المُدارة بواسطة ICANN، ولا تشترك أي من Verisign كمشرفة منطقة الجذر ولا مشغلي خادم الجذر.

الشكل 2 يقدم رسمًا تخطيطيًا لمستوى عالٍ لعملية إدارة منطقة الجذر لتغيير بيانات التسجيل مع كل خطوة من الخطوات المحددة. وهذه الخطوات هي:

- 1 ينشئ طالب التغيير ويقدم طلبًا للتغيير إلى ICANN (كمشغل لوظائف IANA).
- 2 بعد قبول ICANN وتحققها من صحة طلب التغيير، يتم إرساله إلى NTIA (كمسؤول منطقة الجذر) للتحقق من صحة اتباع ICANN للسياسات والإجراءات الموضوعية. بعد التحقق من اتباع ICANN لإجراءات المناسبة، تصرح NTIA لمنظمة ICANN بإجراء التغيير.
- 1 بعد تصريح NTIA بالتغيير، تقوم ICANN بتحديث قاعدة بيانات تسجيل IANA TLD.
- 2 تقوم ICANN بإخطار مقدم الطلب أن التغيير قد اكتمل.



الشكل 2. عملية تغيير بيانات التسجيل

3.1.3 التفويض وإعادة التفويض

التفويض هو النقل الأصلي للتحكم في TLD إلى المسؤول. إعادة التفويض هو نقل التحكم في TLD من المسؤول القائم (المسؤول الحالي أو مسؤول ما قبل التفويض) إلى (مسؤول واحد جديد بعد التفويض). وتشمل هذه العمليات أربعة أطراف رئيسية وهي:

- 1 مسؤول TLD لما قبل التفويض (في حالة إعادة التفويض)؛
- 2 مسؤول TLD لما بعد التفويض؛
- 3 ICANN، كمشغل لوظائف IANA؛ و
- 4 NTIA، كمسؤول منطقة الجذر.

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

تشمل هذه الطلبات إما تغييرات بيانات التسجيل فقط، وإما مزيج من تغييرات بيانات التسجيل وتغييرات منطقة الجذر. عندما يتضمن طلب تغيير كلاً من بيانات التسجيل وتغييرات منطقة الجذر (أي، يقوم مسؤول TLD بتغيير التكوين الفني للنطاق بالتنسيق مع تغيير التحكم الإداري)، فإن ICANN سوف تنفذ الأجزاء من العملية التي تتعلق بتغييرات التكوين الفني. سوف تقوم شركة Verisign - كمشرفة منطقة الجذر - بإجراء تغيير منطقة الجذر المناسب، كما هو موضح في القسم 1-1-3.

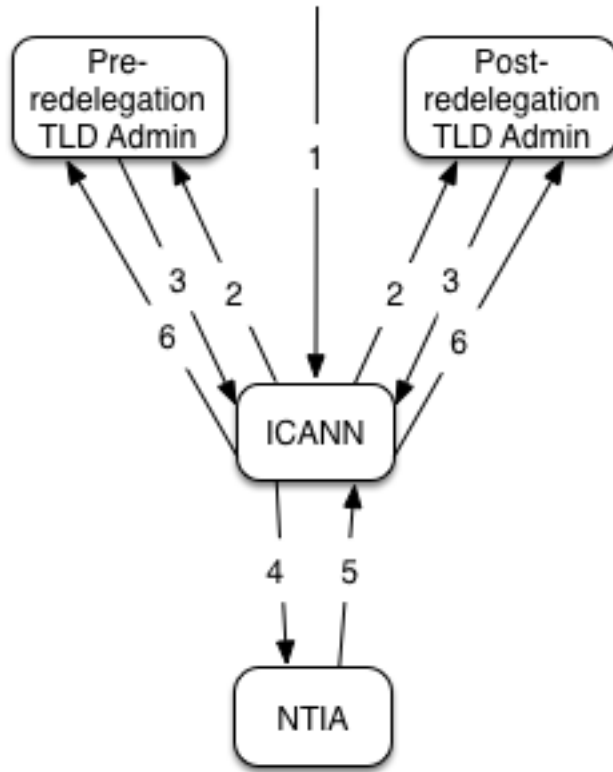
يعتبر التفويض حالة مبسطة من إعادة التفويض، حيث لا يتضمن أي مسؤول لما قبل إعادة التفويض، وذلك يحدث فقط عندما يتم وضع TLD لأول مرة في منطقة الجذر.⁴⁴ يقلل هذا التبسيط من كل من عدد الأطراف المعنية واحتمالية الخلاف أو التأخير. ومع ذلك، فإن الخطوات في عملية التفويض متشابهة مع نظيراتها في إعادة التفويض.

الشكل 3 يقدم رسمًا تخطيطيًا لمستوى عالٍ لعملية إدارة منطقة الجذر لتغيير إعادة التفويض، مع كل خطوة من الخطوات المحددة. وهذه الخطوات هي:

- 1) ينشئ طالب التغيير ويقدم طلبًا للتغيير إلى ICANN (كمشغل لوظائف IANA).
- 2) بعد قبول ICANN وتحققها من صحة طلب التغيير، يتم إرساله إلى كل من مسؤول ما قبل إعادة التفويض ومسؤول بعد إعادة التفويض فيما يخص TLD، مع طلب بأن كلا المسؤولين يستجيب بإقرار إيجابي لطلب التغيير.
- 3) بعد تلقي كل من مسؤول ما قبل إعادة التفويض وبعد إعادة التفويض فيما يخص TLD لإخطار بالتغيير، يستجيب كل مسؤول بإقرار إيجابية إلى ICANN.
- 4) بعد تلقي ICANN لإقرار إيجابي من كلا المسؤولين، فيتم توجيه طلب إلى NTIA (كمسؤول منطقة الجذر) للتحقق من أن ICANN تتبع السياسات والإجراءات المعمول بها وللحصول على تصريح بتنفيذ التغيير.
- 5) بعد تصريح NTIA بتنفيذ التغيير، تقوم ICANN بتحديث قاعدة بيانات تسجيل TLD IANA.
- 6) تقوم ICANN بإخطار كل من مسؤول ما قبل إعادة التفويض وبعد إعادة تفويض فيما يخص TLD بأنه تم الانتهاء من الطلب.

⁴⁴ من الناحية الفنية، سوف يحدث التفويض أيضًا إذا تمت إزالة TLD من منطقة الجذر ووضعها مرة أخرى في وقت لاحق.

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)



الشكل 3. عملية إعادة تفويض منطقة الجذر

يكن أحد الجوانب الرئيسية والمثيرة للجدل إلى حد ما في عملية إعادة التفويض هو الشرط المتضمن في RFC 1591 أن⁴⁵ موظفي IANA يقومون بالتحقق من وجود "دعم المجتمع المحلي" لإعادة التفويض. وهذا يتطلب من موظفي ICANN الحصول على مدخلات من أعضاء المجتمع المعني والاستفسار عما إذا كان لديهم اعتراض على نقل التحكم. في بعض الأحيان، قد أدى ذلك إلى جدل عندما أكدت إحدى الحكومات أن النقل يجب أن يتم وقد اعترض مشاركو مجتمع الإنترنت المحلي. في مثل هذه الحالات، يمكن أن تؤدي منهجية IANA التقليدية لتسوية النزاعات - وليس المضي قدماً في طلب إعادة التفويض حتى يكون هناك توافق في الآراء بين جميع الأطراف - إلى تأخيرات كبيرة في معالجة طلب إعادة التفويض.

في الغالبية العظمى لعمليات إعادة التفويض، يكون نقل التحكم مقبولاً بين الطرفين. ومع ذلك، كانت هناك حالات رفض فيها مسؤول TLD الحالي التعاون مع عملية إعادة التفويض، أو كان غير قادر أو غير راغب في الإقرار بإيجابية لطلب إعادة التفويض. وشملت أسباب عدم الإقرار الإيجابي الصراع الداخلي، مثل انهيار الحكومة والحروب الأهلية، وما إلى ذلك. -ولكن بشكل أكبر يرجع ذلك إلى عدم وجود اتفاق بين مسؤول TLD الحالي ومسؤول TLD بعد إعادة التفويض فيما يخص كيفية تشغيل TLD، ومن الذي يجب أن يحصل على أجر نظير ذلك التشغيل وغير ذلك.

⁴⁵ <http://tools.ietf.org/html/rfc1591>

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

يمكن لهذه الحالات غير مقبولة بشكل متبادل أن تستغرق وقتًا طويلاً لحلها (بترتيب السنوات). مع ذلك، فقد أصبحت هذه الحالات نادرة الحدوث على نحو متزايد كما أصبحت العمليات الإدارية لـ TLD أكثر رسمية، على مستوى ICANN وكذلك ضمن مسؤولي TLD.

في كثير من الحالات، يشكل تغيير منطقة الجذر جزءاً من طلب إعادة التفويض، إذا يرغب مسؤول TLD لما بعد إعادة التفويض عادةً تغيير خوادم الأسماء عندما يتولى السيطرة على TLD. قد يختلف وقت حدوث تغيير منطقة الجذر، ولكن عادةً ما يتم التعامل مع الطلبات بالتتابع. ويتم تنفيذ عملية إعادة التفويض الإداري (أو التفويض الأولي) أولاً، تليها عملية تغيير منطقة الجذر.

3.1.4 تغييرات خادم اسم الجذر

يعتبر الإشراف على قائمة خوادم الجذر نشاطاً يُنفذ كجزء من وظيفة إدارة منطقة جذر IANA فهو لا يعتبر صراحة جزءاً من عقد وظائف IANA. بسبب الطريقة التي تعمل بها DNS، يتطلب معظم المحللون معرفة مسبقة لعنوان بروتوكول الإنترنت واحد على الأقل لخادم اسم جذر واحد على الأقل لمعرفة مكان إرسال الاستفسارات عندما لا يكون لديهم معلومات حول خادم الاسم فيما يخص TLDs. عندما يبدأ المحللون في العمل، فإنهم يصدرون "استعلاماً أولياً" إلى أحد عناوين خادم الجذر المكون في قائمة أكثر شيوعاً وتعرف باسم "تلميحات الجذر". وتُستمد تلميحات الجذر هذه من ملف تحتفظ به منظمة ICANN باعتبارها مشغل وظيفية إدارة منطقة جذر IANA.⁴⁶

في حين أنها عملية نادرة الحدوث للغاية، كانت هناك أوقات عندما تطلبت خوادم اسم الجذر تغيير عناوين الإصدار 4 لبروتوكول الإنترنت (IPv4). وبالإضافة إلى ذلك، كان هناك جهد مستمر لتوفير خوادم اسم الجذر للإصدار 6 من بروتوكول الإنترنت (IPv6)، الأمر الذي يتطلب إضافة عناوين IPv6 لأجل خوادم اسم الجذر الخاصة بـ IPv6. يتم التعامل مع هذه الطلبات على نحو مماثل لتغييرات منطقة الجذر، إلا أن المنطقة التي يتم تحديثها هي منطقة ROOT-SERVERS.NET بدلاً من منطقة الجذر. الخطوات المرتبطة بتغيير خادم اسم الجذر هي:

- 1 يرسل مشغل خادم الجذر طلباً إلى ICANN باعتبارها مشغل وظائف IANA لتحديث مدخل .ROOT-SERVERS.NET
- 2 بعد قبول ICANN وتحققها من صحة طلب التغيير، يتم إرساله إلى NTIA (كمسؤول منطقة الجذر)، مع إرسال نسخة إلى Verisign.
- 3 وبعد أن تتحقق NTIA من قيام ICANN باتباع السياسات والإجراءات المعمول بها في معالجة طلب التغيير، تصرح NTIA بتنفيذ التغيير في رسالة توجه إلى Verisign. يتيح هذا الإخطار تنفيذ طلب التغيير الذي قد أرسلته ICANN مباشرة إلى Verisign في الخطوة 2.
- 4 بعد تنفيذ Verisign لطلب التغيير (تعديل منطقة ROOT-SERVERS.NET)، فإن DNSSEC تسجل المنطقة المحدثة، وتضع المنطقة المسجلة حديثاً ضمن خوادم التوزيع الرئيسية التي تشغلها Verisign، مما يسمح لخوادم الجذر الـ 13 بالحصول تلقائياً على المنطقة المحدثة.
- 5 بعد تسجيل منطقة الجذر المحدثة ووضعها ضمن خوادم التوزيع الرئيسية، تخطر شركة Verisign منظمة ICANN و NTIA بأن التغيير قد اكتمل.
- 6 بمجرد قيام شركة Verisign بإخطار ICANN بأن التغيير قد اكتمل تتحقق ICANN من أن التغيير قد ظهر بشكل صحيح في منطقة ROOT-SERVERS.NET، وتخطر ICANN مشغل خادم الجذر بأنه يتم تناول طلب التغيير الخاص به. تقوم ICANN أيضاً بتحديث ملف "root.hints" وتتيح هذا الملف على موقع IANA.ORG وكذلك موقع FTP. INTERNIC.NET.

