
ICANN81 | 年度大会 - GAC 与 RSSAC 联合会议
2024 年 11 月 10 日（星期日） - 09:00 - 10:00（土耳其时间）

茱莉亚·莎弗琳 (Julia Charvolen): 大家好，欢迎参加 GAC 与 RSSAC 的联合会议。我是来自 ICANN GAC 支持团队的茱莉亚·莎弗琳。请注意，本次会议会被录音录像，并根据 ICANN 预期行为标准和 ICANN 社群反骚扰政策开展工作。在会议期间，只有在聊天窗口内提交的问题或评论才会被大声朗读出来。本次会议的翻译服务包括所有 6 种联合国语言和葡萄牙语。如果您需要发言，请在 Zoom 平台中举手请求发言。请先说出您的姓名；如果您要用英语之外的其他语言发言，请同时说出您将使用的语言，并以合理的语速发言。现在，我将有请 GAC 主席尼古拉斯·卡巴雷诺发言。有请。

尼古拉斯·卡巴雷诺 (NICO CABALLERO): 非常感谢茱莉亚。欢迎大家。正如一些人已经从 ICANN 81 注册人的每日时事通讯和其他沟通渠道所了解到的那样，每年 11 月 10 日，土耳其人民会在上午 9:05 默哀一分钟，以此纪念该国历史上伟大的领袖、土耳其共和国的创始人穆斯塔法·凯末尔·阿塔图尔克 (Mustafa Kemal Atatürk) 的逝世。为了这一纪念活动，我们将把本次会议的开始时间稍微推迟几分钟，更确切地说是五分钟，我们将在当地时间上午 9:10 开始。我很感激我们的演讲者 RSSAC 主席 - 杰夫·奥斯博恩 (JEFF OSBORN) 在会议开始时间稍作推迟后能够加入我们。谢谢杰夫，也谢谢罗伯 (Rob)。请大家遵守这一习俗，进行默哀。据我所知，我们可能会在纪念活动开始前不久听到这一时刻的音频信号。我们将在 9:10 开始，方便离开房间的人回来。让我再

注：下文是通过音频文件转换而成的文本文档。尽管文本记录稿基本准确，但某些情况下会因音频不清或语法修正而导致部分文本缺漏或有误。本文本的发布旨在作为原音频文件的补充资料，不得视其为权威记录。

次欢迎各位的到来。现在是 9:02。大约三分钟后，我们应该会听到警笛声，我并不很确定具体的情况，但请不要感到惊讶。欢迎杰夫，欢迎罗伯。大家上午好。

杰夫·奥斯博恩：

我希望在暂停的时候能从尊敬的同事卡巴雷诺博士那里得到一个信号，先谢谢你。亲临伊斯坦布尔会场的各位早上好，同时我也要向远程参会的人员问好。我是杰夫·奥斯博恩，是 ICANN 根服务器系统咨询委员会 (Root Server System Advisory Committee, RSSAC) 主席。在日常工作中，我是互联网系统协会 (ISC) 的总裁，为域名系统 (DNS) 和其他互联网协议开发开源软件。我很高兴今天有机会与大家交谈，期待 RSSAC 和 GAC 成员之间持续展开讨论。我希望这是一个长期对话的开始，而不仅仅是对 RSSAC、根服务器系统和域名系统本身的一次性介绍。根据 GAC 的反馈，我们今天将分两部分进行演示。第一部分介绍了根服务器系统咨询委员会及其在 ICANN 多利益相关方系统中的工作方式，第二部分介绍了域名系统和根服务器系统。我们希望这可以为大家提供信息和进行相关培训，最后欢迎大家提问。

尼古拉斯·卡巴雷诺：

感谢大家默哀三分钟。

杰夫·奥斯博恩：

第一部分，根服务器系统咨询委员会。RSSAC 的活动范围非常狭窄，此处显示了 ICANN 社群在其章程中向我们提供的目的。在屏幕上可以看到，活动的范围是，就互联网根服务器系统的运营、管理、安全性及完整性相关事宜，向 ICANN 社群和董事会提供建议。

在下一张幻灯片中，我们将进一步探讨这一点。同样，这直接来自章程，我想重复一遍。ICANN 应行使以下职责：首先，就根服务器及其多个实例的运营相关事宜，与互联网技术社群和 ICANN 社群进行沟通。RSSAC 应向涉及 DNS 服务器运营的各类协议和最佳通用实践的技术修订人员搜集并提出明确要求。

其次，就根区管理相关事宜，与那些直接负责根区管理的相关方进行沟通。相关事宜包括根区文件的生成流程和规程。第三，持续对根服务器系统进行威胁评估和风险分析；并提出任何必要的审核建议，用以评估根服务器和根区的当前状态。第四，定期向董事会报告其活动，回应董事会的信息或意见请求，向 ICANN 社群和董事会提出政策建议。

