
ICANN81 | AGM — 地区互联网注册管理机构的运作方式
土耳其时间 2024 年 11 月 10 日星期天 — 10:30 至 12:00

乌尔里希·维瑟

(ULRICH WISSER):

大家好，欢迎参加“地区互联网注册管理机构的运作方式”会议。我是乌尔里希·维瑟，是本次会议的参会经理。请注意，本次会议正在录制中，请大家遵循 ICANN 预期行为标准和 ICANN 社群反骚扰政策。在本次会议期间，只有在问答窗口提交的问题和意见才会被大声读出来。如果大家想在会议期间发言，请在 Zoom 中举手，现场参会者也可以举手。被叫到时，将允许虚拟参会者在 Zoom 中取消麦克风的静音。现场参会者将使用真实麦克风发言。为方便记录，请报上名字，同时保持正常语速。欢迎大家使用聊天功能。请注意，在 Zoom 网络研讨会形式下，私聊只能在讨论组成员之间进行。嘉宾或标准观众向其他标准观众发送的任何消息都会被会议主持人、联席主持人和其他嘉宾看到。现在交给阿迪尔·阿科普罗根 (Adiel Akplogan)。

阿迪尔·阿科普罗根:

谢谢大家，欢迎大家参加本次 ASO 会议。那么，我将把发言权交给赫尔曼 (German) 和安吉拉 (Angela)。谢谢。

赫尔曼·瓦尔德斯

(GERMAN VALDES):

谢谢阿迪尔 (Adiel)。感谢你们的办事处和员工给我们这次机会来讨论地区互联网注册管理机构。我的名字是赫尔曼·瓦尔德斯。我是号码资源组织的执行秘书，和我一起参加本次会议的还有 RIPE NCC 的政策官安吉拉·达拉拉 (Angela Dall'Ara)。请注意，这是一个入门

注：以下内容为针对音频文件的誊写文本。尽管文本誊写稿基本准确，但也可因音频不清晰和语法纠正而导致文本不完整或不准确。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。

级的主题和内容。这是为参加 ICANN 会议的新人准备的，所以如果其中一些信息对你来说太简单了，请见谅。今天，我们将讨论互联网名称与数字地址分配机构 (ICANN) 的第二部分。我们将重点讨论数字部分，下面我就要进入正题了。本次议程分为几个不同的部分：地区互联网注册管理机构（通常称之为 RIR）的概述；关于如何在 RIR 之间制定政策的一些内容；关于 RIR 管理的资源的简介；我们如何参与互联网路由；过去几年内的重要进展，以及有关我们正在管理的 RIR 服务和工具的一些信息。

地区互联网注册管理机构负责管理特定地区内的互联网号码资源的分配、管理和注册。这是 RIR 职责的基本描述。目前我们已经建立了 5 个 RIR。ARIN 成立于 1997 年，总部位于美国弗吉尼亚州雷斯顿。LACNIC 成立于 2002 年，总部位于乌拉圭蒙得维的亚。RIPE NCC 成立于阿姆斯特丹，1992 年开始运营。APNIC 成立于澳大利亚布里斯班，1993 年开始运营。AFRINIC 成立时间最短，总部位于毛里求斯路易港。

RIR 有三个基本职能。首先，如前所述，我们正在管理和分配名为 IPv4、IPv6 的自治系统编号的互联网号码资源。我将在稍后的发言中详细介绍这些协议。我们还负责维护我们分配的资源目录，并尝试准确记录谁拥有哪些资源，该目录被称为 WHOIS 和所有其他类似的数据库。我们也有一个互联网路由注册管理机构。此外，我们还提供反向域名解析，我稍后也会谈到这一点。作为互联网规模最大的生态系统的一部分，我们通过与其他机构的技术协调为整个互联网基础设施提供支持。我们还为与互联网资源分配相关的社群讨论提供了一个平台。当然，我们还在不同地区投入了大量资源进行能力建设和培训。