⁴⁶ يمكن العثور على ملف تلميحات الجذر في <http://www.iana.org/domains/root/files> و <ftp://ftp.internic.net/domain/named.root>

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

3.1.5 إدارة "مفتاح التسجيل الرئيسي" لمنطقة جذر DNSSEC

كما هو محدد في الأصل، يتضمن بروتوكول DNS خلاً يسمح بتعديل بيانات DNS أثناء نقلها من المصدر ("الخادم الموثوق") لمقدم الطلب. يمثل مقدم الطلب عادةً خادمًا يسمى "محللاً دورياً" يقوم بإجراء بحث DNS بالنيابة عن تطبيق العميل (على سبيل المثال، متصفح الإنترنت، و عميل البريد الإلكتروني وغير ذلك). يقوم IETF بإصلاح هذا الخلل، والمعروف باسم "امتدادات أمان اسم النطاق DNS" (DNSSEC)، والذي يستخدم تشفير المفتاح العمومي لإنشاء تسجيل رقمي لبيانات المنطقة،⁴⁷ وينفذ كبيانات DNS في استجابات الاستعلام. يضمن التحقق من صحة التسجيل الرقمي أنه لم يتم تغيير البيانات أثناء العبور.

الشرط الأساسي لـ DNSSEC هو أن يكون هناك "مرساة ثقة" معروفة وتعتبر جزءاً لا يتجزأ من كل محلل دوري من شأنه أن يحاول التحقق من صحة بيانات المنطقة التي يتلقاها. مرساة الثقة هذه تعتبر بمثابة نقطة انطلاق للتحقق من البيانات المسجلة، وتنفذ عادة في محللين دوريين يتحققون من الاستجابات (المعروفة باسم "المحللين الدوريين المتحققين من الصحة" أو فقط "المحللين المتحققين من الصحة"). في يوليو 2010، أنشأت ICANN (باعتبارها مشغل وظائف IANA) مرساة الثقة هذه كجزء من المشروع لنشر DNSSEC في منطقة الجذر.⁴⁸ وقع حدث الإنشاء الرئيسي هذا خلال مراسم التسجيل الرئيسي لأول منطقة جذر وعُقدت مراسم لاحقة على فترات منتظمة. يُقام كل حفل باعتباره ممارسة علنية وشفافة تُبث وتُسجل، ويتضمن 34 شخصاً يعرفون باسم "ممثلو المجتمع الموثوق" (TCRs). يؤدي TCRs هؤلاء أدواراً مختلفة مثل "مساهمي الاستعادة الرئيسيين" و"مسؤولي التشفير" والنسخ الاحتياطي الخاصة بهم. يمكن الاطلاع على قائمة بالأفراد الذي يتصرفون حالياً كـ TCRs والأدوار التي يؤديونها في <http://www.root-dnssec.org/tcr/selection-2010>.

الغرض من مراسم التسجيل الرئيسي الجارية لمنطقة الجذر هو استخدام "مفتاح التسجيل الرئيسي" (KSK) لتسجيل منطقة الجذر "مفتاح تسجيل المنطقة".⁴⁹ تم إنشاء مفتاح التسجيل الرئيسي (KSK) لمنطقة الجذر الحالية خلال مراسم التسجيل الرئيسي لأول منطقة جذر (التي تشكل فيها مرساة ثقة الجذر الجزء العام). "مفتاح تسجيل المنطقة" لمنطقة الجذر يُستخدم من قبل شركة Verisign باعتبارها مشرفة منطقة الجذر، لتسجيل منطقة جذر من خلال DNSSEC قبل توزيعه على خوادم الجذر.⁵⁰

الوظيفة الأساسية لكل مراسم التسجيل الرئيسي هي الحصول على مجموعة من المواد الأساسية العامة غير المسجلة والمعروفة باسم "طلب تسجيل رئيسي" (KSR)، من مشرفة منطقة الجذر، لإنتاج مجموعة مقابلة من المواد الأساسية العامة المسجلة والمعروفة باسم الاستجابة الرئيسية الأمانة (SKR). يتم تأكيد صحة كل KSR ضمن مراسم التسجيل الرئيسي وتنقل SKR الناتجة إلى مشرفة منطقة الجذر. مسؤول منطقة الجذر هو المسؤول عن التصريح بـ SKR قبل استخدامه من قبل مشرفة منطقة الجذر لنشر مناطق الجذر المسجلة.

يُمكن دور مشغل وظائف IANA في إدارة DNSSEC KSK لمنطقة الجذر في تنفيذ مراسم التسجيل الرئيسي لمنطقة الجذر، مما يضمن أنها تتم بطريقة جديرة بالثقة للحفاظ على جذر KSK بطريقة تضمن أنه يمكن الوثوق بها؛⁵¹ ولنشر مرساة ثقة دقيقة للجذر لاستخدامها من قبل المحللين الدوريين المتحققين من الصحة.

⁴⁷ من الناحية الفنية، فإن كل مجموعة من سجلات الموارد في المنطقة التي لديها نفس اسم النطاق، ونوع سجل المورد، والفئة سيكون لديها تسجيلات رقمية خاصة بها.

⁴⁸ يوصف المشروع لنشر DNSSEC في منطقة الجذر في <http://www.root-dnssec.org>.

⁴⁹ بشكل أكثر دقة، يتم تسجيل RRsets DNSKEY متعددة بشكل فردي خلال المراسم الرئيسية. وتشمل تلك RRsets DNSKEY من KSK وكذلك الجزء العام من واحد أو أكثر من ZSKs.

⁵⁰ في حين أن هيكل منطقة الجذر DNSSEC يقع خارج نطاق هذه الوثيقة، لفترة وجيزة، يسمح فصل مفتاح التسجيل الرئيسي عن مفتاح تسجيل المنطقة بتغيير مفتاح التسجيل الرئيسي مرات متكررة دون أن يتطلب من كل محلل على هذا الكوكب تعديله بمرساة ثقة جديدة.

يمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات على <https://www.iana.org/dnssec/icann-dps.txt>.
⁵¹ يشمل تنفيذ ICANN لتسهيلات KSK تسهيلين موزعين جغرافياً، ويتم التحكم في الوصول إليهما، يتضمنان طبقات متعددة من الأمان المادي جنباً إلى جنب مع وحدات أمن الأجهزة المعتمدة من معيار معالجة المعلومات الفيدرالية الأمريكية (FIPS) 3-140 والضوابط

3.2 معالجة طلب التغيير

يقدم هذا القسم لمحة عامة عن المعالجة التي يقوم بها مشغل وظائف IANA عندما يتلقى طلب تغيير.

3.2.1 التحقق من صحة التغيير

في كل من فئات تغيير إدارة منطقة الجذر الثلاثة، تعتبر ICANN مسؤولة -باعتبارها مشغل وظائف IANA- عن التحقق من صحة طلب التغيير. عقب التحقق من أن الطلب صحيح تركيبياً، تضمن ICANN أن المسؤول (المسؤولين) عن TLD، وتحديداً "مسؤول (مسؤولي) الاتصال الإداري" و"مسؤول (مسؤولي) الاتصال الفني" يوافق على التغيير المطلوب. تاريخياً، فإن ذلك يعني أن ICANN قد احتاجت إلى الحصول على موافقة ICANN عبر البريد الإلكتروني، والهاتف، والفاكس، وحتى البريد العادي، وهناك حاجة للتأكد من أن التغييرات يجري تنفيذها بموافقة جميع الأطراف.⁵² اليوم، مع أتمتة نظام إدارة منطقة الجذر، يتم تحديد ما إذا كان مقدم الطلب مخولاً أو ما إذا تم تأجيله ويعتمد ذلك على ما إذا كان المسؤول لديه اعتمادات. ولكن هذا لا يعالج مسألة الحصول على موافقة من جميع الأطراف. ربما يبدو أمراً غير مثير للدهشة، يمكن أن تكون هذه العملية التي تكمن في الحصول على موافقة من جميع الأطراف -مستهلكة لوقت كبير للغاية، وخاصة عندما يتم تشغيل TLD في الأماكن التي تتضمن بنية تحتية غير موثوقة أو عندما لم يتم تحديث تفاصيل الاتصال بمسؤول TLD.

3.2.2 فحوصات فنية

في حالة تغيير منطقة الجذر، يتحقق موظفو IANA من استيفاء معايير المطابقة الفنية الأساسية لخوادم الأسماء الموثوقة. تم وصف الشروط التي تشكل هذا الأساس في <http://www.iana.org/help/nameserver-requirements>. تتم أتمتة التحقق من هذه المتطلبات إلى درجة عالية وتشكل جزءاً من نظام إدارة منطقة الجذر الذي ينفذ بين شركاء إدارة منطقة الجذر.

3.2.3 تعليمات استثنائية

في حالات غير عادية، سوف تتضمن نطاقات المستوى الأعلى متطلبات تقع خارج نطاق المعالجة العادية. وتشمل الأمثلة على هذه المتطلبات عندما قدم مسؤول TLD تعليمات إضافية بشأن الكيفية التي يمكن الوصول إليها من أجل التحقق من التغيير أو عندما تكون الخطوات الإدارية الإضافية ضرورية لموظفي IANA لمعالجة الطلب مثل الاتصال بوزارات أو إدارات معينة من أجل الحصول على الإذن الكامل (على سبيل المثال، في الحالات التي تُدار فيها الأراضي من البلدان الأم أو تكون هناك حاجة للحصول على إعفاءات لكيانات تخضع لعقوبات). في هذه الحالات، يحتفظ موظفو IANA بمجموعة من "تعليمات استثنائية" التي يتم تنفيذها حسب الاقتضاء من أجل مواجهة الظروف الاستثنائية المرتبطة بـ TLD. بالطبع، بحكم طبيعتها الاستثنائية، يمكن لهذه التعليمات أن يؤدي إلى تحديات لأتمتة نظام إدارة منطقة الجذر لأنها تتطلب تدخلاً بشرياً وتكون مصادر محتملة للتأخير. على هذا النحو، لا يشجع استخدام هذه التعليمات الاستثنائية.