RSSAC 由根服务器运营商批准的具有表决权的成员和一些无表决权的联络人组成。12 个运营商中的每一个运营商都指定一个主要和候补成员，并且每个运营商总共有一票。RSSAC 接收来自互联网号码分配机构 (Internet Assigned Numbers Authority, IANA)、根区维护人 (Root Zone Maintainer, RZM)、互联网架构委员会 (Internet Architecture Board, IAB) 和安全与稳定咨询委员会 (Security and Stability Advisory Committee, SSAC) 的无表决权的联络人。此外，RSSAC 还向 ICANN 董事会、客户常任委员会 (Customer Standing Committee, CSC)、根区发展审核委员会 (Root Zone Evolution Review Committee, RZERC)、ICANN 提名委员会 (Nominating Committee, NomCom) 派出联络人，并根据需要临时向 ICANN 的各个工作组派出联络人。

除此之外，还有一个 RSSAC 决策委员会，这是一个更广泛的专题专家小组，包括所有 RSSAC 成员。成员资格由 RSSAC 决策委员会成员

委员会申请和审查。DNS 基础设施方面的专业知识和经验是必需的，因为这是一个预期执行有意义工作的专家组，而不是一个学习 DNS 的地方。目前有一个邮件清单成员，它可以获得我们所有决策委员会会议的邀请和邮件清单，但输入更为有限。

认识到 RSSAC 如何制定政策很重要。该流程的特点是结构化、公开和透明。我们制定和表达关于根服务器系统的政策和计划并获取反馈。本质上，建议通过 RSSAC 政策重申用于运营根服务器系统的长期存在的规范性框架，并建议在现有框架的基础上继续发展。

认识到 RSSAC 不是什么也很重要。RSSAC 不是执行机构，也不是监督机构。RSSAC 不是根服务器运营商的代表，也不是根服务器系统的代表。

如前所述，RSSAC 定期就若干主题提供书面建议，这些建议均可在 ICANN 网站上查阅。这里有一些样本文档，可以让大家了解我们提供的信息类型和建议。它们分为几个不同的类别。例如，根服务器系统发展史记录在 RSSAC 002 中。这跟踪了根服务器系统的起源和几十年的发展。我们还发布了关于如何测量根服务器系统运行状况的指南，正如这里所示。

我们还采纳了许多关于根服务器系统治理持续发展的建议。这还包括就执行问题向 ICANN 董事会提出的具体建议。

我对 RSSAC 的介绍到此结束，现在我将讨论 DNS 以及根服务器系统在 DNS 运营中的作用。明确地说，本演示的目标是增进大家对根服务器系统和根服务器运营商的了解。我们将解释 DNS 的角色和目的、地址解析器的角色、权威服务器的角色、解析器如何、何时以及为什么查询根服务器系统，以及有关根服务器系统的常见误解。

现在我们来查看 DNS，即域名系统。我们将对 DNS 的工作原理做个基本的解释，这样便可以引入根服务器系统，您由此会了解它在整个过程中的位置。先介绍一下 DNS。究其本质，DNS 使用人类名称来寻找计算机地址。人类知道域名；这很简单，如 `www.amazon.com`。而计算机则需要 IP 地址。这些比较困难，如 `18.239.62.181`。DNS 是我们发现 `www.amazon.com` 实际上位于 `18.239.62.181` 的方法。

在 DNS 中，数字可以改变，而名称则保持不变。因此，连接的设备需要 DNS 来查找其他连接的设备。最初，我们把这想象成一系列的计算机和服务；随后越来越多的是智能手机和智能设备等等。综上所述，DNS 问题询问的是域名。答案则以 IP 地址给出。

显而易见，DNS 的好处之一就是它对人类很友好。对我们来说，记住一系列单词比记住一系列数字更容易。这很简单。但在操作上同样重要的是，服务变得非常便携。你可以将域名应用于你想要人们访问的设备，然后根据需要更改地址。你可以更改硬件，更改平台，更改位置、拓扑结构，或者其他任何东西。因为只要有一个唯一的名称，DNS 就会把你带到新的在线信息主页。

这是一个巨大的分布式网络，非常容易使用。它有一个灵活的委托数据库，包含数亿个目录，可以说是世界上最大的分布式数据库。

DNS 概述。显然，实际上比这要复杂一点。首先，设备从解析器获取地址。世界上有数以百万计的解析器，解析器基本上可以找到并阅读我们所认为的互联网电话簿。互联网电话簿是权威服务器，由权威人士持有，他们掌握着互联网的一部分。这些列表就像一本电话簿，你可以在电话簿中找到区域内容、地址信息和电话号码。