仅用一张幻灯片总结发展史是很困难的，不过我们只需关注互联网号码资源管理史。一切始于上世纪 80 年代初，也就是我们所熟知的互联网出现之前。当时有一个人负责管理域名和 IP 地址。他的名字是乔·波斯特尔 (Jon Postel)。他可以说是 IANA 的第一任管理者，这一职能至今仍存在于 ICANN 架构内。后来，当互联网开始蓬勃发展时，这些机构的负责人意识到维持这种管理水平是不可能的。因此，他们开始成立一系列可以管理互联网资源的组织。InterNIC 是隶属于斯坦福研究所的一个组织，该研究所于 1991 年将合同转给了 Network Solutions。Network Solutions 负责划分域名和号码资源的服务。后来，Network Solutions 在 1998 年将这份合同转给了 ICANN。在 ICANN 成立之前，RIR 是逐个创建的。在 ICANN 之前已经创建了三个 RIR。它们分别是 ARIN、RIPE NCC 和 APNIC。这就是我们发展史的总结。

在 IP 地址管理领域有一个非常重要的概念，即传统空间。传统空间是指在创建 RIR 之前已分配的 IP 地址的空间。它发生在互联网火爆之前。基本上，各组织提出的请求并没有太多要求。我之前提到的乔·波斯特尔一直在记录这些请求的分配情况。最终，随着 RIR 的加入，某些规则开始适用，某些政策也需要得到满足。于是，所有这些传统空间开始以这种方式命名。但 RIR 在成立之前就保留了这一传统空间。

RIR 之间的共同点是 RIR 治理结构。RIR 的一个重要方面是它们为社群讨论制定政策提供了一个平台。许多政策都是基于社群的意见制定的。与此同时，五个 RIR 依赖于国家法律框架。正如我之前提到的，所有 RIR 都是在不同的国家建立的。根据法律要求，它们必须遵守这些国家的法律。当然，它们也在全球互联网治理体系中发挥

着特定作用。从根本上说，它们的存在是有技术原因的。此外，这五个 RIR 具有相同的特点。它们是独立的组织，而不是政府机构。它们不以盈利为目的。它们 100% 由社群资助。它们均采用成员制。所有类型的组织均可申请成为其成员：互联网服务提供商、政府和企业。

RIR 工作方式的一个重要特点是提供开放的平台参与社群讨论。社群可以参与政策制定过程。这个过程是公开透明且有据可查的。我们认同多利益相关方方法的核心价值，即允许不同部门参与。其中包括技术部门、私营部门、政府、公民社会或学术界。他们都可以平等地参与政策讨论。你无需成为 RIR 的成员才能参与政策讨论。如果你无法在 RIR 活动期间亲临现场，我们还提供远程参会工具，我们将在活动期间进行政策制定的部分流程。我们努力为不同的实体提供足够的参与空间。

每个 RIR 都负责管理一个政策制定流程。它们有相似之处，也有一些不同之处，但都是兼容并蓄、自下而上和公开透明的。它们的时间表也各不相同。但无论如何，新政策的实施都需要一个开展讨论、达成共识和评估[以及对需求的审查]的周期。每个 RIR 的秘书处也有机会对任何政策实施的影响提供意见，以便考虑政策讨论的实施将会产生什么影响。

目前，RIR 以联合组织的形式隶属于一个伞状组织。该组织被称为号码资源组织。成立 NRO 的三大原因分别是：提供和促进协调的互联网号码注册管理机构系统，保护互联网号码资源池，提供渠道来促进多利益相关方模型和我们在很多论坛上主张的自下而上的政策，以及协调五个 RIR 开展的不同活动，这些活动可能是技术活动，也可能是政治活动。

NRO 还提供不同的出版物。我们每季度会报告全球统计数据。我们有关于 IPv4、IPv6 的全球统计数据，也有关于 RPKI 采用情况的信息。这些报告和信息每天都会更新。我们还有一份比较政策文件，该文件每季度发布一次，比较 RIR 如何管理不同地区关于特定资源的政策。

现在，让我们谈谈我们在 ICANN 中的定位。RIR 属于支持组织的一部分。我们是地址支持组织 (ASO) 的一部分。不过 RIR 员工可能也参与其他咨询委员会，比如根服务器系统或 SSAC，这取决于 RIR 员工的资质和专业知识。但从组织层面来说，我们是 ASO 的一部分。