الأمنية المختلفة. تم تصميم النظام ككل لتلبية جميع الضوابط الأمنية الفنية SP 800-53 التي يتطلبها نظام "عالي التأثير" فيما يتعلق بالسلامة والتوافر على النحو المحدد في FIPS 199. راجع <https://www.iana.org/dnssec/icann-dps.txt> للحصول على البيان الكامل لممارسات KSK DNSSEC.

⁵² راجع <https://www.iana.org/help/obtaining-consent> للحصول على استعراض موجز.

3.2.4 الأتمتة

كما نوقش سابقاً، قام شركاء إدارة الجذر بنشر "نظام إدارة منطقة الجذر" (RZMS)، والبرمجيات التي تقوم بأتمتة كثير من عملية إدارة منطقة الجذر. يزود RZMS مسؤولي TLD بواجهة المستخدم على شبكة الإنترنت التي تسمح بإدخال طلبات التغيير عن طريق تحرير الحقول في النماذج، على سبيل المثال، تحديث العنوان البريدي لمسؤول الاتصال الإداري لـ TLD، وتقديم طلبات التغيير هذه إلى ICANN للمصادقة عليها، وتتبع طلبات التغيير بينما يتم معالجتها. تُنفذ معالجة الطلبات التي تقوم بها ICANN عادةً بسرعة أكبر بكثير مع RZMS. وفقاً لاستطلاع "رضا العملاء" الذي تقوم به ICANN في عام 2013،⁵³ أشار 80 في المائة من الأشخاص الخاضعين للاستطلاع أنهم "راضون" أو "راضون جداً" على توقيت التغييرات في TLD وبيانات منطقة الجذر باستخدام RZMS.

3.3 اشتراك الحكومة الأمريكية

في إطار هيكل وظيفة إدارة منطقة الجذر الحالي، يتطلب كل طلب يؤثر على منطقة الجذر أو قاعدة بيانات تسجيل IANA TLD- الحصول على إذن صريح من مسؤول منطقة الجذر، NTIA. تعتبر مشاركة حكومة الولايات المتحدة مثيرة للجدل، ولا سيما في سياق التغييرات في التصريح لـ ccTLDs. مع مرور الوقت، أصبحت ccTLDs بمثابة موارد وطنية، من قبل البعض، خاصة الحكومات. ولذلك فقد كان ينظر إلى متطلب مسؤول منطقة الجذر في التصريح بجميع طلبات التغيير لهذه الموارد من قبل البعض على أنه انتهاك للسيادة الوطنية (في حالة ccTLDs)، أو التدخل في الشؤون التجارية الوطنية (في حالة gTLDs)، بالرغم من أن مشاركة مسؤول منطقة الجذر تقتصر على التحقق من أن ICANN (باعتبارها مشغل ووظائف IANA) اتبعت السياسات والإجراءات المعمول بها في معالجة الطلب ثم التصريح بتنفيذ هذا التغيير. دور مسؤول منطقة الجذر ليس له علاقة بجوهر التغيير المطلوب، بالرغم من الاعتقاد بأن بطريقة أو بأخرى مسؤول منطقة الجذر يحكم على صحة الطلب.

اليوم، يتحقق مسؤول منطقة الجذر أن ICANN اتبعت السياسات والإجراءات الموضوعة، والتصريح لتنفيذ التغيير من خلال واجهة على شبكة الإنترنت في RZMS. يتم إدخال طلبات تغيير منطقة الجذر من قبل مسؤول TLD في RZMS، حيث يتحقق مشغل ووظائف IANA منها. بمجرد التحقق من الصحة، يتم إرسال إخطار إلى مسؤول منطقة الجذر الذي يقوم بتسجيل الدخول إلى واجهة الموقع،⁵⁴ ويستعرض التغييرات المطلوبة فقط فيما يتعلق بما إذا كانت ICANN اتبعت السياسات والإجراءات المعمول بها أم لا، (على افتراض أن لديها تصريح) تصرح لتنفيذ التغييرات. يتيح هذا التصريح التغييرات لمسؤول منطقة الجذر لتنفيذها (بما في ذلك تسجيل DNSSEC وتوزيعها على خوادم الجذر).

بالإضافة إلى ذلك، يسمح عقد وظائف IANA بمتطلبات الإبلاغ التي تتضمن تقارير سير الأداء الشهري وتقارير معايير الأداء ونتائج مسوحات خدمة العملاء وتقريراً نهائياً يوثق "إجراءات التشغيل القياسية، بما في ذلك وصف للطرق والأساليب والبرامج والأدوات المستخدمة في أداء وظائف IANA".⁵⁵ ويتضمن أيضاً شرطاً للحفاظ على بيانات المراجعة في عمليات الأمن وإدارة منطقة الجذر.⁵⁶

⁵³ راجع <http://www.iana.org/reports/2013/customer-survey-20131210.pdf>

⁵⁴ يجب على العملاء الذين يحاولون الاتصال بواجهة الموقع تقديم شهادات عميل (SSL) X.509 صالحة.

⁵⁵ راجع http://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/sf_26_pg_1-2-final_award_and_sacs.pdf

الأقسام ج-2 و ج-4 و ج-4-4 و ج-4-5 و ج-4-6.

⁵⁶ راجع http://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/sf_26_pg_1-2-final_award_and_sacs.pdf

القسمان ج-1 و ج-2-5.

4 إدارة سجل أرقام الإنترنت

تدير هذه الوظيفة عناوين IPv4 (مثل، 192.0.2.123)، وIPv6 (مثل، db8::1:be3f:2001)، وأرقام النظام المستقل (ASNs، مثل، AS 64496 وAS 65551). يمكن التفكير في ASNs من حيث العلامات المستخدمة من قبل مزودي خدمات الإنترنت لتجميع مجموعات العناوين لاستخدامها في نظام توجيه الإنترنت. تتبع وظيفة إدارة سجل أرقام الإنترنت IANA مجموعة من السياسات العالمية المحددة عبر -من أسفل إلى أعلى- عملية تعريف السياسة التي يحررها إجماع الآراء وتُدار إقليمياً ضمن نظام سجل الإنترنت الإقليمي. يتم جمع مجموعة كاملة من هذه السياسات، التي يجب أن تشمل توافقاً كاملاً بين جميع سجلات الإنترنت الإقليمية الخمسة قبل تقديمها إلى ICANN في <http://www.icann.org/en/resources/policy/global-addressing>. تصف هذه السياسات والعمليات التي يتم بموجب وفي ظل أي ظروف يمكن تخصيص أرقام الإنترنت لسجلات الإنترنت الإقليمية.

الأرقام التي تخصصها وظيفة إدارة سجل أرقام الإنترنت IANA تستمد جدواها وقيمتها في التفرد الواضح في إدارتها. وهذا هو الأمر، نأخذ عناوين IPv4 كمثل، تعتبر عناوين IPv4 ببساطة الأعداد الصحيحة 32 بت التي تتراوح في القيمة من 0 إلى 4.294.967.295 ويمكن تهيئة أي جهاز بشكل أساسي بأي رقم في هذا النطاق.⁵⁷ ومع ذلك، إذا كان هذا الجهاز متصلاً بالإنترنت بنجاح، فيجب أن يكون الرقم (العنوان) المخصص لهذا الجهاز فريداً فيما يتعلق بكل عنوان آخر مخصص إلى كل جهاز آخر متصل مباشرة بشبكة الإنترنت. يضمن نظام سجل أرقام الإنترنت، والذي تكون فيه وظيفة إدارة سجل أرقام الإنترنت لـ IANA في قمته- التفرد والتميز.

4.1 وظائف إدارة سجل أرقام الإنترنت

في الممارسة اليومية، تتكون وظيفة إدارة سجل أرقام الإنترنت من:

- (1) تخصيص مجموعات عناوين IPv4 لسجلات الإنترنت الإقليمية وتسجيل تلك المخصصات في سجل عنوان IPv4 الموجودة في <http://www.iana.org/assignments/ipv4-address-space>.
- (2) إنشاء أو تعديل أو حذف تفويضات IN-ADDR.ARPA المرتبطة بمجموعات عنوان IPv4 لتسهيل عنوان IPv4 لتحديد اسم التعيينات في DNS.⁵⁸
- (3) تخصيص مجموعات عناوين IPv6 لسجلات الإنترنت الإقليمية وتسجيل تلك المخصصات في سجل عنوان IPv6 الموجودة في <http://www.iana.org/assignments/ipv6-unicast-address-assignments>.
- (4) إنشاء أو تعديل أو حذف تفويضات IP6.ARPA المرتبطة بمجموعات عنوان IPv6 لتسهيل عنوان IPv6 لتحديد اسم التعيينات في DNS.⁵⁹
- (5) تخصيص مجموعات أرقام النظام المستقل لسجلات الإنترنت الإقليمية وتسجيل تلك المخصصات في سجل أرقام النظام المستقل الموجود في <http://www.iana.org/assignments/as-numbers>.

⁵⁷ بعض نطاقات العناوين لها معانٍ خاصة، على سبيل المثال، "هذا الجهاز" أو "المتعدد"، المعرف من قبل البرامج والذي يحد من قابليته للاستخدام كعناوين عادية.

⁵⁸ يسمح تفويض IN-ADDR.ARPA بعنوان IP، على سبيل المثال، 192.0.2.143، ليتم تعيينه مرة أخرى إلى الاسم بعكس ترتيب الثمانية، بإلحاق "IN-ADDR.ARPA" واستخدام سجل مورد "مؤشر" DNS لربط اسم النطاق (أي "192.0.2.143.IN-ADDR.ARPA") مع مضيف له مثل، ("MYPC.EXAMPLE.COM")، تعيين مواصفات محددة في RFC 1034. اليوم، يتم استخدام هذه الوظيفة غالباً في أنظمة تسجيل أسماء المنتسبين بعناوين IP وبعض أنظمة مكافحة البريد المزعج حيث أن عديداً من الأجهزة التي تثبت بريداً مزعجاً تعتبر أجهزة كمبيوتر منزلية تم اختراقها من خلال عديد من البرامج الضارة والتي لم تحدد إعداد نطاقات IN-ADDR.ARPA الخاص بها.

⁵⁹ IP6.ARPA تخدم نفس الوظيفة لـ IPv6 كما تفعل IN-ADDR.ARPA لـ IPv4، كما هو محدد في RFC 3596 (<http://tools.ietf.org/html/rfc3596>).

- (6) تلقي عائدات من مجموعات من عناوين أو أرقام النظام المستقل من السجلات الإقليمية أو غيرها التي تتلقى مخصصات قبل إنشاء سجلات الإنترنت الإقليمية؛ و
- (7) تحديث IPv4 و IPv6 وسجلات أرقام النظام المستقل الموجودة في موقع IANA.

4.1.1 السياق التاريخي لإدارة عناوين IPv4

إدارة عنوان IPv4 لديها تاريخ طويل، مع المخصصات الأولية كما هو موثق في RFCs ذات "الأرقام المخصصة" الأولى التي تم تنفيذها في أوائل الثمانينيات. خلال تطور شبكة الإنترنت، قد شهدت إدارة هذه العناوين تغييراً كبيراً. في البداية، كان الافتراض الذي قدمه مصممو بروتوكول الإنترنت ينطوي على أنه سيكون هناك عدد قليل من الشبكات الكبيرة للغاية، على غرار شبكات هواتف الاحتكار الوطني. ونتيجة لذلك، فإن النموذج الأول المعالج سمح بما يصل إلى 256 شبكة، ويمكن أن تتضمن كل شبكة ما يصل إلى 16.777.216 مضيفاً.