举个例子，这实际上可以归结为问一些简单的问题，比如，`www.amazon.com` 的号码是多少，我上次查询的答案是 `18.239.62.181`。这是一个简单的问题和一个简单的答案。它在几毫秒内发生。我们估计，这种情况每天会发生 500 亿次。

解析器从权威服务器获得它们的地址。我们前面说过，设备从解析器获取信息，解析器则从权威服务器获取信息。在大多数情况下，解析器记得曾经询问过权威服务器，并且记得提过问题的域的地址。这就是所谓的缓存。很多时候，答案就在内存中。但有时，解析器需要学习新号码或确认旧号码。

我们将在这里逐步了解 DNS 的各个层次，并了解其工作原理。根据解析器需要多少信息，它可能不会询问任何人，而只是检查自己的内存，因为它已经记住了上次有人问它时的答案。或者是第二种情况，它将只进入域名的权威服务器。比方说，我们在寻找 `www.example.com`，我们知道 `example.com` 在哪里。我们就问它们，嘿，`www` 部分在哪里？

在第三种情况下，我们丢失了比这更多的信息，我们只知道它在 `.com` 中的某个地方。这是顶级域名 `.com`。我们再问顶级域名的权威服务器，域名在哪里？在第四种情况下，我们刚刚把这个解析器从盒子里拿出来，或者它刚刚被唤醒，或者它的电路刚刚被雷暴烧毁，它必须知道一切。它首先需要知道我在哪里找到根服务器系统，这样我就可以找到顶级域 (TLD) 的权威服务器，可以找到域名服务器，然后就可以找到我的答案。把它放回到缓存中，希望我不再用这样做了。

现在，我们将带大家了解一下解析器内部的这一过程。左边是一个灰色的盒子。那是解析器。这里有一个基本上包含是和否的流动过程，我们将会看到答案是如何从顶部开始的。在左上角，提出了问题：`www.example.com` 的 IP 地址是什么？我们希望在右边找到答案。这是返回给入局设备的地址的答案。

在最简单的情况下，我们问：`www.example.com` 的 IP 地址是什么？我们询问解析器，解析器知道这个问题的答案吗？在第一种情况下，也是最常见的情况，解析器说，是的，我知道。我有这个信息，我会给你的。所以，在右边，可以看到这种情况非常频繁，事实上，这是例行公事。90% 以上的解决方案就是这样产生的。人们询问解析器，你有这个地址吗？解析器回答说，是的，我有。我保存在内存中。

较为少见的情况是，内存中什么都没有。那么，问题来了，`www.example.com` 的 IP 地址是什么？人们询问解析器，解析器知道答案了吗？解析器说，不，我不知道答案。人们会问，你至少知道 `example.com` 的解析器吧？它确实知道。所以，它说，太好了，`example.com` 权威服务器可以让我知道 `www.example.com` 是什么。我们去询问权威服务器，它知道答案。它报告了答案。我们把它放在内存中。现在，我们问，我们知道答案了吗？是的，我们知道了，我们给出了答案。这只是简单的一步到位的过程。

现在，假设我们不知道 `example.com` 权威服务器的 IP 地址。我们只知道 `example.com`。我们询问：`www.example.com` 的 IP 地址是什么？如果我是解析器，我知道答案吗？不，不知道。我知道在哪里可以为 `example.com` 找到该 IP 地址吗？也不知道。我能为 `.com` 中的所有内容找到权威服务器吗？是的，确实可以，所以我要问它，什么

是 `example.com`? `.com` 权威服务器回答, 这是 `example.com` 权威服务器的 IP 地址, 然后将它返回到内存中。我知道答案吗? 不知道, 因为现在我得返回去寻找 `www`。首先, 我找到了 `example`。现在, 我必须找到 `www`。我必须构建这个东西。

我将 `example` 发送到权威服务器。它返回了答案。我把它放在内存中。现在, 我知道答案了吗? 是的, 我知道了, 同样, 我所做的只是返回 `www.example.com` 的正确 IP 地址, 但是基于我第一次询问时解析器所知甚少, 它必须经过更多的步骤。

现在, 让我们第一次将根服务器系统包含进来。据说, 五千或一万分之一的情况下, 解析器所知甚少, 以至于你不得不一直向下询问到根服务器系统级别。`www.example.com` 的 IP 地址是什么? 我有答案吗? 没有, 它不在内存中。我知道如何到达 `example.com` 进行询问吗? 我根本不知道。我知道如何到达 `.com` 吗? 我也不知道。我什么都不知道。这是一个令人扫兴的基本解析器。

但它始终知道如何找到根服务器。所以, 我问它们, 我如何找到 `.com` 的 IP 地址? 根服务器系统的唯一任务是将地址分配给顶级域的权威服务器, 这就是它成为根服务器的原因。我们报告了这个 IP 地址。它进入到内存中, 现在机器可以开始问这些更基本的问题。

