

圣胡安 — 如何运作：互联网网络

大西洋标准时间 2018 年 3 月 12 日星期一 — 15:15 至 16:45

ICANN61 | 波多黎各圣胡安

发言人（姓名不详）： 大家下午好，今天是 3 月 12 日，欢迎参加 ICANN 第 61 届公共会议。本次会议的主题是：“如何运作：互联网网络”。

凯西·彼得森

(CATHY PETERSEN):

大家下午好，欢迎参加“如何运作：互联网网络”会议。我们有请来自 ICANN 首席技术官办公室的阿兰·杜朗德 (Alain Durand) 为大家进行介绍。顺便感谢各位的耐心等待。阿兰？

阿兰·杜朗德:

大家下午好。首先，抱歉我迟到了；我在会议的最后一分钟才收到接到电话，我已经尽快赶来了。今天我们将讨论互联网的一些基本技术；命名、地址分配和路由选择。你们中有一些人可能已经对此非常了解了，虽然你们不会了解到更多，但这可能是一次提问的机会，如果你们一直想知道互联网这片森林下发生了什么，希望我们可以回答其中一些问题。

最前面有很多座位，如果你们想再靠近一点，请到前面来。我希望大家能够互动起来，如果你们有问题，请打断我，随时提问；不要等到最后，可以吗？下一张幻灯片。

首先我将稍稍回顾一下 OSI 模型，讨论与网络有关的一些概念总是很有趣。我们不一定要受到这些概念的约束，而是将它们作为框架，然后使用它们来开始有关命名、地址分配和路由选择的讨论。请播放下一张幻灯片。

好的，我们以数字来命名该网络，与我们按数字来涂色一样。你们知道，我们有一个被命名为 2 的方框，应该将其涂为黄色，3 号框应涂为绿色，等等。这就是我们在这里基本上要做的事情。OSI 模型被定义为一个 7 层的网络，我们将讨论 0-9 层，所以我们把这个模型向左和向右进行了扩展。让我们来迅速了解一下这样做的原因。下一张吗？

让我们从头开始；在我们讨论网络时，我们使用了两种类型的基本技术，它们具有不同的属性，所权衡的东西不同。我们有有线技术，比如铜；我们也有无线技术，比如移动电话、WIFI、WiMAX、ZigBee 等等。

无线技术，即铜线和光纤可以非常快。目前，有些光纤的传输速度可以达到每秒 100 TB 或 100 TB 的几倍。它的带宽相当大。它在城市中的作用非常重要，因为在建筑物中安装光纤后，假设建筑物中可能有 100 个租户，实际上这 100 个人都可以使用光纤。这种方式的成本效益非常高。在农村环境中架设

光纤就更昂贵一些，因为你必须把光纤拉到每家每户，这样成本就更高了。

同样，如果要在某个地方架设光纤，你可以将它悬挂在电话线的柱子上，但大多数时间我们不会这样做，因为光纤有点太脆了，我们会把光纤埋在地下，这就需要挖一个沟槽。你们知道，有时需要获得授权才能挖沟槽，这个过程可能需要一些时间。如果有些地方已经有了光纤管道，那么只需将光纤放入该管道，那就更容易了。例如，很多年前在一些国家/地区，铁路公司在轨道沿线敷设了各种管道，从这些地方开始安装光纤是最好的，因为不需要挖沟槽。

无线技术则截然相反；它的带宽有限，所以这或多或少是取决于所使用的技术的，但该天线局部的所有人都可以共享带宽。例如，如果你有 3G 或 4G 网络，比如最高可能有 10 MB，但可能有 100 个人共享，如果平均分的话，那就是每个人每秒 100 KB。如果不是的话，那可能有些不平衡。

而且，你不知道实际上有多少人连接到同一个手机信号塔。这是由服务提供商决定的，比如他们决定在特定地区架设多少天线和设置多少频谱。如果你是手机服务提供商、无线网络提供商，你必须决定如何使用你的频谱；你是否希望将范围扩大一些并让很多用户共享同一信号塔，使每个用户都能使用带宽，或者你是否想要增加频谱并从本质上为用户提供更多带宽？