现在，作为参与 ICANN 的一部分，NRO 与 ICANN 签署了一份谅解备忘录。我们设有一个名为 NRO 号码理事会的理事会。该理事会由 15 名成员组成，每个 RIR 有三名成员。两名由社群选举，一名由 RIR 董事会任命。任期取决于各个地区。有些是两年，有些是三年。根据谅解备忘录的规定，他们有三项具体职责，我们严格要求他们履行这些职责。

第一项职责是监督 ICANN 董事会参与全球政策制定流程并提出建议，稍后我将详细介绍全球政策制定流程的这一方面。此外，ASO 有责任任命两名 ICANN 董事会成员，即第 9 和第 10 席位，并任命一名代表加入 ICANN 内的不同机构。ICANN NomCom 就是一个很好的例子。ICANN NomCom 有一个由 ASO 派代表加入的席位。

现在，我已经谈到了地区政策，即每个 RIR 都有一个政策制定流程，允许他们采用适用于特定地区内互联网号码资源分配的政策。但同时我们还有一套全球政策，即 ASO 负责监督该流程，该全球政策基本上就是 IANA 应用于五个 RIR 的政策。就互联网号码的分配而

言，IANA 有五个客户。他们就是这五个 RIR，要求 IANA 向五个 RIR 分配资源的规则和政策就是该全球政策。该全球政策需要在每个地区以相同的文本进行讨论才能被采纳。目前，我们有关于 ASN、IPv6 分配的政策，还有一个关于在 IANA 中 IPv4 池存在的最后几天内如何分配 IPv4 的全球政策。但如果需要制定任何全球政策，作为谅解备忘录规定的职能的一部分，ASO 将参与其中。

现在，回到最基本的问题，RIR 将互联网协议地址作为之前提到的互联网号码资源的一部分进行管理。原始协议是 IPv4，也有 IPv6。这两个协议都是由 RIR 分配的。此外，我们还有自治系统编号，这是由单个实体或单个运营商管理的一组 IP 网络的唯一标识符。它允许在互联网上进行数据包路由和信息路由。这是任何互联网服务提供商或大公司将信息和数据包路由到互联网所需的关键号码之一。该号码必须是唯一的，并由地区互联网注册管理机构分配。

一个重要的区别是 IP 地址不是域名。我们不是域名领域的一部分。我们关注的是用于识别设备和计算机的 IP 地址领域。每个域名都与特定的 IP 地址相匹配。虽然域名可能与商标或品牌相关，但我们不会参与这部分的讨论或 ICANN 领域。我们的职责是分配并准确记录这些互联网号码资源的分配情况。

这种分配类似于一棵倒立的树，顶部是 ICANN IANA，它拥有通用的互联网号码资源池。然后根据全球政策分配给五个 RIR。接着根据每个地区政策进行分配，可以是互联网服务提供商，也可以是最终用户，如此循环往复，直到倒立树的底部。ISP 还可以分配给另一个 ISP 客户或与最终客户共置。这就是它的工作方式。以上就是关于分配的介绍。

现在让我们来讨论下路由。如前所述，路由取决于目的地的数据包。目的地具有唯一的 IP 地址，DNS 负责将域名转换为 IP 地址以允许该路由。RIR 提供逆过程。因此，你可以从 IP 地址获取域名。这也是 RIR 提供的服务之一，即反向解析。

从设计上讲，路由的许多方面都不安全。安吉拉将详细介绍作为对互联网基础设施进行技术协调和支持的一部分，RIR 如何努力使路由更安全。此外，这与我们验证路由信息的传统方式的某些方面有关，并涉及一些名为互联网路由注册管理机构的数据库。RIR 还参与维护这些信息，以便人们知道不同组织共享了哪些路由信息。

互联网就是一个巨大的云。它可以与不同的设备连接。我们可以拥有不同的网络，比如移动网络、传统的铜线或光纤网络，或者无线和卫星网络。所有这些都是基于 IP 的网络，所有不同的网络都连接到路由器系统或互联网主干网，每个主干网都需要一个允许数据包流量的自治系统编号，并且每个设备都需要一个唯一的 IP 地址（可以是 IPv4 或 IPv6）。RIR 确保所有这些设备都具有唯一标识符，因此所有路由都能从源地址顺利到达目的地。现在把麦克风交给安吉拉。