كان تخصيص الشبكات مسألة بسيطة: كان الناس المسؤولون عن الشبكة، ومعظمهم كانت معروفة في مجتمع صغير للغاية من باحثي الشبكة، يتصلون "بقيصر الأرقام" (الدكتور جون بوستل) ويطلبون منه رقم الشبكة. سوف يُقدم الرقم التالي في قائمة أرقام الشبكة بدون تكلفة وبدون شروط استخدام صريحة أو مكتوبة؛ كان ذلك مناسباً، نظراً لأن الشبكات المتصلة جميعها كانت جزءاً من النشاط البحثي الذي حدد سياق الثقة والالتزام المتبادل لقواعد غير مكتوبة من السلوك والتفاعل.

ومع ذلك، في وقت مبكر، وجد مشغلو الشبكات أن حجمًا واحدًا لا يناسب الجميع وأن هناك احتمالاً أن يكون هناك عدد كبير من الشبكات الصغيرة بالإضافة إلى عدد قليل من الشبكات الكبيرة للغاية. نظراً لتعيين أرقام الشبكة بالتتابع، تم اختراع مخترق صغير: إذا كان البت الأول من العنوان "0"، التي سوف تمثل شبكة "الفئة أ" القادرة على تضمين ما يصل إلى 16.777.216 من المضيفين. إذا كان اثنان من البتات الأولى "10"، سيمثل ذلك شبكة "الفئة ب"، التي يمكنها احتواء ما يصل إلى 65536 مضيفاً، وإذا كانت البتات الثلاثة الأولى "110"، سوف تدل على شبكة "الفئة ج"، القادرة على تضمين ما يصل إلى 256 مضيفاً. يعني الجانب الحسابي في هذا التقسيم أنه قد يكون هناك ما يصل إلى 128 شبكة "الفئة أ" (تغطي عناوين 0.0.0.0-127.255.255.255)، ما يصل إلى 32.768 شبكة "الفئة ب" (تغطي 128.0.0.0-191.255.255.255)، وما يصل إلى 2.097.152 شبكة "الفئة ج" (تغطي 192.0.0.0-223.255.255.255).

هذا التقسيم القائم على "الفئات" لمساحات العنوان وفقاً للبتات الثلاثة الأولى⁶⁰ للعنوان يعني أن جميع التخصيصات التي قدمت في وقت سابق يمكن إغفاؤها والتي لا تزال توفر المرونة في حجم تعيينات الشبكة الجديدة التي يمكن تنفيذها. لا تزال المخصصات إلى حد كبير مسألة "أسأل وسوف تحصل على ما تريد"، بالرغم من أن مقدم الطلب سوف يُسأل "الماد؟" إذا ما طلب "الفئة أ"، وتم نقل لوجستيات الحفاظ على قائمة من أرقام الشبكة من الدكتور جون بوستل الذي يقوم بالعمل نفسه إلى "NIC" التي يديرها معهد ستانفورد للأبحاث (معهد ستانفورد للأبحاث الدولية الآن) بموجب عقد وزارة الدفاع.

في منتصف الثمانينيات، كانت معظم أرقام الشبكة التي يجري تخصيصها "الفئات ب" لأن "الفئات أ" كانت تعتبر كبيرة جداً و"الفئة ج" كانت تعتبر صغيرة جداً.⁶¹ وتشير توقعات استهلاك أرقام الشبكة إلى أن "الفئات ب" سوف تنتهي بحلول منتصف التسعينيات.⁶² بالإضافة إلى تحفيز بدايات تطوير ما سيصبح IPv6، أدت توقعات انتهاء أو استنزاف "الفئة ب" إلى خطوة نحو معالجة "بلا فئة"، والتي تم خلالها التخفيف من حدود الفئة الثابتة وبدلاً من حصول مقدم الطلب للحجم المتوسط "الفئة ب"، فسوف يحصل على مجموعة متجاورة من شبكات "الفئة ج" الكافية لتلبية احتياجاته الفعلية.

⁶⁰ هناك نوعان من العناوين الإضافية: "الفئة د" (البتات الأربعة الأولى "1110")، وتُستخدم لـ "المتعدد". و"الفئة هـ" (البتات الأربعة الأولى "1111")، التي كانت مخصصة للاستخدام في المستقبل. ومع ذلك، كانت مناقشة هذه الفئات خارج النطاق لهذه الوثيقة.

⁶¹ راجع <http://tools.ietf.org/html/rfc1517>، القسم 1.

⁶² راجع <http://www.watersprings.org/pub/id/draft-solensky-csharp-00.txt>، القسم "خلفية عامة".

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

وبحلول منتصف التسعينيات، مع زيادة الاستخدام التجاري للإنترنت (وخاصة داخل الولايات المتحدة⁶³)، كان يسبب انتشار شبكات "الفئة C" الناجمة عن عناوين "دون فئة" -ضغطًا كبيرًا على شبكة الإنترنت في نظام توجيه الإنترنت، ولم يكن لدى أجهزة التوجيه في الوقت الحالي، مع الدراية فقط بعناوين "غنية بالفئات"، ذاكرة كافية لاستيعاب كل الشبكات المعلنة ورسائل التحديث التي تشير إلى ما إذا كانت الشبكة يمكن الوصول إليها أم لا تستخدم كلاً من القدرة الاستيعابية لوحدة المعالجة المركزية لأجهزة التوجيه. بالإضافة إلى ذلك، أدى نمو الإنترنت دوليًا إلى الضغط السياسي لنظام التخصيص الموزع بدلاً من نظام واحد مركزي داخل الولايات المتحدة. وفي محاولة للحد من نمو نظام التوجيه، وكذلك لتوزيع آليات تخصيص الشبكة، تم إنشاء نظام⁶⁴ RIR وتكليفه بضمان تنفيذ المخصصات الوحيدة التي يمكن أن تبرر من خلال متطلبات الشبكة الفعلية.

ونتيجة هذا التاريخ وكيف تم استخدام الإنترنت هي عدم المساواة في توزيع عناوين IPv4: منظمات مثل الجامعات التي شاركت في الإنترنت في الأيام المبكرة للغاية (قبل أواخر الثمانينيات) تمكنت من الحصول على مجموعات ضخمة من عناوين دون مبرر بشكل أساسي، في حين أن الداخلين في وقت لاحق، وحتى شبكات وطنية كان يجب عليها الاكتفاء فقط بما يمكن أن تبرره للهيئة المخصصة. استمر هذا التوزيع غير العادل في أن يكون قضية سياسية اليوم، خاصة وأن مجموعة من عناوين IPv4 غير المخصصة أصبحت مستهلكة.

4.1.2 إدارة عنوان IPv4

وقد تم توثيق العملية التي يتم من خلالها تخصيص عناوين IPv4 كجزء من وظائف IANA في <https://www.icann.org/resources/pages/allocation-ipv4-rirs-2012-02-25-en>. ومع ذلك، اعتبارًا من 3 فبراير 2011 أصبحت السياسة قديمة وعفا عليها الزمن من استهلاك مجموعة من عناوين IPv4 التي تُدار كجزء من وظيفة إدارة أرقام الإنترنت IANA. اليوم، تحمل السياسات ذات الصلة بوظيفة إدارة أرقام الإنترنت IANA مسمى "السياسة العالمية لآليات تخصيص IPv4 وما بعد الاستنزاف من قبل "IANA، التي تصف العملية⁶⁵ التي عادت مساحة العنوان إلى مزود وظيفة إدارة أرقام الإنترنت IANA والتي يمكن إعادة تخصيصها لسجلات الإنترنت الإقليمية. بمجرد الوفاء بمعايير تلك السياسة،⁶⁶ يقوم موظفو IANA بتعديل سجل عنوان IPv4 ليعكس التعيينات المنفذة وفقًا لما تمليه السياسة.

4.1.3 إدارة عنوان IPv6

مساحة عنوان IPv6 هي أكبر بكثير من مساحة عناوين IPv4 حتى أن الكسر (1/8) الذي تم تعيينه من قبل IETF لاستخدامه في ("الإرسال العالمي") "العادي" لعناوين IPv6 والمخصصة من قبل نظام سجل أرقام الإنترنت -يعتبر أكبر من كامل المساحة لعناوين IPv4. بالإضافة إلى ذلك، ونتيجة للسياسة العالمية،⁶⁷ يعتبر حجم مجموعة عنوان IPv6 التي خصصتها وظيفة إدارة سجل أرقام الإنترنت IANA لسجلات الإنترنت الإقليمية -كبيرة للغاية - كل سجل يحمل 4096/1 من مساحة عنوان الإرسال العالمي -⁶⁹ بحيث أنه من غير المرجح في ظل سياسات التخصيص الفرعية الحالية أن سجلات الإنترنت الإقليمية سوف تتطلب عددًا كبيرًا من مجموعات إضافية في

⁶³ خارج الولايات المتحدة، تولت معظم المنظمات الاستيعاب الفعلي لبروتوكولات OSI، وبالتالي تطلب التحكم في العناوين من قبل منظمات مقرها بالولايات المتحدة. يمكن الاطلاع على بعض من هذه المناقشات ضمن RFCs في أواخر الثمانينيات إلى أوائل فترة التسعينيات، على سبيل المثال، في (<http://www.ietf.org/rfc/rfc1287.txt>) RFC 1287 القسم 1-2.

⁶⁴ في الوقت الذي كُتب فيه هذا التقرير، كانت هناك خمسة سجلات إنترنت إقليمية، كل منها مسؤولة عن منطقة جغرافية معينة: AfriNIC (أفريقي)، APNIC (آسيا والمحيط الهادئ)، ARIN (أمريكا الشمالية وأجزاء من منطقة البحر الكاريبي)، LACNIC (أمريكا اللاتينية وأجزاء من منطقة البحر الكاريبي)، و RIPE NCC (بلدان أوروبا، الشرق الأوسط، والاتحاد السوفيتي السابق).

⁶⁵ راجع <https://www.icann.org/resources/pages/allocation-ipv4-post-exhaustion-2012-05-08-en>.

⁶⁶ راجع <http://www.iana.org/assignments/ipv4-address-space/ipv4-address-space.xhtml>.

⁶⁷ إنها في الواقع عناوين 42،535،295،865،117،307،932،921،825،928،971،026،432.

⁶⁸ راجع <http://www.icann.org/en/resources/policy/global-addressing/allocation-ipv6-rirs>.

⁶⁹ هذه هي عناوين 83،076،749،736،557،242،056،487،941،267،521،536.

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

المستقبل المنظور.⁷⁰ وصحيح أيضًا، بالطبع، أنه عندما تم تعريف مساحة عنوان بروتوكول إنترنت 32 بت أصلي في عام 1974، تم استخدام نفس لغة "ربما لا يمكن أبدًا أن تستنفد" من قبل مصمميها.

العملية التي يتم خلالها تخصيص مجموعات عنوان IPv6 لـ RIRs تشبه العملية التي يقوم مشغل وظيفة إدارة أرقام الإنترنت IANA من خلالها بتخصيص مجموعات عناوين IPv4 قبل استنفاد مجموعة IPv4 المجانية. السياسة العالمية التي يتم من خلالها تخصيص عناوين IPv6 تحدد متى يمكن لموظفي IANA تنفيذ التخصيص (عندما تدرج "المساحة المتاحة" لسجلات الإنترنت الإقليمية أسفل حد معين، أو تكون غير كافية لتلبية احتياجاتها في غضون الـ 9 أشهر التالية) وحجم التخصيص. عند استلام طلب من RIR يستوفي معايير السياسة العالمية، يقوم موظفو IANA بتعديل IPv6 سجل "تعيينات عنوان الإرسال العالمي IPv6"⁷¹ وإبلاغ RIR بتعييناتها.