我知道 `example.com` 的地址吗? 不知道, 差远了。我知道 `.com` 的 IP 地址吗? 知道, 这是从根服务器系统了解到的。太好了, 现在我可以问 `.com` 的权威服务器它知道什么了吗? 是的, 我们将去询问, 它会告诉我们如何到达 `example.com`。我们会记下那个地址, 把它放入内存中。我知道全部答案了吗? 还不知道, 我们只知道其中的两个词。我知道 `example.com` 服务器的权威地址吗? 知道, 最后, 通

过所有这些步骤，我知道了。我会问，怎样才能找到 `www.example.com`？权威服务器知道答案。它给了我 IP 地址。我们把它放在内存中，现在当我问这个问题时，我终于知道这个问题的答案了吗？即 `www.example.com` 的 IP 地址是什么？答案是肯定的，这就是答案。

如果你能清楚地理解并背给我听，你就能得到一份高薪的 DNS 专家工作。

尼古拉斯·卡巴雷诺：

杰夫，谢谢你非常详细的解释。这通常被称为 DNS 解析，事实上，ICANN 学习中心内有一门非常好的课程，以某种更简单的方式解释了整个过程。我只想补充一点，杰夫，所有这些不同步骤和所有事情最终都会解析到缓存中，这占了 DNS 的 90%。请继续发言。你解释得比我更清楚。

杰夫·奥斯博恩：

在这个过程中务必要记住的一点是，几乎在所有情况下都很简单。随着你越来越深入，就越来越不太可能日益复杂。在绝对正常的情况下，所发生的情况是，点击次数过多而导致无法返回，但我们从这个盒子开始，询问说，你知道答案吗？你的记忆会表示肯定，表明你得到了答案。这是绝大多数的情况。

这里有一个更加概括性的描述。我们会问这三个层次的问题。我们要问的第一个问题是，我们认为什么是域名。我们知道 `example.com`。我们要做的是找到它左边的内容。这是 `www.example.com`、`mail.example.com`、`nameserver.example.com`

还是其他什么？这里有 3.5 亿个内容可以选择，因为世界上大约有 3.5 亿个所谓的域名。

顶级域名是一个小得多的群体。如果查看国家的域名，如 .uk，询问关于 .uk 的一切，或者关于 .edu 的一切，抑或是关于其他任何一项的一切，这是一个小得多的列表。世界上大约有 1450 个这样的实体，它们往往包含 1000 到 1000 万个东西。这些完全由顶级域名注册管理机构维护。那些拥有 .edu 以及管理 .edu 和 .uk 的人员对所有这些名称负有全部责任。

从全局来看，根区域确实非常小。它是一份文档，一个区域，基本上是由 1450 个顶级域名构成的列表和一个访问它们的地址。就是这样。它不是由根服务器系统维护的，而是由 IANA 维护的，然后被一个名为根区维护人的团体加密锁定。只有到那时，它才会向公众发布，并且可以从根服务器系统进行交付和提取。

回顾一下，根服务器保存根区的副本。就是这样。这就是我们所掌握的信息。根区拥有 1450 个顶级域名的地址。对于顶级域名，我喜欢把它想象成句点右边的内容：.com、.nl、.jobs、.cz - 一大堆东西。

这其中的每个 TLD 都有一个权威服务器，知道所有后续步骤的地址。对于所有以 .com 结尾的域名，都可以在 .com 权威服务器上查找，可以找到 amazon.com、tiktok.com、freshflowers.com、asunnydayatthepark.com。这些都是顶级域名的权威服务器所知道的，我所包括的其他域名也是如此，表示荷兰的 .nl 以及 .jobs 都是 gTLD。

然后，当你看到实际的域名时，例如，jeffsgarden.org 可能是一个组织。我就是负责左边添加的所有域名的人。域名的权威服务器由

作为域名运营商的注册人控制。因此，有数以亿计的域名权威服务器。

这就是层次结构。解析器只是找到并返回答案。我们威胁说要把这句话印在 T 恤上，所以我用大号字体写了出来。在解析器的毫秒世界中，对根服务器系统的查询很少。这是一个非常重要的结果。大多数内容都来自内存，都是人们已经知道的。必须一直深入到根服务器系统去查找某个内容，这种情况很少见。

关于根服务器系统，它提供的是地址信息，而不是内容。事实上，它提供了部分地址。根服务器系统实际上回答了地址问题的一小部分。解析器询问根服务器系统的问题就是，你能否给我一个地址，让我在那里能够找到顶级域名的地址？它是地址的一部分，而不是一个完整的地址。