安吉拉·达拉拉：

谢谢赫尔曼。我是 RIP NCC 政策官安吉拉·达拉拉，我想向大家介绍一下最近地区互联网注册管理机构领域发生的事情。2011 年，可用的 IPv4 地址池已枯竭，当时每个 RIR 都收到了最后的“斜杠 8”。大家已经看到，IP 地址的数量是有限的，这是分配给 RIR 的最后一个地址池。从那时起，一切都不同了。如今，地址池中仍有一些

IPv4 地址的 RIR 只剩下 AFRINIC 和 APNIC。其余的 RIR 都已耗尽其 IPv4 地址储备。

因此，随着时间的推移，所有网络运营商都必须考虑转向 IPv6。这种过渡仍在进行中；可能没有大家希望的那么快，但我们看到 IPv6 的采用和流量在不断增加，并且在 RIR 中看到越来越多的运营商要求获得 IPv6 地址。对 IPv4 地址的需求仍然很大。遗憾的是，RIPE NCC、LACNIC 和 ARIN 的地址池中不再有 IPv4 地址了，因此我们能做的只能是重新分配我们从一些运营商那里回收的地址。这就会导致运营商去 IPv4 市场寻找 IPv4 地址。此外，对于少数可用地址，我们发现了一些欺诈性的请求，运营商假装有某些需求或假装是有资格获得 IPv4 地址的实体，并提交伪造的业务记录、个人身份证件等。因此，对于 RIR 来说，验证这些请求并验证提出请求者是否有资格获得资源的任务变得越来越具有挑战性。

这里有一些统计数据。最近几年，IPv6 的流量在不断增加，不过增加得非常缓慢，IPv4 仍然占主导地位。有意思的是，亚太地区的增长最为显著。大家可以在此处看到每个 RIR 在 IPv6 中分配了多少空间。请记住，空间已分配并不意味着空间已被使用。这意味着运营商拥有一个 IPv6 地址池，他们可以在其网络中实施 IPv6，但这些统计数据并不意味着网络中实际存在相应的部署。同样，我们在这里可以看到每个 RIR 中的成员拥有 IPv6 的比例，这是最近看到的最新情况。每个 RIR 的成员数量是不同的，因此假设一切都与每个 RIR 成员总数有关。

所以我要告诉大家的是，现在 IPv4 有市场，并且不再有可用的 IPv4 地址，因此运营商开始相互转让 IPv4，而且这些 IPv4 地址随着时间的推移也有了经济价值。RIR 的选择都是通过地区政策承认 IPv4 市

场转让，因此有办法仍然在 WHOIS 和内部注册管理机构正确注册 IPv4 的合法持有者，并制定新政策、调整政策以便正确规范此注册。因为 RIR 的作用是确保遵守政策并维护注册管理机构的准确性。这是我们的核心职能之一。不过，当发生地址转让时，RIR 并不知情，不感兴趣，也不参与双方之间的任何金融交易。

大家可以看到，每个 RIR 的年度转让数量差异很大。RIPE NCC 的转让量最高。这是因为我们的转让政策最早推出，而且我们的政策比其他 RIR 的更灵活。大家可以看到，在其他 RIR 中几乎没有发生转让，而我们在这里关注的是 RIR 内部转让，即在注册运营商之间发生的转移，这些运营商是同一个 RIR 的成员，由同一个 RIR 注册的资源。

我们不讨论 RIR 之间的 IPv4 转让，这些转让是指在不同的 RIR 之间转移资源。不同的 RIR 之间存在互惠政策，但是 AFRINIC 没有任何 RIR 内部转让，这是因为他们还没有制定 RIR 内部转让政策。你们可以查看转让地址的数量和转让次数。

那么，RIR 为成员和社群提供了哪些服务和工具？我们有一个公共目录服务，也称为 WHOIS 或一般数据库，你可以在这些数据库中找到资源，即 IPv4 和 IPv6 地址以及 AS 编号，以及这些资源的持有者。正确注册也是为了确保地址和 AS 编号的分配是唯一的，因为在路由中不要把相同的 IP 地址分配给不同的设备非常重要。从外观上看，每个 RIR 的不同数据库的内容略有不同，但提供的信息大致相同。数据库是公众可访问的，因此除了成员之外，每个人都可以不受任何限制地访问 WHOIS 数据库。所以这些是公开信息。它们不仅提供有关 RIR 分配的资源的信息，还提供有关 RIR 存在之前分配的资源的信息。大家可以称之为传统资源。在某些 RIR 中，它们也被称