如果你不需要挖沟槽，但在某个地方架设了天线，比如在右侧的图中显示的一些城市，如果你要在历史性建筑的顶部架设天线，那可能会出现问題；人们不喜欢这些东西，因为它不美观，并且你可能不会获得在那儿架设天线的授权。在城市周边，实际上也存在类似的问题。

我以前住在费城或者说费城的周边，手机信号覆盖相当差。为什么呢？因为我家附近的居民认为手机天线很难看，他们不允许在那儿架设天线，所以手机信号覆盖非常非常弱。那是最富有的区域之一，荒谬的是这里也是手机信号覆盖最差的地方之一。

这是常有的事。在一些地方，人们提出了一些有创意的想法，比如将天线装扮成一颗树，装饰上假的树叶和树枝。我看见过一颗巨大的椰子树或棕榈树，我不太确定它是什么树，但好像有 100 米高。实际上没有 100 米高的棕榈树；它只是一个看上去像棕榈树的天线。这些就是人们处理这些问题的其中一些方法。下一张幻灯片。

让我们再来说一下光纤；如果我在这里和凯西（她今天将作为我的助手）之间架设光纤，光纤是由玻璃制成的。我可以透过玻璃发射光，我们的光将顺着玻璃传送而不会出去，如果我们在一端发射光，这束光将在另一端收到。这是相对容易的；我可以传送东西，另一侧的凯西可以收到。这是点对点传送的。只有两个人可以通过光纤通话：即接受者和发送者。这很好，

但如果在某个地方投资架设光纤，如果同时只能有 2 个人通话，那就没有成本效益，对吗？我要以更好的方式来使用它。方法是使用颜色；所以我们将使用彩色光，而不是白光。我们将在这里做一个小游戏。你可以告诉我，你最喜欢的颜色是什么吗？

发言人（姓名不详）： 绿色。

阿兰·杜朗德： 很好。下一位，你可以告诉我你最喜欢什么颜色吗？

发言人（姓名不详）： 绿色。

阿兰·杜朗德： 还是绿色，好的。

发言人（姓名不详）： 米黄色。

阿兰·杜朗德： 米黄色，好的，谢谢。你最喜欢什么颜色？

发言人（姓名不详）： 红色。

阿兰·杜朗德： 红色，好的。你最喜欢什么颜色，克里斯托弗 (Christopher)？

克里斯托弗： 淡紫色。

阿兰·杜朗德： 淡紫色，好的。你们的品味很花哨。如果你想和某人通话，比如说凯西，你们两个决定你们将使用米白色，那没问题。你使用绿色，如果你在那边找到一个同意使用绿色的同伴，那也可以。如果你的同伴收到米白色的东西，他说，“好吧，这不是给我的。” 对吧？没有关系。但如果收到的是绿色，那就是了。所以，这就像是打开收音机；比如，如果你有对讲机，你有 1-10 个不同频道，如果你选择频道 1，你选择频道 2，这没问题，对吗？

如果你选择有点太接近的颜色，比如米白色可能有点偏黄色，有一点点红，那可能会出现一些问题，你必须确保波长之间有足够差别才能让它发挥作用。这基本上可以使我们在多方之间共用光纤。但光纤还是从一点传送到另一点。

假设我想从我的办公室拉一条光纤到这里（波多黎各圣胡安）。我的办公室在华盛顿哥伦比亚特区。我想把这个光纤用

于这次 ICANN 会议。我肯定不会雇一艘船将新的光纤敷设到这儿来；那样价钱会很高，并且要花很长时间。我必须使用已有的资源。但已经存在从我的办公室一直敷设到这儿的光纤的几率是多少呢？没有。