它不是内容。根服务器系统不会以任何其他方式托管 Web、电子邮件或任何其他类似的互联网内容。它不会交付内容，也不会传输内容，它与内容无关。我们只是提供地址的一小部分。所以务必要注意的是，根服务器系统并不管理或承载互联网内容。

此外，根服务器系统不是互联网的守门人。根服务器系统回答由地址解析器提出的查询，地址解析器通常通过缓存内存构造它们的答案。他们通常根本不需要问其他人，但在他们开始询问根服务器之前，他们要查看其他一系列地方。这只是因为他们有一个真正困难的问题，他们处于一个非常有趣的状态，刚刚从盒子里出来，或者经历了雷击或类似的事情。

因此，在根服务器系统上，几乎总是无需等待即可传输流量。据估计，这种情况发生在根服务器系统上的几率不到五千或一万分之一。

根服务器系统非常稳定、安全且具有弹性，具体原因有很多。首先，存在大量冗余系统。目前在世界各地有 1800 多个全球分布式服务器实例。每台服务器都拥有其所需的全部信息。你不需要找到其中的几个就能得到答案。其中任何一个都可以为你提供每个顶级域名权威服务器的地址。

我们在不同的硬件平台上运行。使用的硬件各种各样。我们还在多种操作系统上运行。我们在这些操作系统和硬件系统之上运行各种各样的 DNS 应用程序。我们采用不同的路由，因此在每种情况下，信息的去向都是不同的。

从技术角度来看，这意味着不存在单点技术故障。微软的一个漏洞会伤害我们中的一小部分人。任何东西的漏洞都会伤害我们中的一小部分人。在这一点上，我们认为认识到系统的多样性是其优势是至关重要的。

同样，根服务器系统由 12 个自主根服务器运营商运营。每个根服务器运营商完全独立于其他运营商。根服务器运营商与其他运营商持续合作。我们都尽力互相了解对方。我们经常对话，经常碰面，但是我们是彼此独立的。在如何工作、如何将这些系统组合在一起以及我们做什么这些方面，我们都是独立的。

这会产生一个非常重要的结果，即一家运营商遭遇的不可想象的不可抗力事件，如 AFRINIC 不幸遭遇的法院禁令，不会对任何其他运营商的运营产生影响。因此，认识到在根服务器系统中不存在单点机构故障，这一点很重要。

接下来，稳定性、安全性和弹性是我们经常谈论的话题。这是因为我们对此非常关心。我们不仅实施，还努力改进。没错。该系统自

20 世纪 80 年代以来一直在运行，在这几十年中没有出现过任何形式的
服务中断。这比你们中一些人的年龄还要大。

DDoS 攻击者试图攻击过，但他们以失败而告终。这是一个非常有
弹性的系统。因此，我们已经运营了 30 多年，一周 7 天，一天 24 小
时，一年 365 天。我说的话有点重复，但我认为认识到这一点的确
很重要。

这又回到了我们没有做的事情上来。根服务器运营商不能决定根区
中的内容。我们只是采用一种经过认证的可靠交付方式。注册人，
即域名持有人，决定其各自域名的地址信息。他们向 TLD 注册管理
机构提供权威服务器地址。TLD 注册管理机构决定其权威服务器地
址，并将该权威服务器地址提供给 IANA。IANA 会认证对 TLD 权威服
务器地址的修改，并将其提供给根区维护人。然后，根区维护人会
对根区进行加密签名，并将签名后的根区提供给全球的根服务器运
营商。

因此，该信息由用户通过 TLD 和 IANA 发送至 RZM。当我们得到它的
时候，它已经被确认了很多次，并且已被加密签名。除了我们，它
还向全世界免费提供。如果有人想检查我们得到的文档和你得到的
是否一样，这很容易核实。

总之，根服务器系统提供 TLD 地址信息，而不是互联网内容。根服
务器系统不会决定在根区中显示哪些 TLD 信息。TLD 信息由 TLD、
IANA 和根区维护人提供。根服务器系统不是守门人。最终用户间即
使存在直接互动，也少之又少。你们中任何人经历过因根服务器引
起的延迟而导致的互联网延迟的可能性几乎为零。可能性极小。

总之，这个系统是有弹性的。它不存在单点技术故障，也不存在单点机构故障。谢谢大家。

尼古拉斯·卡巴雷诺：

谢谢。非常感谢你这次十分详细的讲解。我知道这是 **DNS 101**，但我们需要向全体 **GAC** 提供其要点。实际上，在 **ICANN** 学习中心上，它被称为 **DNS 101**。我并不确定，可能是这样。我强烈建议大家花点时间，也许 30 分钟，也许一个小时 - 我不是希望大家成为 **DNS** 专家、软件工程师或网络工程师之类的，但这有助于深入理解处理任何 **DNS** 相关事情时出现的细微差别，比如加密方面。这里有对称加密和非对称加密。我的意思是，我们可以谈论几个小时，不过现在，我要再次感谢你们 - 杰夫和罗伯。