4.1.4 إدارة أرقام النظام المستقل

تقوم وظيفة إدارة سجل أرقام الإنترنت IANA بتخصيص مجموعة من أرقام النظام المستقل (ASNs) لسجلات الإنترنت الإقليمية للتخصيص الفرعي للمنظمات الطالبة. في البداية، كان هناك فقط 65.536 ASNs (أي أن مجال البروتوكول لـ 16 ASNs كان 16 بت). ومع ذلك، وسعت IETF مساحة ASN إلى 32 بت أو أكثر من 4 مليارات ASNs، وفي عام 2006 تم تسليم المجموعات الأولى من ASNs ذات 32 بت إلى سجلات الإنترنت الإقليمية.

بالرغم من أن أقل من 500 ASNs ذات 16 بت غير مخصصة كانت لا تزال في المجموعة المجانية لـ IANA، وتم تنفيذ الانتقال إلى ASNs ذات 32 بت بشكل كافٍ بحيث كان من غير المرجح نشوء القضايا المهمة مع استنفاد مساحة ASN ذات 16 بت.

4.2 معالجة طلب التغيير

لأن هناك فقط خمسة سجلات الإنترنت الإقليمية، وكان استنفاد مجموعات موارد أرقام الإنترنت المخصصة من قبل وظيفة أرقام الإنترنت IANA لسجلات الإنترنت الإقليمية يعتبر نادر الحدوث ويمكن التنبؤ به إلى حد ما، فتم التحقق من صحة طلبات التغيير أو الموارد الإضافية من خلال سجلات الإنترنت الإقليمية بواسطة التفاعلات بين موظفي وظائف IANA وموظفي RIR مباشرة.

لقد وضعت ICANN برامج⁷² لأتمتة التغييرات في مناطق IN-ADDR.ARPA وIP6.ARPA، وذلك باستخدام شهادات العميل المخصصة من قبل ICANN، والمعطاة إلى 5 سجلات إنترنت إقليمية. واستنادًا إلى عدد قليل من الاستثناءات⁷³ التي تتم إدارتها من قبل ICANN باعتبارها مشغل وظيفة IANA مباشرة، تدير سجلات الإنترنت الإقليمية جميع التفويضات تحت مناطق IN-ADDR.ARPA وIP6.ARPA.

⁷⁰ المجموعات التي خصصتها وظيفة سجل أرقام الإنترنت IANA في كل من سجلات الإنترنت الإقليمية تمثل مساحة عنوان كافية لكل RIR لتوفير عناوين IPv6 لأكثر من مليون من مزودي خدمات الإنترنت ISP (مع وجود كل مزود قادر على تزويد أكثر من 65.000 عميل). حاليًا، تعتبر العضوية المجتمعة لجميع سجلات الإنترنت الإقليمية أقل من 20.000 من مزودي خدمات الإنترنت.

⁷¹ راجع <http://www.iana.org/assignments/ipv6-unicast-address-assignments>
⁷² تم توثيق العملية الفنية وبروتوكول ICANN الموضوع لهذا الغرض في <http://tools.ietf.org/html/draft-manderson-rdns-xml-01>.

⁷³ ترتبط الاستثناءات بالتفويضات المرتبطة بعناوين IPv4 الخاصة وهي IN-ADDR.ARPA.10 (انظر RFC 1918، <http://tools.ietf.org/html/rfc1918>)—وعناوين IPv4 المتعددة.

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

4.3 إشراك حكومة الولايات المتحدة في إدارة موارد أرقام الإنترنت

تاريخياً، NTIA ليس لديها مخصصات فردية مصرح بها لمجموعات العناوين أو أرقام النظام المستقل من قبل مشغل وظيفة IANA. في الماضي، لم تقم NTIA بمراجعة السياسات العالمية كما قبلها مجلس إدارة ICANN قبل تنفيذها، ولكن لم يكن هناك أي دور موافقة مرتبط بهذه المراجعة.

5 سجل معايير البروتوكول ووظيفة إدارة ARPA TLD.

تشمل وظيفة IANA استهلاك معظم الموارد البشرية المرتبطة بعقد وظائف IANA في ICANN بسبب عدد السجلات المتضمنة.⁷⁴ تمثل معايير البروتوكول أرقاماً أو سلاسل أحرف معروفة جيداً (وموثقة بشكل علني) يتم استخدامها بواسطة تطبيقات بروتوكولات محددة (في المقام الأول) من قبل IETF.

يتم استخدام "العنوان ومنطقة معيار التوجيه" TLD في البروتوكولات التي تستخدم DNS كقاعدة بيانات موزعة عالمياً للبحث عن قيم معينة ذات فائدة. في معظم الحالات، يتم استخدام هذه القيم من خلال التطبيقات بدلاً من رؤيتها مباشرة من قبل مستخدمي الإنترنت. في الأصل كانت تستخدم من قبل وزارة الدفاع الأمريكية للإشارة للمضيفين في ARPAnet (سلف شبكة الإنترنت)، خلال عام 2000،⁷⁵ تمت إعادة تعيين تسمية اسم نطاق "ARPA".
ويستخدم الآن لأغراض البروتوكول.

5.1 إدارة سجل معايير البروتوكول

كما ذكرنا، معايير البروتوكول هي القيم المستخدمة في تطبيقات البروتوكولات. وتم تعريف هذه القيم بحيث يمكن أن تتفاعل تطبيقات مختلفة من البروتوكول دون معلومات إضافية، وتشمل معايير البروتوكول ما يلي، كأمثلة:

- (1) رقم الإصدار (4) لأكثر بروتوكول الإنترنت شيوعاً واستخداماً، IPv4؛⁷⁶
- (2) "المنفذ" (80) أو "اسم الخدمة" (بروتوكول نقل النص التشعبي (HTTP)) المُستخدم في شبكة الإنترنت العالمية؛⁷⁷
- (3) أرقام المؤسسات الخاصة، مثلاً، "1.3.6.1.4.1.5901" (أو باستخدام فن الاستدكار "iso.org.dod.internet.private.enterprise.nominum")، وتستخدم في المقام الأول في تطبيقات إدارة الشبكات؛⁷⁸ و
- (4) سجل مورد DNS من نوع الكود (99) ومساعد الذاكرة (SPF) من أجل سجل مورد "إرسال إطار السياسة".⁷⁹

⁷⁴ قائمة جميع سجلات معايير البروتوكول متاحة في <http://www.iana.org/protocols>.

⁷⁵ راجع <http://tools.ietf.org/search/rfc3172> الملحق (أ).

⁷⁶ يمكن العثور على سجل معايير البروتوكول لأرقام إصدار IP في <http://www.iana.org/assignments/version-numbers/version-numbers.xhtml#version-numbers-1>.

⁷⁷ تم العثور على سجل اسم المنافذ/الخدمة في <http://www.iana.org/assignments/service-names-port-numbers/service-names-port-numbers.xhtml>.

⁷⁸ يوجد سجل PEN في <http://www.iana.org/assignments/enterprise-numbers/enterprise-numbers>.

⁷⁹ تم العثور على سجل مورد DNS في <http://www.iana.org/assignments/dns-parameters/dns-parameters.xhtml#dns-parameters-4>.

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

هناك أكثر من 1000 سجل لمعايير البروتوكول الفردية، يتألف كل منها من ملف نصي يصف المعيار والقيم التي تم تسجيلها. كل من السجلات يتضمن سياسته الخاصة للإنشاء والتعديل والحذف، تحتوي بعض السجلات على واحد أو اثنين من القيم فقط، في حين أن سجلات أخرى تحتوي على عشرات الآلاف من القيم. بعض السجلات نادرًا ما يتم تعديلها أو لا يتم تعديلها مطلقًا، ويتم تحديث الأخرى بصورة يومية أو أسبوعية. تحدد IETF أو IESG أو IAB معايير البروتوكول والسياسة التي يتم بموجبها إنشاء تلك المعايير أو تعديلها أو حذفها، ويحدث ذلك بشكل أكثر شيوعًا في قسم "اعتبارات IANA" (المطلوب) لوثائق RFC. في الغالبية العظمى من الحالات، يمكن أن ينظر إلى سجلات معايير البروتوكول في المقام الأول على أنها معلومات أرشيفية محددة في السجلات حيث تعتبر السجل الدائم لتعيينات القيم، ولكن لا تؤثر التغييرات التي تدخل على تلك السجلات على تشغيل الإنترنت مباشرة. لإجراء تغيير لوحد من هذه السجلات ليؤثر على تشغيل الإنترنت، سوف يحتاج منفذو البروتوكول لإنشاء أو تحديث تطبيقات لتعكس قيم جديدة ومن ثم يمكنهم نشر تلك التطبيقات عبر الإنترنت.

استنادًا إلى دراسة كيف يمكن لسجل معين واحد، -وهو سجل رقم الإصدار IP- حيث ينبثق مصطلحا IPv4 وIPv6، أن يكون مفيدًا في فهم دور وظيفة سجل معايير بروتوكول IANA. يمكن أن تصبح الاتفاقيات المبرمة في وقت مبكر للغاية أول 4 بتات يحددها الإنترنت من كل حزمة في الشبكة لتشكل إصدار البروتوكول المستخدم من قبل تلك الحزمة. يسمح ذلك بوجود إصدارات متعددة من بروتوكول الإنترنت لاستخدامها في الشبكة في وقت واحد، يمكن أن يتضمن جهاز كمبيوتر البتات الأربعة الأولى من الحزمة التي حصل عليها ويسلم تلك الحزمة إلى البرامج التي تمكنت من استيعاب إصدار IP المستخدم من قبل الحزمة. بينما تم تطوير الإصدارات الجديدة من بروتوكول الإنترنت، فإن مجتمع مطوري البروتوكول سيوافق على تعيين رقم الإصدار المتسلسل التالي وسوف يقوم الدكتور جون بوستل، الذي كان يتصرف باسم "هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة" بتسجيل هذا الرقم.

RFC 750، RFC ذات "الأرقام المُخصصة" نُشرت في عام 1978، ووثقت 5 إصدارات مختلفة من بروتوكول الإنترنت كما هو مبين في الجدول 1.

الوصف	رقم عشري	البت
إصدار مارس 1977	0	0000
إصدار يناير 1978	1	0001
إصدار (أ) فبراير 1978	2	0010
إصدار (ب) فبراير 1978	3	0011
إصدار (4) سبتمبر 1978	4	0100

الجدول 1. سجل إصدار IP (اعتبارًا من 1979)

أصبح "إصدار 4 سبتمبر 1978" لبروتوكول الإنترنت الأساس لما سيصبح في نهاية المطاف بروتوكول الإنترنت الأساسي، IPv4.

ومع ذلك، فإن تطوير بروتوكول الإنترنت لم يتوقف. بحلول عام 1980، تم تطوير بروتوكول جديد يُعرف باسم "بروتوكول التدفق" تم تطويره؛ طلب صاحبه رقم إصدار IP، وتم تعيين الإصدار "0101" (عشري 5). وجاء التطور الرئيسي التالي لبروتوكول الإنترنت في أوائل التسعينيات، عندما تمت معالجة أوجه القصور في IPv4 وقام مجتمع مطوري البروتوكول في IETF بإنشاء عدد من البدائل المختلفة لـ "الجيل القادم من بروتوكول الإنترنت". في عام 1994، قام الدكتور جون بوستل (لا يزال يتصرف باسم "IANA") بتعيين إصدارات بروتوكول الإنترنت 6 إلى 9. وبالإضافة إلى ذلك، نظرًا لأن الإصدارات السابقة من بروتوكول الإنترنت (الإصدارات 0-3) لم تعد قيد الاستخدام، قام بإزالة أرقام إصدار من 0 إلى 3 من سجل رقم إصدار IP. ويظهر السجل الناتج في الجدول 2.