为历史资源。大家可以在其中找到组织名称和联系信息、电子邮件地址、电话号码以及原始注册日期和历年来的更新信息。

此外，ISP 可以重新分配资源，并且 ISP 正在为他们的分配注册，以便追踪他们在这些数据库中为客户分配了哪些前缀。例如，还可以找到所有资源，即负责特定资源板块的 RIR。

我们谈到了 WHOIS，它实际上是一种协议，该协议的发展版本称为 RDAP，目前我们正在对该协议进行改进，以提供一种机器可读的方式，这样便可以在查询完成后能够输出所需的信息。我们在国际化方面也做了大量工作，以支持不同的语言，并且增加安全性。该协议不仅提供有关互联网资源的编号和 AS 编号的信息，还提供有关域名的信息。

我们还有路由安全工具，最新进展是 RPKI，它提供对资源持有者的认证，以及对这些持有者为其资源发布的公告的认证。假设以前的系统、LOAS 和注册管理机构验证的授权不太安全。在这种情况下，我们有一个信任链，为资源本身提供证书，这个资源实际上是由某个运营商或某个法人实体持有的，并且该法人实体可以证明和授权某个 AS 公布他们的资源。

RIR 正在进行的另一项工作是验证互联网路由注册管理机构。例如，有些对象被称为维护者，负责验证路由数据库中对象的更新和创建，这是一种推广工作，RIR 正在与其成员一起努力，以鼓励和支持在 WHOIS 中正确注册资源。

再介绍下 RPKI 的情况，它使用加密技术创建证书，以证明谁是资源的持有者，而持有者可以创建 ROA，即根源授权。实际上，他们正在存储库中创建一个授权证书，该证书表明此 AS 编号可以宣布资

源，并且还给出了最大长度。如果大家在路由表中发现超出最大长度的具体公告，这是不允许的，请丢弃它。BGP 中的路由公告验证功能更加强大。

创建 ROA 和实施 RPKI 是两码事，因为你可以为资源创建 ROA，但要实施 RPKI，你需要一个验证器，即一个检查公告附带的所有 ROA 的软件，并查看如何处理这些 ROA。如果存在有效根，你可以接受它，如果看到无效根，则由你与验证器决定如何处理该公告。这是 RPKI 与所有 RIR 和 NRO 合作完成的一项工作。

为什么这很重要？因为经常会发生路由劫持事件，导致数据流量中断，而它可以为所有运营商提供更好的 BGP 公告安全系统。关于 RPKI RIR 的采用情况，这里有一些数字，但再强调一下，这与 ROA 的创建有关。我们不知道究竟哪些运营商实际上正在使用验证器以及他们是如何使用的。正如我所说的，互联网路由注册管理机构由网络运营商维护，因此你可以找到实际上表明哪个 AS 编号正在宣布某个前缀的 RO 对象。可以说，这些对象的更新完全由运营商决定，这是维护其他运营商可以在数据库中找到的正确信息的重要部分。这些是所有 RIR 的网站，你可以在上面找到更多信息，如有任何疑问，欢迎向我和赫尔曼提问。

赫尔曼·瓦尔德斯：

谢谢安吉拉。还有在线问题吗？

乌尔里希·维瑟：如果有人有任何问题，请在问答窗格中写出你的问题。目前没有看到任何问题。会议室里有一个在线问题。

波贾·纳兰

(POOJA NARANG)：大家好，我是来自新西兰的波贾 (Pooja)。我的问题是，个人可以成为 RIR 成员吗？因为我听说 RIR 成员要么是组织，要么是团体。如果是个人的话，该怎么加入呢？

安吉拉·达拉拉：所以你想知道自然人是否可以成为 RIR 成员。每个 RIR 的规定都不一样。例如，在 RIPE NCC，自然人可以成为成员。对于法人组织，规定和要求完全相同，因此可以说获得资源的可能性完全相同，但必须参考其他 RIR 的监管规定。