但有可能有一条从我在华盛顿哥伦比亚特区的办公室到华盛顿的某个中央办公室的光纤，可能有另一条光纤从那儿一直敷设到迈阿密的中央办公室，又有可能有一条光纤从迈阿密一直敷设到位于波多黎各圣胡安的中央办公室，并且有另一条光纤从圣胡安的中央办公室一直敷设到这里的展厅。我要做的是把它们全部拼凑起来，形成一条“光纤路径”。我将把它们连接在一起。

现在，你使用绿色，或许你将是唯一一个在这儿与圣胡安的中央办公室之间使用绿色的人，但很有可能已经有人在圣胡安和迈阿密之间使用绿色；这是一种常见的颜色。我们不能总是使用绿色。但用也没关系；我们要做的是，确保光纤路径的每个要素都保持一致。在我们进行连接时我们会变换颜色；我们可能会从这里到圣胡安办公室之间的绿色开始，然后将从圣胡安到迈阿密的颜色转变为蓝色，在迈阿密我们会将从迈阿密到华盛顿的颜色转变为红色，并将从华盛顿到我的办公室的颜色转变为紫色。我需要弄明白该路径中的这些小节段的每一端是否都是一致的。最后，你们使用绿色，我将接收到紫色，那没问题，只要我们都达成一致。

所以，这里出现的其中一个概念就是一致性。如果我们都同意如何运作，那就行得通。如果我们意见不一，我随意的说一些事，你们随意的听，那是行不通的。这就是互联网的其中一个基本要素；这整个系统能够运作是因为人们决定合作。

我前面说可以使用光纤，现在可以达到每秒几百 GB，因此传输速度更快。还有一些更慢的速度，通常在一个数据中心，可以达到 1 GB/秒，或者 10 或 25 GB/秒，现在很多服务器可达到 40 GB/秒。通常，当你拥有 40 GB 时，实际上是 4x10 的概念；即 4 个 10 GB 的线路连在一起，形成 40 GB。例如，如果想达到 400 GB，那就需要 4x100 GB。2x100、4x100...2x 或 4x 是很常见的；如果是 5x10、6x、7x、10x，那就变得很困难了，并且非常昂贵，这就是需要下一代技术的原因所在。从 10 GB 到 100 GB，最初的 100 GB 实际上是将 10 个 10 GB 合在一起。但这相当昂贵，直到技术跟上，然后我们有了标准的 400 GB 原生速度。现在我们可以使用 100 GB 的原生速度，将它拼凑为 200 或 400 GB 的原生速度。

问题是，每次我们定义新一代光纤技术时，所花费的时间也越来越长。目前，标准化流程将物理学向前推进了一点，但它更昂贵，并且所花的时间更长。下一张幻灯片。

当我们把所有这些光纤路径连接在一起时，我们开始构建网络。当我们把所有网络都连接在一起时，我们就有了互联网。互联网 (Internet) 英文单词的首字母为“I”的理由很简

单：因为它是网络的网络，真的是这样。它不只是一个网络；而是网络的网络。我们这样做是因为我们想把网络分开；如果我有我的小网络，你有你的网络，你只想从我这里收到对你而言重要的东西。如果我有很多内部流量，你们不会想要看。你们没有理由支付宽带费用来传送并不是给你的流量。所以，我们想要把网络分开。比如说，这是我的，这是你的，只需要给我你的。这就是 IP 存在的意义，即确保你的网络与我的网络不同，但我们可以交换流量。

这是通过 IP 协议在第 3 层实现的。在这个意义上，IP 并不是指知识产权，对吗？它指的是互联网协议。我想谈谈知识产权，实际上它的正确英文说法是 Intellectual Property Rights。IP 就是指互联网协议。

目前我们使用两个版本的互联网协议；你们当中大多数人使用的是第 4 版 IP。它是 70 年代末定义的，实际上在 80 年代初才开始使用，并且至今仍在继续使用。我们最多有 4 亿个地址，这些地址是由最初的互联网注册管理机构分配给服务提供商的。除此之外，没有更多可用的新地址了。我们已经分配了所有地址；那并不意味着协议停止发挥作用了，而意味着如果你是新的参与者，你需要更多地址，那么你需要一点创造力。或许你可以从一开始就拥有很多地址但并不使用它们的某个人那里获得，它们是有市场的。或者，我们还有另一个协议，即第 6 版 IP，这是大约 20 年前定义的，目前正开始推出。这两