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

البيت	رقم عشري	كلمة أساسية (محموظ)	الإصدار
0000	0	(محموظ)	
0001	1	(غير مخصص)	
0010	2	(غير مخصص)	
0011	3	(غير مخصص)	
0100	4	بروتوكول الإنترنت	بروتوكول الإنترنت
0101	5	ST	وضع مخطط البيانات ST
0110	6	SIP	بروتوكول إنترنت بسيط
0111	7	TP/IX	الإنترنت القادم
1000	8	PIP	بروتوكول الإنترنت P
1001	9	TUBA	TCP و UDP على عناوين أكبر

الجدول 2 سجل إصدار بروتوكول الإنترنت (اعتبارًا من 1994)

مع استمرار الإنترنت في التطور، قد يتم توحيد الإصدارات الجديدة من بروتوكول الإنترنت من قبل IETF. إذا حدث ذلك، فإن رقم الإصدار المقبل الذي سيتم تخصيصه سيكون "1010" في الثاني، و10 في العشري. ومع ذلك، بدلاً من تنفيذ الدكتور جون بوسنل لهذه الوظيفة، فإن مشغل وظائف IANA الذي يؤدي وظيفة إدارة سجل معايير البروتوكول سوف يقوم بتعديل السجل الفعلي باستخدام عمليات سجل معايير والبروتوكول العادية، والروتينية، كما سيفعل لأي معيار بروتوكول آخر.

5.2 إدارة منطقة العناوين والتوجيه (ARPA) TLD

تتكون إدارة ARPA TLD. من إضافة التفويضات إلى مجالات المستوى الثاني تحت ARPA. وتعديل معلومات التفويض (و DNSSEC) المرتبطة بمنطقة ARPA. نفسها. يتم التصريح بالتغييرات في منطقة ARPA. من قبل IAB، وعادة في اتجاه مجموعات عمل IETF.⁸⁰

تدار محتويات منطقة ARPA بواسطة ICANN ومشغل وظائف IANA؛ يجري تسجيل منطقة ARPA باستخدام DNSSEC وتوزيع للمنطقة المسجلة الناتجة لتسمية خوادم حاليًا من قبل Verisign، بالرغم من أن عقد وظائف IANA يحدد أن هذه المسؤولية سوف تنتقل إلى ICANN.⁸¹

كل من نطاقات المستوى الثاني في منطقة ARPA، حيث لا يتم تضمين إدارتها في عقد وظائف IANA، يتوافق مع استخدام بروتوكول معين. في الوقت الذي تم فيه كتابة هذا التقرير، كانت المناطق الفرعية والغرض منها:

- E164.ARPA. يستخدم هذا النطاق الفرعي لبروتوكول ENUM،⁸² مما يسهل ترجمة أرقام الهاتف (معرّفات توصية E.164 ITU-T) لاستخدامها في الإنترنت. IAB قد فوض إدارة هذه المنطقة إلى RIPE-NCC، التي تبادل رسائل مع الاتحاد الدولي للاتصالات لإدارة المنطقة. يمكن العثور على تعليمات IAB لإدارة E164.ARPA في <http://www.ripe.net/data-tools/dns/enum/iab-instructions>.

⁸⁰ تم وصف مسؤولية IAB للتصريح بالتغييرات في منطقة ARPA في RFC 3172 (<http://tools.ietf.org/html/rfc3172>).

⁸¹ استجابة ICANN لـ RFP لعقد وظائف IANA المجلد 1، القسم 1.2.9.1.4،

http://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/icann_volume_i_elecsub_part_1_of_3.pdf
⁸² <http://tools.ietf.org/rfc/rfc6116.txt>

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

- IP6-SERVERS.ARPA. تحتوي هذه المنطقة الفرعية على خوادم الاسم المُستخدم لإجراء عمليات البحث في منطقة IP6.ARPA.
 - IPV4ONLY.ARPA. يستخدم هذا النطاق الفرعي لأحد بروتوكولات الانتقال IPv6، مما يوفر وسيلة للكشف عن وجود تقنية الانتقال DNS64 وهي (RFC 6147) ولمعرفة بادئة IPv6 المستخدمة لترجمة البروتوكول في شبكة الوصول.
 - IRIS.ARPA. يُستخدم هذا النطاق الفرعي لـ "خدمة معلومات سجل الإنترنت"، وهو تطبيق "بروتوكول خدمة الإنترنت للسجل المتقاطع" (CRISP) الذي⁸⁷ كان المقصود منه استبدال بروتوكول "WHOIS" في نهاية الأمر باعتباره الآلية التي يمكن من خلالها البحث عن معلومات السجل عبر الإنترنت. فشل بروتوكول IRIS/CRISP في كسب قبول كبير.
 - URI.ARPA. يُستخدم هذا النطاق الفرعي ضمن نظام اكتشاف التفويض الديناميكي (DDDS)⁸⁸ لتسجيل "معارف الموارد الموحدة". تم تحديده في عام 2002، ولكن قد فشل هذا النظام في كسب قبول كبير.
 - URN.ARPA. يُستخدم هذا النطاق الفرعي ضمن نظام اكتشاف التفويض الديناميكي (DDDS) لتسجيل "أسماء الموارد الموحدة". تم تحديده في عام 2002، ولكن قد فشل هذا النظام في كسب قبول كبير.
- الإدخالات الأخرى الوحيدة في منطقة ARPA هي "بداية من السلطة" (SOA)، اسم الخادم (NS)، والسجلات المتعلقة بـ DNSSEC للمنطقة نفسها.

5.3 اشتراك الحكومة الأمريكية

ليس ثمة اشتراك مباشر للحكومة الأمريكية في وظيفة إدارة سجل معايير البروتوكول. إدارة منطقة ARPA. تعتبر نظرياً معقدة إلى حد ما بسبب مطالبات السلطة للتنافس المحتمل بين مجتمع IETF و NTIA وجهاً لوجه مع عقد وظائف IANA و RFC 3172. ينص RFC 3172 IETF على ما يلي:

مجلس هندسة الإنترنت (IAB) يتحمل المسؤولية، بالتعاون مع هيئة الإنترنت للأسماء والأرقام المخصصة (ICANN)، لإدارة نطاق "ARPA".

و

الإدارة التشغيلية لهذا النطاق [ARPA]، وفقاً للأحكام المبينة في هذه الوثيقة، يجب تنفيذها من قبل IANA بموجب شروط مذكرة التفاهم بين IAB و ICANN بشأن IANA [RFC 2860]. ومع ذلك، قسم ج.2.9.1 لعقد وظائف IANA يتضمن⁸⁹ صراحة إدارة منطقة ARPA. باعتبارها واحدة من وظائف IANA.

⁸⁷ راجع <http://tools.ietf.org/html/rfc3707>.

⁸⁸ راجع <http://www.ietf.org/rfc/rfc3401.txt>.

⁸⁹ راجع http://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/sf_26_pg_1-2-final_award_and_sacs.pdf الصفحة 6.

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

في الواقع، لم تظهر هذه المسألة المحتملة. كما في منطقة ARPA. والمناطق الفرعية المدارة من قبل مشغل وظائف IANA تعتبر مستقرة تمامًا، ربما لتلقي طلب تحديث واحد سنويًا في المتوسط، لم تكن هناك أي حالات نشأ فيها خلاف بشأن دور حكومة الولايات المتحدة في إدارة منطقة ARPA.⁹⁰ وعلاوة على ذلك، NTIA لا تلعب دورًا في الإدارة اليومية لمنطقة ARPA.

6 إدارة TLD .INT

منطقة .INT، التي قُدمت في منطقة الجذر في عام 1988 والموثقة في RFC 1591 في عام 1994، أنشئت أصلاً لتشمل

[...] المنظمات التي أنشئت بموجب المعاهدات الدولية أو قواعد البيانات الدولية.⁹¹

في الأصل، يُقصد بـ IETF بنقل نطاق IN-ADDR.ARPA إلى منطقة .INT. في صورة IP4.INT، وإنشاء النطاق IP6.INT لنفس الاستخدام في IP6.ARPA. وتفويض .INT. لأمانة الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU). ومع ذلك، مع نشر RFC 3172، قرر مجتمع IETF إعادة تعيين منطقة ARPA. لغرض "قواعد البيانات الدولية".

يمكن الاطلاع على التعريف الحالي لما يشكل "المنظمات التي أنشئت بموجب معاهدات دولية" في <http://www.iana.org/domains/int/policy> وليس دون بعض الجدل. تحديداً، ينص المعيار 3 على ما يلي:

فالمنظمة التي تنشأ، يجب النظر إليها على نطاق واسع بأن لها شخصية قانونية دولية مستقلة، ويجب أن تكون موضوعاً للقانون الدولي ومدارة بواسطته. الإعلان أو المعاهدة يجب أن ينشئ المنظمة. إذا كانت المنظمة المنشأة هي أمانة، فيجب أن يكون لها شخصية قانونية. على سبيل المثال، يجب أن تتمكن من إبرام العقود وتكون طرفاً في الإجراءات القانونية.

قد حظر هذا الشرط لأي شخصية قانونية بعض المنظمات المرتبطة بالمعاهدات من الحصول على تفويض .INT. اعتباراً من 15 يوليو 2014، كان هناك 184 تفويضاً في منطقة .INT. بينما هناك عدد قليل من الحالات الشاذة التاريخية (على سبيل المثال،⁹² TPC.INT و⁹³ YMCA.INT)، فإن الغالبية العظمى من الإدخالات في منطقة .INT. تتوافق مع منظمات المعاهدات الدولية وفقاً لجميع المعايير الموثقة في السياسة.

6.1.1 إشراك حكومة الولايات المتحدة في إدارة TLD .INT

ليس لدى NTIA أي دور في التشغيل اليومي لنطاق .INT. نظراً لأن إدارة .INT. تعتبر وظيفة IANA، والمسائل المتعلقة باشتراك حكومة الولايات المتحدة فيوضع سياسة الإدارة، مثلاً، معايير الحصول على نطاق .INT. المفتوح.

⁹⁰ في الماضي، ظهرت مخاوف بشأن اشتراك NTIA في إدارة بعض المناطق الفرعية لـ ARPA. وتمت تهدئة هذه المخاوف عندما كان من المفهوم أن اشتراك NTIA يتعلق فقط بمنطقة ARPA، وليس مناطقها الفرعية.

⁹¹ راجع (<http://tools.ietf.org/html/rfc1591>)، القسم 2 (الصفحة 2).

⁹² يشير المجال TPC.INT إلى "شركة الهاتف" (في إشارة إلى فيلم "The President's Analyst"، <http://www.imdb.com/title/tt0062153>) وكان في وقت مبكر (حوالي عام 1993) تجربة في استخدام الإنترنت لتجاوز خدمات الهاتف القياسية للفاكسات. يمكن الاطلاع على وصف موجز لـ TPC.INT في

<http://museum.media.org/invisible.net/project/tpc.int.html> ومبادئ تشغيله الموثقة في <http://tools.ietf.org/html/rfc1703>.