在这一点上，对于罗伯或杰夫，我们有什么问题或意见等等要提吗？有请。

马尔科·霍格沃宁 (MARCO HOGEWONING)：谢谢杰夫，你的讲解非常简单易懂。我希望这是 - 从来没有简单的答案，但我希望你能给出一个简明的回答。正如我的一位同事刚才小声说的那样，我几乎不再输入 **www** 了，事实上，没错，如果我使用浏览器访问 **ICANN.org**，它就会为我呈现 **ICANN** 主页。这对 **DNS** 解析器序列有何影响，或者对你刚才解释的 **DNS** 解析器序列有何影响？

杰夫·奥斯博恩：

马尔科，这是一个好问题。务必要记住的是，当数字改变时，单词可以保持不变。当你点击一个图标或一条下划线时，它仍然在用域

名来表达它想去的地方。您的应用程序不需要知道 Amazon 进行了维护整修，并将其权威服务器移到了不同的地址，因为您使用的短语仍然会映射到正确的地址。它们可以负责将这些东西转移到权威位置。

我曾向我 24 岁的儿子解释了这个演示，他试图告诉我他已经有很多年都没有在浏览器中输入内容了。我也进行了同样的讨论。但同样，这是一种以通用方式映射资源的能力。你可以使用任何内容，它不必再像人类所理解的那样了。你只需知道，只要你调用某个字符串，权威服务器就会把它映射到正确的地址。这可以帮助你理解吗？

罗伯·卡罗琳娜 (ROB CAROLINA)：我要做一件世界上最危险的事情，那就是，作为一名律师，我要尝试用 DNS 解释一些东西。给大家献丑了。请朋友们纠正我说错的地方。我认为，像 ICANN.org 这样的域名是否会被解析为 www.icann.org，这个问题也是可以由该域名所在区域的注册人来配置的。这实际上是 DNS 的一个功能，可以由注册人来设置和控制。一些注册人选择默认他们的域名总是给定的位置。其他人会不加定义，这时你会得到这样的回答，我不明白你在问什么。但如今，大多数商业网站都会默认 www 是不可见或隐含的。这一功能取决于注册人的决定。

尼古拉斯·卡巴雷诺： 谢谢罗伯。感谢荷兰代表提出这个问题。下面请巴布亚新几内亚代表发言。

拉塞尔·沃鲁巴 (RUSSEL WORUBA): 你好, 主席, 也谢谢我们尊敬的同事, 感谢你的介绍。我要针对本轮出现的通用顶级域名提出一个引导性问题。根服务器在这个序列中的权重如何? 拥有一个新的通用顶级域名合适吗? 如果很重要, 将如何解决这个问题?

杰夫·奥斯博恩:

感谢您提出的问题。新的顶级域名只需将自己添加到区域文件中, 而不是有 1450 个域名, 将会有一些更大的数字。历史上有趣的是, 直到大约 20 年前, 由于技术原因, 域服务器的数量需要增加, 因为它需要覆盖所有的寻址。20 年前, 一项名为任播的有趣技术实现了, 它突然使得非常可靠地覆盖非常大区域的大量信息变得很容易。

从那以后, 就再也没有添加过根服务器, 因为我们意识到我们配置过度了。同样, 如果我们将根区域文件的大小增加一倍或两倍, 除了增加根区域文件的名称之外, 我们看不到任何需要更改的理由。仔细想想, 包含 1400 行文本的文档并不是一个非常大的文档。我们每天用手机拍摄的照片都比这些东西大几千倍。因此, 从 1400 增加到 3000, 甚至 4000 或 5000 对根服务器系统的运行几乎没什么影响。这可以帮助你理解吗?

拉塞尔·沃鲁巴: 谢谢。

尼古拉斯·卡巴雷诺: 下面有请中国代表发言, 之后是美国代表发言。有请中国代表发言。

王朗 (WANG LANG):

谢谢尼科。杰夫，谢谢你提供的详细信息。正如你提到的，目前有数以千计的基于任播技术和边界网关协议的根服务器系统实例。你认为这些实例会带来更多的风险或威胁吗？例如，欺诈或权力的劫持。

杰夫·奥斯博恩:

根区域中存在欺诈是 30 年来我们从未遇到过的事情，但当然，在安全领域，人们总是在寻找困难、不寻常和罕见的情况。我也很想知道，因为我面前坐着比我更优秀的专家，也许他们中的某个人会给出更全面的答案。如果你不介意，我可以把这个问题抛给我的瑞典同事利曼。