个协议目前是不兼容的，因此导致出现了一些问题。下一张幻灯片。

一旦有了网络，你们就可以开始通信。我们将做一个小游戏。比如，我想给凯西发送一些流量。首先，我需要确保她可以听到我说话，她可以接收到我的流量。另外，我还需要确保我可以听到她说话，并且连接将是可靠的。如果我只给凯西发送一条消息，我要做的就是发送一条消息，我该怎么做才能让她听到我说话？什么都不用做；完全不用做。

现在，如果我发送一条消息，她回复我，因为她回复我说“Ack”（就是确认的意思），那么我就知道她已经听到我说话，对吗？我知道我可以向她发送信息，她可以收到。那么，她知道我可以收到她的信息吗？不，她不知道；我需要回复她“Ack”，接着她将收到这个消息。如果她收到我的“Ack”消息，那么她知道实际上我已经收到了确认，现在我们两个人都知道我们彼此可以接收另一方的信息。这称为 TCP 三方握手。TCP 即传输控制协议，是互联网上使用最多的协议，三方握手是因为我发送我的“Ack”消息 1、2、3。在这之后，我们就可以知道我们可以进行通信。

现在我们可以发送数据，我们可以发送流量。我将发送流量。消息 1，“Ack”。所以我发送了一条消息，她回复我，消息已经收到。消息 2，“Ack”，消息 3，“Ack”，消息 4...没有了。那是什么意思？那意味着她没有收到我的消息，对吗？她

没有回复。为什么她没有收到我的消息，你们知道吗？
猜一猜？

发言人（姓名不详）： 那是因为数据包丢失。

阿兰·杜朗德： 数据包丢失，为什么会出现数据包丢失呢？

发言人（姓名不详）： 有时候是因为传输路径上的问题，有时候如果数据包的发送速度高于接收方可以确认的速度，就可能会出现数据包丢失。

阿兰·杜朗德： 这些意见都很有趣，非常感谢。

克里斯蒂娜·哈考兵
(CHRISTINA HAKOPIAN): 这意味着在那个时候连接中断了，我是克里斯蒂娜，我是英才计划学员，我来自亚美尼亚。

阿兰·杜朗德： 那么我想问，是什么连接？

克里斯蒂娜·哈考兵： 互联网连接吗？

阿兰·杜朗德：

在我们谈到互联网和 IP 时，电话和互联网之间是有区别的；实际上它们是没有连接的。它被称为无连接的环境，它是数据报环境。实际上当我在我的拨号调制解调器与互联网之间建立回路时可能是存在连接的，这个连接是可以断开的，你是完全正确的；我的拨号连接是可以阻断的，但实际上互联网本身是没有连接的，所以你的回答实际上是完全正确的。出现了数据包丢失；数据包已经丢失。问题是，什么情况可能导致数据包丢失？

以前，我们有又大又粗的电线，它们是黄色的，我们把接头夹在电线上，我们称之为分接接头。这些连接是松动的，电气连接不良意味着有时候可能会发生摇动和移动，会发出嗡嗡声，电流不能通过，数据包不能通过，那么数据包就会丢失。或者可能是无线天线发送流量，当有一只大鸟从天线前面飞过，发出隆隆声并一下子被击中，数据包就会丢失，对吗？

如今这种情况很少发生了。数据包丢失的第一个原因是流量太多。可能是某个地方的路由器收到了大量连接，比如说我们有 1 万个用户连接到该路由器，每个用户都签订了合同，保证可以达到 50 MB/秒的速度。50 MB/秒，如果有 100 个用户，那就是 5 GB/秒，对吗？可能只有 1 GB/秒从该路由器发送至互联网的其余部分。如果有 5 个用户，那实际上并不多；大多数时候