阿布达尔穆奈姆·迦里拉

(ABDALMONEM GALILA)：我在埃及电信监管部门工作。第一个问题与以下方面有关：RIR 是否向每个国家的地区互联网注册管理机构或其他 ICB 提供任何建议或措施，以便在规定期限内采用 IPv6？这是第一个问题。第二个问题是关于将不同地区的 IP 租赁给另一个地区有。是否有任何法规来处理这些问题？因为我认为将 IP 从一个地区租赁给另一个地区会造成黑市或某些不利于国内 IP 市场的问题。谢谢。

安吉拉·达拉拉：对于第一个问题，如果我理解得没错的话，你想知道 RIR 为推动 IPv6 部署采取了哪些措施。所有 RIR 都会提供培训、网络研讨会，

还会在其网站上提供最佳实践文档，以帮助新加入者（比如新运营商）部署 IPv6。我必须说的是，提供给新运营商的 IP 地址数量和分配规模相当令人满意。因此，大家有自由测试和实施 IPv6 的空间。RIR 对 IPv6 的态度非常开放。如需更多信息，我认为你可以参考所有 RIR 的全部培训材料。那里提供了很多信息。

关于租赁，我认为第一个问题是要定义租赁，因为许多社群也在讨论什么时候可以进行租赁，但目前还没有相关定义。有时我们看到的是再分配，但鉴于 RIR 完全不了解其成员与其客户之间的金融交易，这就是棘手的地方。在某些 RIR 中，租赁是明令禁止的，而在其他 RIR 中，再分配是被允许的。从这个意义上讲，我们已经讨论了许多政策建议，但目前的政策中还没有明确禁止或明确允许。对于资源的再分配，则有更严格的监管规定。

阿布达尔穆奈姆·迦里拉：实际上，再分配是一种变通方法，而不是为客户着想的解决方案。如果有再分配，则意味着此 IP 版本的地址价格会很高，当然运营商本身或 ICB 会很高兴获得更多收入。所以我认为这是一种变通方法，而不是为了解决 IP 版本稀缺性需求的解决方案。

安吉拉·达拉拉：我理解你的意思，但收入部分不是 RIR 关心的问题。如果 ISP 正在将地址分配给他们的客户，这实际上可以看作是租赁一段时间。从 RIR 的角度来看，很难区分这两者之间的区别。

阿布达尔穆奈姆·迦里拉：今天的最后一点。RIR 和当地电信监管部门之间是否有任何安排来处理 IPv4 稀缺的问题并鼓励当地 ISP 使用 IPv6？

安吉拉·达拉拉：RIR 正在实施地区社群定义的政策。这是规范这类个案的书面协议。对于每个地区社群来说，都有处理这些个案的政策。

赫尔曼·瓦尔德斯：再补充两个意见。如前所述，RIR 拥有强大的培训和能力建设计划。大家可以在每个 RIR 网站上在线访问大量信息，例如 IPv6 部署、DNS、BGP 路由和 RPKI。因此，我邀请大家查看 RIR 网站，并查看他们在学术或培训部分提供的课程。顺便说下刚刚这位女士的问题，你来自新西兰，是吧？APNIC 为新西兰提供服务，你可以成为其中的一员。正如安吉拉所说，每个 RIR 都有不同的成员资格规定，但 APNIC 允许个人成为 APNIC 的成员。

沙菲克·查 (SHAFIQ CHIA)：大家上午好。我是来自 RIPE NCC 的沙菲克·查，我在迪拜办事处工作。我想回复下我的朋友阿布达尔穆奈姆 (Abdalmonem)。谢谢你的问题。我们确实与各国政府和监管机构保持着良好的关系，也确实与他们进行了协调。下周，我们将在约旦安曼举行政府圆桌会议，一起商讨我们的共同利益，以及如何与监管机构合作为运营商提供帮助。我们在欧洲和 RIPE NCC 服务的其他地区也举行了几次圆桌会议。所以回答为“是”，我们确实有这种合作。我们正在与监管机构进行协调，以落实最佳实践，了解如何帮助和支持他们，我们不

会强迫运营商或任何其他服务提供商做任何与其业务不符的事情。
谢谢。

赫尔曼·瓦尔德斯:

最后，我想再次感谢 CTO 办事处的阿迪尔和乌尔里希 (Ulrich) 给与这个机会，让我们有时间和会议空间来讨论 RIR 及其工作方式。谢谢大家今天上午抽时间参加会议。谢谢。

[会议记录结束]