拉斯-约翰·利曼 (LARS-JOHAN LIMAN): 谢谢。很抱歉，我背对着你们坐着。我是拉斯-约翰·利曼。

我为 Netnod 工作，这是一个根服务器集群的运营商。欺诈是我们作为互联网上的整个技术社群而不是根服务器运营商一直在努力解决的问题。我们尝试通过向 DNS 数据添加安全功能来解决这一问题，即 DNSSEC 功能，确保 DNS 安全，其中根区域中的所有数据以及选择的树中的更深入位置（但对于根区域肯定是这样），所有数据都经过加密签名，因此验证收到的数据是否正确非常容易。

这是在杰夫之前描述的解析器中的本地级别完成的，因此可以在离用户很近的地方完成。因此，由于 DNSSEC 的存在，这种分布在多个实例上的情况并不是一个大问题。当你在非常接近最终用户的地方收到信息时，可以验证信息，确保它是正确的。谢谢。

尼古拉斯·卡巴雷诺： 感谢中国代表提出这个问题。感谢杰夫详细的解答。有请美国代表发言。

[莱恩·霍斯 (LEN HAWES):] 大家上午好。谢谢杰夫。我是美国国务院的 [莱恩·霍斯]。我的问题与之前提到的冗余一致，但我要问的是，是否有一个持续的评估流程，因为互联网结构会持续不断地检查这些实例的利用率或技术多样性，以建立一个真正多样化的系统？

杰夫·奥斯博恩： 这是一个非常好的问题。非常感谢！正如我所说，根服务器系统的有趣之处在于，当我们发现了任播时，我们的确实现了一点飞跃。如果你能抽出 10 分钟的时间，把我叫到大厅的某个角落，我会告诉你这是怎么一回事。但重要的是，我们突然变得过度配置了，能够处理的数据量有些过度了。就互联网而言，主要就是试图弄清楚我们将如何解决不断增长的数据量。我们是为数不多的几个已经基本做到这一点的组织之一，所以我们会努力确保多样性，确保如果两家公司收购对方，我们不会突然变得不再多样化，因为我们现在都使用他们的硬件，确保当操作系统出现分叉时，我们都处于足够不同的位置。

另一部分是为了有足够的单位落实到位。对于我自己的组织，我是 ISC 的主席，我们有数百个实例，这是我们允许的程序，如果您今天给我写了一封电子邮件或者今天在大厅里问我，我们可以在我们自己的位置建立一个实例吗？在一些非常简单的限制内，它将在 30 天或 60 天内运行，具体时间我不知道，这取决于关税和运输等因素。

我们是完全开放的，其他一些组织也和我们一样愿意在需要时添加新实例。我们也花了很多时间来确保这一点，同样，这很难不涉及技术，但是拓扑和地理是非常不同的，计算机拓扑通常意味着观察地图时，你可能会感觉有些东西不工作，而在拓扑上，计算机实际上做得非常好。我们对此非常着迷。因此，我们花了很多时间做这件事，我们也非常乐意听取任何人提出的改进意见。

罗伯·卡罗琳娜：

我具体回答一下你提出的关于确保多样性的问题，根服务器运营商除了积极参与 RSSAC 会议之外，还参与其他论坛，特别是另一个论坛，不是 ICANN 论坛，该论坛专注于处理根服务器系统的运营事务。也就是说，相关讨论没有公开，因为它们涉及非常重要的运营细节。

为了解决你提出的具体问题，该小组一直在积极研究和调查根服务器运营商之间的基础设施多样性问题，因为多年来，我们一直在问自己同样的问题。尽管由于显而易见的原因，我们不会公布这些数据，但我可以向你保证，根据我们的内部调查，我们非常高兴地发现，我们确实拥有杰夫之前所描述的那种多样性。

尼古拉斯·卡巴雷诺：

谢谢罗伯的回答。接下来有请欧盟委员会代表和那边的那位先生发言。请发言。

欧盟委员会代表：

谢谢。感谢你非常有趣的演讲。我认为它达到了加深对根服务器系统的理解的目的。我只想说，我们正以极大的兴趣关注着 RSSAC 的工作。此外，我们知道你一直在努力更新治理框架，这反映在您最

近更新的许多咨询文档中。我只是想知道 - 我知道这是一个持续进行的过程 - 关于这项工作目前的进展，你有任何最新的消息或时间表吗？有什么能和我们分享的吗？谢谢。

杰夫·奥斯博恩：

恕我直言，RSSAC 不是 GWG。目前有一个组织中有一些 RSSAC 成员，但它不是 RSSAC。所以我觉得在这个时候代表一个独立的组织发言不太好。我的意思是，虽然我可以通过远远观察得出个人见解，但我认为这是对真正在 GWG 中运营和服务人员的不负责任。我确实知道，本周会有几次公开会议。本周晚些时候会有三、四或五次会议。这是公开会议，便于大家了解情况。但恕我直言，我不想代表 GAC 发言，也不想代表 GWG 发言，所以很抱歉。我希望我没有转移话题；只是我经常被问到这个问题，那个组织也一直要求我，你不要代表我们发言，请不要这样做。