用户要多得多。如果 100 个用户在稍微不同的时间通话，那没问题。

但如果他们在相同的时间通话，那么流量会增加 5 倍。那么，路由器会怎么处理呢？它会把它们放入消息队列，但该队列很快就排满了，所以最好是丢包。路由器将丢弃大约 80% 的数据包，这是与凯西连接时最有可能发生的情况。

那么如果我知道凯西没有收到我的数据包，我该怎么做？

发言人（姓名不详）： 你必须再发一次。

阿兰·杜朗德： 是的，非常正确；我必须再发一次。

凯西·彼得森： Ack。

阿兰·杜朗德： 现在她收到了，对吗？我知道很有可能是发生了拥塞。我知道实际上她偶尔可以收到我的数据包，但在发送速度太快时就收不到了，我发送得太快了。我应该怎么做，知不知道？

发言人（姓名不详）： 你必须等待她回复。

阿兰·杜朗德： 是的，我必须等待回复，但那基本上意味着我必须降低速度；我的速度太快了。我不会说，“数据包 1，ack，数据包 2，ack，数据包 3，ack”，我会放慢速度。我会慢慢地说，“数数据包包 1，Ack”。数数据包包 2，Ack。好了；如果我放慢速度，数据包通过的可能性会更高。如果说“数数据包包 5”，那之后的速度应该更慢，比如“数-据-包 6”。Ack。现在好了，这称为“退避”。通常我将退避到 α 速度。如果我必须多次退避，那么速度会很慢。接下来，我将开始每次使用稍快一点的速度，直到我找到最大速度，对吗？

这是范·雅各布森 (Van Jacobson) 很多年前提出的指数退避算法，我们一直在使用。这就是人们礼貌地使用互联网的方式；他们不只是说、说、说。他们会交谈，但如果有冲突，就会丢包，如果出现拥塞，他们会停下来让其他人说。这是一种礼貌的方式。

互联网上还有另一个称为 UDP 的协议。它就没有那么有礼貌了，或者说是没有礼貌的。这个协议只管发送数据包，它不关心数据包是否通过，也不关心它是否被收到，更不关心接收者会如何处理，它只是发送数据包。这里存在一点问题，首先，你发送了很多流量，而且没有流量控制；没有人会告诉你数据包是否发出或丢弃，所以在应用层，人们实际上应该进行相同

类型的尝试，但大多数时间他们并没有这样做，所以流量很多。但还存在另外一个原因；在我们与凯西建立这个连接时，她记住我了。

她必须就我们进行的通信保持联系。如果她同时和 1000 个人交谈，那么她必须保持 1000 个联系。如果她同时与 100 万个用户交谈，她就必须保持 100 万个联系；那要付出一定的代价。对于 UDP，发送数据包就会收到回复，关于数据包是否通过，那并不重要；它不会记得任何东西。一方面，这很有效，但另一方面它又没有礼貌，可能会被滥用。

如果存在某个协议，比如说你发送一个或许有一两个字节的简单问题，但回复却是可能有 1000 KB 的长消息，这样可以吗？比方说，我是个坏人，我戴着帽子；我是个坏人。我想进行 DDoS 攻击。我只有 10 MB 的路径。我最多能够造成 10 GB 的损害，对吗？不是的，我可以使用中继器，一些其他 UDP 服务器的镜像，我打算伪造我的地址。我将创建一个假地址，从那儿发出数据包，比如说这是不记录任何东西并立即发回回复的其中一个服务器。比如说回复的字节数要大 1000 倍。

现在，如果我用 10 MB 进行攻击，最终将有 10 GB；我将我的攻击乘以了 1000。这就是我们今天所看到的情况。到今天为止，我是说上周左右出现了一个名为“Memcached D”的新攻击，流量有时候会增加 50,000 倍。这就是现在这些协议名声不好的原因。