⁹³ يرتبط المجال YMCA.INT بجمعية الشبان المسيحيين.

7 جهود عمل وظائف IANA الحالية

يقدم هذا القسم معلومات لإعطاء القارئ بعض السياق بشأن حجم العمل المتضمن حاليًا في أداء بعض وظائف IANA. وتستمد البيانات من الإحصاءات المنشورة من قبل IANA في الفترة من سبتمبر 2013 إلى أبريل 2014 ووفقًا للقسم ج-4-4 من عقد وظائف IANA مع حكومة الولايات المتحدة.⁹⁴

7.1 إدارة منطقة الجذر DNS

خلال فترة القياس التي تبلغ 8 أشهر، تم تجهيز 485 معاملة إدارة منطقة الجذر DNS، تتعلق غالبيتها ببرنامج gTLD الجديد لمنظمة ICANN. في الجدول 3 تشير "طلبات التغيير" إلى التغييرات التي أدخلت على ملف منطقة الجذر أو قاعدة بيانات تسجيل ("WHOIS") IANA TLD تصف الصفوف المسماة "إعادة تفويض ccTLD" و"تفويضات gTLD" إعادة تفويض أو تفويض ccTLDs و gTLDs على التوالي.

الصفقات	سبتمبر-13	أكتوبر-13	نوفمبر-13	ديسمبر-13	يناير-14	فبراير-14	مارس-14	أبريل-14
طلب التغيير	21	22	25	24	57	24	35	18
إعادة تفويض ccTLD	0	1	0	0	0	0	0	3
تفويض gTLD	0	4	28	41	49	41	35	58
الإجمالي	21	27	53	65	106	65	70	78

الجدول 3. معاملات إدارة منطقة الجذر DNS

الجدول 4 يقدم البيانات المتعلقة بمقدار الوقت المستغرق في معالجة الطلبات،⁹⁵ مع الأعمدة "المتوسط"، "90%"، "الأقصى"، و "SLC" الذي يصف على التوالي متوسط عدد أيام معالجة الطلب، وعدد الأيام التي تم خلالها معالجة 90 في المائة من الطلبات، والحد الأقصى لعدد الأيام التي أستغرق لمعالجة الطلب، والتزام مستوى خدمة ICANN (عدد الأيام التي قد التزمت ICANN خلالها بمعالجة طلبات معينة في عقد وظائف IANA).

المعاملة	المتوسط	90 أغسطس 2012	الحد الأقصى SLC
طلب التغيير	5	14	39
إعادة تفويض gTLD	6	13.5	23

الجدول 4. أوقات معالجة إدارة منطقة الجذر DNS (بالأيام)

⁹⁴ البيانات متاحة على <http://www.iana.org/performance/metrics>.

⁹⁵ لم تدرج أوقات المعالجة لطلبات تفويض/إعادة التفويض الثلاثة في هذا الجدول نظرًا لأن صغر حجم العينة يعني أن البيانات تفتقر إلى الدلالة الإحصائية. متوسط الوقت يقيس الوقت النهائي من تاريخ استلام طلب IANA وصولاً إلى التنفيذ النهائي لطلب Verisign. وبعبارة أخرى، هذا يقيس أداء النظام لمقدم الطلب، وIANA، وNTIA، وVerisign.

7.2 إدارة سجل أرقام الإنترنت

على مدار 8 أشهر من فترة القياس 3، تمت معالجة طلبات إدارة سجل أرقام الإنترنت. وقعت اثنان من هذه الطلبات في سبتمبر 2013، واحدة في فبراير 2014. متوسط الوقت لإتمام هذه الطلبات الثلاثة كان 1.92 يوم وكان 90 في المائة كان يساوي 3.56 يوم، وكان الحد الأقصى هو 3.71 يوم، كل في حدود التزام مستوى الخدمة بـ 7 أيام حددتها مذكرة التفاهم ASO.

7.3 إدارة سجل معايير البروتوكول

على مدار 8 أشهر من فترة القياس 2695، تمت معالجة معاملات إدارة سجل معايير البروتوكول. في الجدول 5، يتم تقسيم هذه المعاملات إلى الفئات التالية:

- (1) "اعتبارات IANA" ينفذ موظفو IANA التعليمات المحددة في قسم "اعتبارات IANA" من RFCs وبعض مسودات الإنترنت.⁹⁶
- (2) "مراجعة مسودة" -يقوم موظفو IANA بمراجعة جميع مسودات الإنترنت خلال عملية "الاستدعاء الأخير" IETF أو عندما تطلب IESG مراجعة.
- (3) "سجل المنفذ" -إنشاء أو تعديل أو حذف إدخال في سجل منفذ IANA.
- (4) "سجل PEN" -إنشاء أو تعديل أو حذف إدخال في سجل الرقم المؤسسي الخاص لـ IANA.
- (5) "سجل آخر" -إنشاء أو تعديل أو حذف أي سجل أو محتويات السجل، على سبيل المثال، أنواع الوسائط وأرقام TRIP ITAD وغير ذلك.

الصفقات	سبتمبر-13	أكتوبر-13	نوفمبر-13	ديسمبر-13	يناير-14	فبراير-14	مارس-14	أبريل-14
اعتبارات IANA	51	46	48	36	71	64	45	75
مراجعة مسودة	67	62	55	64	53	59	37	44
سجل منفذ	19	12	8	16	22	22	15	17
سجل PEN	177	197	183	174	187	173	181	176
سجلات أخرى	38	28	17	17	29	19	42	49
الإجمالي	352	345	311	307	362	337	320	361

الجدول 5: معاملات سجل معايير البروتوكول

في الوقت الذي تم فيه كتابة هذا التقرير، كانت البيانات في أوقات المعالجة لطلبات إدارة سجل معايير البروتوكول غير متوفرة.

8 الاتفاقات

يعطي هذا القسم لمحة عامة عن الاتفاقية -سواء أكانت رسمية أم غير ذلك- التي ترتبط بعقد وظائف IANA.

⁹⁶ تحسب هذه الفئة أيضًا تحديث المراجع لمسودات الإنترنت.

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

8.1 عقد وظائف IANA

تحافظ NTIA على صفحة على شبكة الإنترنت توفر⁹⁷ نسخاً من جميع عقود وظائف IANA وتعديلاتها منذ 1 أكتوبر 2000.

بين عامي 1997 و 1 أكتوبر 2000، أجريت وظائف IANA كمهمة 4 من مشروع متعدد العقد DARPA.⁹⁸ تم إنشاء المهمة 4 في رد فعل على التدقيق المتزايد لوظائف IANA نتيجة لسماع NSF لشركة Network Solutions بالمحاسبة عن أسماء النطاقات. ثمة إشارات واضحة إلى "وظائف IANA" كانت قبل عام 1997 من الصعب تحديدها، وتشير المعلومات القصصية إلى أنه لا توجد أي وثائق لوظائف IANA قبل عام 1997.

بعد انتهاء تمويل DARPA للمشروع متعدد العقد (الذي تضمن تمويل وظائف IANA) وقبل إبرام عقد وظائف IANA، كانت هناك فترة قصيرة من الزمن لم يكن فيها أي تمويل صريح لوظائف IANA. خلال هذه الفترة، قدمت سجلات الإنترنت الإقليمية التي كانت موجودة في ذلك الوقت (RIPE NCC، و APNIC) التمويل مباشرة إلى USC / ISI لتمويل عمليات وظائف IANA.

عقد وظائف IANA الحالي لا يمثل صراحة أي تكلفة على حكومة الولايات المتحدة، وأية أتعاب تتقاضاها ICANN لتوفير وظائف IANA يجب أن يكون على أساس استرداد التكاليف.

8.2 بين IETF و ICANN

RFC 2860، الذي يحمل عنوان "مذكرة تفاهم بشأن العمل الفني لهيئة الإنترنت للأرقام المخصصة" يوثق مذكرة التفاهم بين IETF و ICANN. وقد نُشرت في يونيو 2000، وتوفر الأساس المتفق عليه بصورة متبادلة لإدارة الموارد ذات الصلة بـ IETF من قبل ICANN. وتشمل هذه الموارد صراحةً:

- 1) معايير بروتوكول الإنترنت (القسم 4.1)؛
- 2) أسماء النطاقات المستخدمة لأغراض فنية (القسم 4.3 (أ))؛
- 3) مجموعات العنوان المستخدمة لأغراض متخصصة (القسم 4.3 (ب))؛ و
- 4) تعيينات تجريبية لأسماء النطاقات أو العناوين التي لا تعتبر قضايا السياسة (القسم 4.3 (ج)).

تتطلب مذكرة التفاهم أيضاً من ICANN إتاحة "معلومات حول كل تعيين حال، بما في ذلك تفاصيل الاتصال للمُحال إليه التعيين" للجمهور مجاناً؛ لتوفير تسهيلات عبر الإنترنت لطلب تعيينات معايير البروتوكول؛ واستعراض جميع الوثائق في "الاستدعاء الأخير" IETF لتحديد القضايا أو المخاوف وطرح تلك القضايا أو مخاوف على IESG.

RFC 3172، الذي يحمل عنوان "توجيهات الإدارة والمتطلبات التشغيلية لنطاق منطقة معايير العنوان والتوجيه (arpa)"، يصف الاتفاق بين IETF و ICANN (وبالتحديد IAB) بشأن الكيفية التي ينبغي أن يُدار النطاق بها. وتم تضمين خطاب في ذلك RFC في ملحق موجه من NTIA إلى ICANN لطلب "اضطلاع ICANN بإدارة arpa TLD بالتعاون مع المجتمع الفني للإنترنت بتوجيه من IAB".

RFC 6220، الذي يحمل عنوان "تحديد دور ووظيفة مشغلي سجل معايير بروتوكول IETF"، الذي يوفر وصفاً، والمتطلبات لوظائف السجل لتسجيل قيم معايير البروتوكول المخصصة أو المعينة والنوايا الدلالية المرتبطة بها.

بالإضافة إلى مختلف RFCs، أبرم مجتمع IETF أيضاً اتفاقيات محددة مع ICANN تتعلق بأداء وظائف IANA. هذه الاتفاقيات، التي نُشرت باسم "اتفاقيات تكميلية" في قسم IANA <http://iaoc.ietf.org/contracts.html>، توضح بالتفصيل الخدمات ومستويات الخدمة المحددة المطلوبة لأداء وظائف IANA.

⁹⁷ راجع <http://www.ntia.doc.gov/page/iana-functions-purchase-order>

⁹⁸ راجع <http://www.osti.gov/scitech/servlets/purl/802104>

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

من وجهة نظر الكثيرين داخل مجتمع IETF أن IETF هو وحده المسؤول عن تفويض السلطة لمختلف وظائف IANA، لأن جميع تلك التفويضات تنبع من الأنشطة الضرورية لحسن إدارة البروتوكولات التي تحددتها عمليات IETF المفتوحة والمدفوعة بتوافق الآراء. وبالتالي فإن مشاركة NTIA في الأنشطة التي وصفها عقد وظائف IANA هو من وجهة نظر أي سلطة -تتعامل في تنفيذ وإدارة هذه البروتوكولات.

8.3 بين ICANN وسجلات الإنترنت الإقليمية (RIRs)

ICANN أبرمت مذكرة تفاهم مع منظمة موارد الأرقام (NRO)⁹⁹ في أكتوبر 2004.¹⁰⁰ تفوض مذكرة التفاهم أن NRO سوف تستوفي دور منظمة دعم العناوين (ASO) التابعة لمنظمة ICANN وتحدد من حيث الخطوط العريضة للسياسات- التفاعل بين IANA وسجلات الإنترنت الإقليمية فيما يتعلق بمجموعات عناوين IP المتاحة وASNs.