欧盟委员会代表：

或许让我试着重新措辞一下。我们只是想更深入地了解 RSSAC 的角色。你在一开始时提到，它不是一个机构，不是一个执行或监督机构，也不是服务运营商的代表机构，我们只是想更深入地了解一下，因为我知道你一直在努力使治理框架正式化。你在开始的几张幻灯片中提到过这一点，我们只是想更深入地了解一下你可以分享的关于 RSSAC 的信息，当然不是关于其他的。

杰夫·奥斯博恩：

好的，我想请罗伯来回答。

罗伯特·戈德堡 (ROBERT GOLDBERG): 这是我们一直在经历的一个迷人的过程。具体来说, RSSAC 的角色, 或者说 RSSAC 作为一个机构在这方面所做的事情, 就是围绕治理结构需求提出核心建议。当然, 最初的文件是 RSSAC-037, 这是几年前通过的, 它详细描述了各种业务流程和各种类型的决策矩阵, 随着根服务器系统治理结构的发展, 这些方面需要更加正式化。这是演变的路径和描述。

同样, RSSAC 通过并公布了一系列核心的指导性、规范性原则, 这些原则构成了治理的关键框架, 几年前在 RSSAC 037 文件中公布了 11 项原则, 后来在 RSSAC 055 文件中重复并扩展了这些原则。最近, 在 RSSAC 058 文件中, 该组织发布了一份非常长且十分详细的成功标准列表, 这是我们作为一个机构认为治理结构描述所应该包含的内容, 这样才能体现成功, 才能将我们推向正确的方向。这些建议是 RSSAC 的工作范围 - 在 RSSAC 发布的文件中也许可以找到一些其他建议 - 这是 RSSAC 在当前治理讨论中正式角色的范围。

董事会特许成立的跨社群监管工作组包括来自 12 家根服务器运营商的代表, 以及互联网社群、ICANN 社群中的其他主要利益相关方, 以及多个不同来源的联络人。各类人群齐聚一堂, 人们在这里讨论接下来的演变。就个人而言, 我们对这一方向非常乐观。同样, 和杰夫一样, 我将等待 GWG 领导人提供更详细的报告。从积极的方面来看, 我认为这对于 GWG 来说是令人兴奋的一周。我希望这可以给大家提供一点信息。

尼古拉斯·卡巴雷诺:

谢谢罗伯。谢谢欧盟委员会代表提出的问题。还有最后一个问题, 我要结束排队了, 因为我们已经没有时间了。请发言。

哈立德·阿尔塔胡尼 (KHALED ALTARHUNI): 我是哈立德, 来自 GAC 利比亚。非常感谢杰夫信息丰富的陈述。我想知道, 当同一个域有两个 IP 地址 - IPv4 和 IPv6 时, DNS 根服务器系统如何工作? 它使用的是同一个数据库还是……? 谢谢。

杰夫·奥斯博恩:

简而言之, 运行良好。这就是所谓的双栈, 因为在 DNS 中, 同时有 IPv4 地址和 IPv6 地址的记录。例如, 如果看一下区域文件 - 也许我是房间后面唯一一个阅读区域文件的人, 例如, A 记录是 IPv4 地址的记录, AAAA 则是 IPv6 的记录。自从引入 IPv6 以来, 世界各地的系统都非常擅长同时获得这两者。我能想到的地球上的所有根服务器实例都为提问者同时提供了 IPv4 和 IPv6。这是我们完全实现的。我的瑞典同事会在这方面再完善一下, 因为他比我聪明得多。

拉斯-约翰·利曼:

谢谢。我是来自 Netnod 的拉斯-约翰·利曼。不, 我并不比你聪明, 但我想补充一点, 这有两个方面。第一, 你描述的内容是数据库中的内容, 它包含了 v4 和 v6 信息。第二, 所有根服务器身份都可以通过 IPv6 传输访问, 因此, 如果你的计算机只使用 IPv6, 您仍然可以访问根服务器。不是 1800 个中的每一个都这样, 但我确信一半以上是可以访问的, 目前来说, 这已足够好了。谢谢。

哈立德·阿尔塔胡尼: 谢谢。

尼古拉斯·卡巴雷诺： 非常感谢利比亚代表提出的问题。希望这解决了你的疑虑。时间确实到了。非常感谢杰夫、罗伯和出色的团队。请向我们的朋友致以热烈的掌声。

[听写文稿结束]