好了，我们已经说完了传输，下一张幻灯片。会话，大多数都是传输视频。视频是在互联网上传输时最占带宽的内容。单个高质量视频、SD 视频所占带宽大约为 1 或 2 GB/秒，高清视频约为 20 MB/秒，4K 视频可能翻倍，8K 视频再翻倍，VR 视频可能差不多要再翻倍，但视频消耗的带宽最多。会话层可以说明对所有这些视频编码是很有用的。下一张？

有时候你传输数据，需要构造数据。抱歉前面显示错了，但你需要说明一下这是什么。这是一个菜单示例，用来描述你的菜单以及单击后可能出现的操作。过去我们使用二进制格式，称为 ASN1，这在电话网络中很常见；90 年代中期出现了 SGML 及其衍生语言 XML，你们可能听说过万维网实际上就是使用这种格式，这是用来描述我们向你们呈现的东西的。比如页面顶部、底部和中央出现的一些以粗体、斜体和下划线显示的字符。

现在的年轻人使用一种称为 JSON 的新格式。我们有很多文本，要扩展字典是很容易的，所以要开发一个使用这类东西的新应用会更快，这就是现在 iCloud 和其他平台上的所有东西使用这样的结构的原因。但这些都无关紧要；老实说，真的无关紧要。真正重要的在下一张幻灯片上，请翻到下一张。

我的孩子来看我时，他们会在网上冲浪、看 YouTube、访问 Facebook，这些对他们来说才是重要的。如果你是服务提供商，你尝试构建一个网络，他们就是你的客户，对吗？父母付

费，但他们才是你的客户。你要确保他们高兴；如果他们喜欢该服务，你就能运营下去。如果他们不喜欢，你就运营不下去了。这非常简单。下一张幻灯片。

在这一层，我们开始在 USI 模型上增加更多层。我刚才说，如果客户高兴，意思是他们继续向你付款。如果他们不向你付款，那你就运营不下去了；如果你不能运营下去，那么你将不再是互联网的一部分了。有时候我们会说免费服务，但实际上是不存在这样的免费服务的。免费服务意味着由其他人付费；费用可以通过广告支付，也可以通过对观看他们产品的人感兴趣的其他人支付；换句话说，如果你不需要付费，这意味着你就是服务对象。没关系，只要你们知道就行。但是，出于商业目的，无论是付费服务还是间接的付费服务，总是存在资金流来维持这项服务的。有时候我们会忘记这一点。下一张？

第 9 层解释了本周我们在这里召开会议的原因。政治是指社群聚集在一起做出决定的方式。这是一个什么样的流程？从历史观点上说，我们有帝国、王国、政党、民主团体，在 ICANN 中我们使用的流程是多利益相关方流程。来自各行各业、对互联网拥有不同利益的人聚在一起，尝试进行讨论并得出一些结论，这就是今天我们聚在这里的原因。

这是前言，现在我们可以进入教程的主要部分了。我还剩多少时间？哦，好吧。下一张。

好的，如果你们忘了到目前为止我所说的内容，那也没关系。今天我希望你们记住 3 件事，接下来我们将讨论第一个：命名；这整件事是从几年前开始的。我去参加在某个地方召开的一次会议，我牙疼得很厉害。真的，真的很痛，我需要进行处理，因为我无法工作，无法做任何事。所以，我需要找一位牙医。下一张幻灯片。

当我想要找牙医时，我去看我的朋友和同事凯西，我问她，“凯西，你之前一直在这里居住对吗？所以你一定认识某位牙医，你的牙医是谁？”

凯西·彼得森：

碧娜·科拉达 (Pina Colada) 医生。

阿兰·杜朗德：

我需要找到碧娜·科拉达医生，或许他将给我一些饮料，来治疗我的牙痛。所以，她告诉了我牙医的姓名，对吗？那名字是什么呢？我最喜欢查字典了，我想我知道名称是什么，但我不太确定，所以去查一下名称的准确定义。名称是一个词，通过这个词你可以知道、提及或指称某个人、某种动物或某个地方。所以这里有两个概念：提及某个人或称呼某个人。比如，“凯西，你的牙医叫什么名字？”当我说这个的时候，我是在和凯西说，对吗？那么，牙医的名字是什么？