نظراً لأن IETF لديها في نطاقها، لقد أكد سجلات الإنترنت الإقليمية تاريخياً على سلطة السياسة على مزيد من التوزيع لعناوين IP وASNs، مع عمل IANA بشكل أساسي كمنفذ لعمليات السياسية -من أسفل إلى أعلى- التي يدعها الإجماع وترتكز على أساس إقليمي وتنفذ داخل المجتمعات.

8.4 بين ICANN ومشغلي خوادم الجذر

مشغلو خوادم الجذر هم كيانات مستقلة، وباستثناء خادم الجذر (أ) الذي تديره Verisign بموجب الاتفاق التعاوني مع NTIA¹⁰¹، فهم يوفرون خدمة الجذر دون أي اتفاقية رسمية أو التزام مستوى الخدمة.

في يوليو 2002، أبرم اتحاد أنظمة الإنترنت (ISC) -كمشغل لخادم الجذر F- مذكرة تفاهم مع ICANN "بخصوص تشغيل خادم الجذر".¹⁰² تعترف مذكرة التفاهم بالعلاقة بين ICANN وISC كمشغلين، على التوالي، بدءاً من وظيفة إدارة منطقة الجذر IANA وخادم الجذر-F. وفي وقت لاحق، في ديسمبر 2007، أبرم كل من ICANN وISC "اتفاقية المسؤوليات المتبادلة" (MRA)¹⁰³ التي كررت تفاهمات محددة في مذكرة التفاهم السابقة، وخصصت موارد كافية لمسؤوليات كل منها، وتعهدت بالتعاون بشأن القضايا ذات الاهتمام المشترك، تم التصديق عليها رسمياً من قبل مجلس إدارة ICANN في 23 يناير 2008.¹⁰⁴

بالرغم من أن مشغلي خادم الجذر الآخرين قد فكروا في اتفاقيات مسؤوليات متبادلة مماثلة، تبقى اتفاقية الجذر F فريدة من نوعها. ومع ذلك، فقد تبادل ICANN وNetnod (مشغل الجذر I) الخطابات¹⁰⁵¹⁰⁶ التي تعترف بدور كل منهما كسلطة لمنطقة الجذر، ومشغل خادم الجذر على التوالي؛ وRIP-NCC (مشغل الجذر K) وWIDE (مشغل الجذر M) وتبادلا وثائق الاعتراف المماثلة مع ICANN.¹⁰⁷¹⁰⁸

هذه الاتفاقيات ليست مثل تلك العقود التي أبرمت عادةً بين الأطراف التجارية لأجل "إدارة DNS" أو خدمات مماثلة. فهي توفر الأساس لاتفاقيات أكثر تفصيلاً في المستقبل إذا شئت، ومن الجدير بالذكر أيضاً أن خادم الجذر L

⁹⁹ راجع <https://www.nro.net>

¹⁰⁰ راجع <http://archive.icann.org/en/aso/aso-mou-29oct04.htm>

¹⁰¹ راجع http://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/amend11_052206.pdf

¹⁰² راجع <http://www.icann.org/en/groups/rssac/model-root-server-mou-21jan02-en.htm>

¹⁰³ راجع <http://archive.icann.org/en/froot/ICANN-ISC-MRA-26dec07.pdf>

¹⁰⁴ راجع <https://www.icann.org/news/announcement-2008-01-23-en>

¹⁰⁵ راجع <http://www.icann.org/en/news/correspondence/lindqvist-to-twomey-08may09-en.pdf>

¹⁰⁶ راجع <http://www.netnod.se/sites/default/files/ICANN-AUTONOMICA-Iroot.pdf>

¹⁰⁷ راجع [http://www.ripe.net/internet-coordination/news/about-ripe-ncc-and-ripe/ripe-ncc-and-icann-](http://www.ripe.net/internet-coordination/news/about-ripe-ncc-and-ripe/ripe-ncc-and-icann-commit-to-ongoing-dns-root-name-service-coordination)

[commit-to-ongoing-dns-root-name-service-coordination](http://www.ripe.net/internet-coordination/news/about-ripe-ncc-and-ripe/ripe-ncc-and-icann-commit-to-ongoing-dns-root-name-service-coordination)
¹⁰⁸ راجع <https://www.icann.org/en/system/files/files/murai-to-twomey-06may09-en.pdf>

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

يتم تشغيله من قبل ICANN. ومع ذلك، لا توجد اتفاقيات رسمية أو التزامات مستوى الخدمة التي بموجبها يتم تشغيل خادم الجذر هذا. ومن المهم أيضاً أن نلاحظ أن هذه الاتفاقيات مبرمة مع ICANN ولا تخضع لعقد وظائف IANA.

تحدد لوائح ICANN لجنة استشارية ألا وهي "الجنة نظام خادم الجذر الاستشارية" (RSSAC) -¹⁰⁹ لتقديم مدخلات لمجلس ICANN والمجتمع حول مواضيع تتعلق بتشغيل نظام خادم الجذر. في يناير عام 2013، تم تعديل لوائح ICANN لتعديل كيفية تشكيل RSSAC.¹¹⁰ تمت إعادة تنظيم RSSAC منذ ذلك الحين لتشمل تمثيلاً رسمياً من جميع منظمات مشغل خادم الجذر. لقد نفذت آليات رسمية للمشاركة في مجتمع ICANN الأوسع مثل المجلس والترشيح (NomCom). تصنف أيضاً مجموعة من الخبراء في DNS وتكنولوجيا الشبكة ذات الصلة للعمل مع مشغلي خادم الجذر في إنشاء التحليل والمشورة للمشغلين، والمجلس، والمجتمع ككل كما هو موضح في ميثاقها. قد توفر هذه منصة أكثر تنظيمًا لتفاعلات مجتمع ICANN مع مشغلي خادم الجذر مما كان متاحاً في السابق.

8.5 بين ICANN ومسؤولي ccTLD

أبرمت ICANN عددًا من الاتفاقيات مع مختلف مسؤولي ccTLD، والتي تم توثيقها في <http://www.icann.org/en/about/agreements/cctlds>. هذه الاتفاقيات مع ICANN ولا تخضع لعقد وظائف IANA.

8.6 بين ICANN ومسؤولي gTLD

أبرمت ICANN عددًا من الاتفاقيات مع مختلف مسؤولي gTLDs، والتي تم توثيقها في <http://www.icann.org/en/about/agreements/registries>. هذه الاتفاقيات مع ICANN ولا تخضع لعقد وظائف IANA.

9 موجز

تشمل وظائف IANA الأنشطة التي تعتبر بالغة الأهمية لتنسيق مستمر للمعرفات الفريدة اللازمة لتشغيل الإنترنت. تاريخياً على أساس مخصص قام الدكتور جون بوستل وفريقه في جامعة جنوب كاليفورنيا / ISI ببناء على طلب وبموافقة مجتمع البحوث التقنية، أصبحت وظائف IANA في الأونة الأخيرة تخضع للالتزامات من خلال مزيد من عقود رسمية مع حكومة الولايات المتحدة ومذكرات التفاهم مع منظمات مثل IETF وسجلات الإنترنت الإقليمية.

تشمل وظائف IANA، على النحو المحدد في عقد وظائف IANA، ما يلي:

- (1) إدارة منطقة الجذر DNS، أي إجراء تعديلات على منطقة الجذر DNS وقواعد البيانات ذات الصلة؛
- (2) إدارة سجل أرقام الإنترنت، أي تنفيذ مخصصات وتعديلات على عناوين IPv4 و IPv6، وسجلات أرقام النظام المستقل؛
- (3) سجل معايير البروتوكول وإدارة ARPA TLD، أي إنشاء سجلات معايير البروتوكول وإنشاء وتعديل وحذف إدخالات ضمن تلك السجلات؛ و
- (4) إدارة منطقة INT.

¹⁰⁹ راجع <http://rssac.icann.org>

¹¹⁰ راجع <http://www.icann.org/en/about/governance/bylaws/proposed-revisions-rssac-03jan13-en.pdf>

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

RFC 2860 يوثق مذكرة تفاهم بين IETF و ICANN التي تعين ICANN باعتبارها الجهة المسؤولة عن التأكد من أن سجلات معايير البروتوكول يتم تحديثها، بينما RFC 3172 يصف إعادة تعيين نطاق ARPA إلى "منطقة معايير العنوان والتوجيه" وإدارة أماكن هذا النطاق مع IAB.

يكمّن الدور الرئيسي لحكومة الولايات المتحدة -من خلال NTIA- في سياق إدارة منطقة الجذر DNS، بصفتها مسؤول منطقة الجذر. ومع ذلك، يجوز لحكومة الولايات المتحدة أيضًا تقديم عدد من الخدمات الضمنية بما في ذلك آلية تضمن مستوى معينًا من مساءلة ICANN.

10 شكر وتقدير، وإفصاحات الاهتمام، والمعارضات، والانسحابات

في إطار مصلحة الشفافية، تزود هذه الأقسام القارئ بمعلومات حول أربعة جوانب لعملية SSAC. يسرد القسم شكر وتقدير أعضاء SSAC، وخبراء من الخارج، وموظفي ICANN الذين ساهموا بشكل مباشر في هذه الوثيقة المعنية. يشير قسم "إفصاحات الاهتمام" إلى السير الذاتية لجميع أعضاء SSAC، والتي تكشف عن أي مصالح قد تمثل الصراع الحقيقي أو الواضح، أو المحتمل، بمشاركة عضو في إعداد هذا التقرير. يقدم قسم "المعارضات" مكانًا للأفراد لوصف أي خلاف قد تكون لديهم مع مضمون هذه الوثيقة أو عملية إعدادها. ويحدد القسم "الانسحابات" الأفراد الذين تنحوا عن مناقشة الموضوع الذي يرتبط به هذا التقرير. باستثناء الأعضاء المدرجين في قسمي "المعارضات" و"الانسحابات"، لدى هذه الوثيقة موافقة بالإجماع بين جميع أعضاء SSAC.

10.1 الإقرارات

تعرب SSAC عن شكرها للأعضاء التالية أسماؤهم والخبراء الخارجيين لوقتهم والمساهمات، والمراجعة في إصدار هذا التقرير.

أعضاء SSAC

جو أبلي
جاب أكبر هوس
دون بلومينثال
ليمان تشابين
ديفيد كونراد¹¹¹
ستيف كروكير
باتريك فالتشروم
جيم جالفين
مارك كوسترز
جيسون ليفينغود
داني ماك فيرسون
رام موهان
روس ماندي
سوزان وولف

¹¹¹ شارك ديفيد كونراد في إعداد هذا التقرير كعضو SSAC قبل توليه منصبه الحالي كالرئيس التنفيذي للتكنولوجيا لدى ICANN.

نظرة عامة وتاريخ وظائف هيئة أرقام الإنترنت المُخصصة (IANA)

طاقم عمل ICANN

جولي هيدلوند
باتريك جونز
باربرا روزمان
ستيف تشينغ
جوناثان سبرينج

10.2 بيانات المصلحة

تتوفر معلومات عن السيرة الذاتية وبيانات المصلحة لأعضاء SSAC في
<https://www.icann.org/resources/pages/biographies-2014-06-06-en>

10.3 المعارضات

لم تكن هناك معارضات.

10.4 الانسحابات

لم تكن هناك انسحابات.