凯西·彼得森： 碧娜·科拉达医生。

阿兰·杜朗德： 我们在说碧娜·科拉达医生。你们看，一种情况是他是一个连接点，另一种情况我们谈及、提及他。所以有两种用法。这是我希望你们记住的第一件事。如果我知道你的名字，我就知道你是谁，对吗？如果我知道你的名字，我就知道你是谁。我确定你们都可以记住这一点。下一张幻灯片。

我们刚刚谈到，名称是一种称呼，名称不仅仅是用来沟通的，我们也可以用来谈论某个人。我们可以进行对话，比如，“好的，这位碧娜·科拉达医生，他是一个暖男吗，还是他只是一个有趣的人？”

凯西·彼得森： 他是一个有趣的人。他是一个好人。

阿兰·杜朗德： 他是一个好人，好的。我们讨论了某个人，对吗？下一张幻灯片。

有时候名称可能会引起歧义，当我上小学的时候，我的名字是阿兰，法语里的阿兰；我以前住在法国，这是一个很普通的名字，我的父母不是很有创意，对吗？有时候可能会有 2、3、4 个人叫这个名字，有一年同一间教室里有 6 个阿兰。我们有一

位教师，她有点年长，有时她会变得有点暴躁，我知道这可能与我们有关，当她不高兴的时候，她会喊出某个人的名字，“请到黑板前面来”。那时我们使用的是黑板，而不是白板。她会说，“阿兰，站到黑板前面来”。

我们 6 个看着彼此说，“哪一个”？这使她非常生气，因为没有人愿意站到黑板前来。她会说，“阿兰，站到黑板前面来”！有时候她会说，“阿兰·杜朗德，站到黑板前面来”。所以，是我去，其他人松了一口气，因为不是他们。描述名称使你有一个唯一的身份，实际上是非常重要的。下一张。

但是，只有名称还不足以进行沟通。我是说，我知道我需要找碧娜·科拉达医生，但我不知道他在哪儿。我将如何去找他？那很容易，我回去问我这位值得信赖的朋友，“凯西，你可以查一下你的档案、名片盒，找一下碧娜·科拉达医生的地址吗”？

凯西·彼得森：

他的地址是：125 Root Canal Road, DC。

阿兰·杜朗德：

谢谢！所以，我需要去到 Root Canal Road。你们注意到她做了什么吗？她看了名片盒，实际上找到了名字和地址；这就是我们所说的 DNS。这是一样的；这叫“域名解析”。你输入一个关键词，就会得到一个值；这就是 DNS。下一张幻灯片。

好的，我知道我需要找到这位碧娜·科拉达医生，他的地址是 125 Root Canal Road。下一张幻灯片。

那么，地址是什么呢？同样，回去查下字典。地址是某个人居住所在地的具体细节。如果我知道你的姓名，我就知道你在哪儿；这是我希望你们记住的第二件事，有问题吗？第一件事是什么？

克里斯蒂娜·哈考兵： 克里斯蒂娜。

阿兰·杜朗德： 我希望你们记住的第一件事是什么？

克里斯蒂娜·哈考兵： 名称。

阿兰·杜朗德： 如果我知道你的名字，我就知道你是谁。第二件事呢？

发言人（姓名不详）： 地址。

阿兰·杜朗德： 是的，如果我知道你的地址呢？

发言人（姓名不详）： 我就知道你在哪儿。

阿兰·杜朗德： 记住这些，“我知道你在哪儿”。这是一样的。今天我问你们的问题并不太难。请播放下一张。

这张图片是我所居住的华盛顿市的一所小房子。我不住在那所房子里，但很多人希望我住在那儿。实际上它并不大，我进去过，只需要差不多 10 分钟就能走完。那里的地址是：1600 Pennsylvania Avenue Northwest Washington, District of Columbia, 20500-003, USA。这是完整的通讯地址。你们可以看到，这里有一个结构：你必须从右往左看，或者从最后看向开头。以这样的方式看时，跨度会增加，所以你先从较广的范围开始，然后才到非常具体的位置。

DC 不是一个州，而是哥伦比亚特区，这是美国少有的几个特意不划分为州的地区之一。在我们创建美国国会大厦时，他们决定任何一个州都不应该受到优待，所以他们特别创立了这个实体。华盛顿是特区内某个城市的名称，这里只有一个城市，但没关系。NW 指西北，因为有四个象限：西北、西南、东北、东南。Pennsylvania Avenue 是街道名称。1600 是

编号。过去你们可以乘车穿过那条街；但以后再也不行了。我们被告知是出于安全原因。

有了地址，就有一个地理结构，对吗？情况并非总是如此。在美国，我们有免费电话的概念；你可以拨打该号码而无需付费，费用由对方来付。当你拨打这些号码（比如 1-800-）时，某个人会接电话；但你不知道在哪里。可能在美国，可能在印度，经常是这样，或者也可能是地球上的任何地方。只看号码的话，我们完全不知道那个人在哪儿；它与地理没有任何联系。手机号码也是一样；我的手机号码的前三位是 703，这是北弗吉尼亚的区域代码，北弗吉尼亚就在我居住的华盛顿的旁边。但现在我在波多黎各，所以电话号码不会告诉你我在哪儿。

说到 IP 地址，IP 地址中并不包含任何要素可以告诉你所处的具体位置、你所在的大洲和国家/地区；但是，人们进行了一些非常复杂、昂贵和长时间的研究，尝试对地址所处的具体位置进行反向工程，这称为“地理定位”，一些人付费购买可以定位你的位置一直到某条街道中的某个街区的服务，通过在系统中输入 IP 地址，他们就可以进行反向映射，说，“哦，你居住在华盛顿，邯郸市，那条街，街上的那个位置”。

其中一些地理定位相当准确，另一些则不准确。你不能 100% 信赖它。有时候，你要找某个地址，在你对该地址进行地理定位时，系统会告诉你你在德国。呀，不是这里。该地址属于某

个德国提供商，但该德国提供商在全欧洲都有子公司。它们使用一个地方或另一个地方的地址块，每天都在变，实际上你不知道它是在捷克斯洛伐克还是在比利时使用，所以你必须对该信息持保留态度。

这是如何被使用的？它在内容行业中使用得很多。例如，Netflix；Netflix 在不同的国家/地区就电影的发行签订了不同的协议，如果你是美国用户，你有权观看某些电影，如果你是其他地方的用户，你可能享有一系列不同的权利。有人要提问？

发言人（姓名不详）：实际上这令我想到了另一个概念；你谈到“地理定位”，但在你说到仅在一个国家或一个地区提供的某些服务时，最后你也可以谈一下地理封锁。当然，关于你所说的 Netflix 的情况，是有特定的协议，或许在线服务提供商有一个特定的目录列出了在那儿提供的服务，但也存在一些其他情况，但现在我们在讨论内容，你可能会说，“ICANN 没有必要做这个”，但在有些情况下，你可能是一个用户，你尝试购买某项在线服务，但由于你被地理定位到其他地方，你无法再使用该服务了，因为该服务只在某个国家/地区提供。

阿兰·杜朗德：实际上这非常普遍，甚至在美国境内。例如，我们有体育赛事的转播权，如果进行了某项体育赛事，比如在华盛顿哥伦比亚

特区。你可能有权在美国的任何地方在线观看，而不是在华盛顿哥伦比亚特区。如果它们把你地理定位到赛事主办地附近，它们会说，“不，你无权观看”，因为它们想要你到体育场观看。这是一种手段；如何使用该手段由使用者决定。有时候它们出于善意使用，有时候是出于盈利目的，有时候它们将其用于其他目的。这是一种手段。所有这些技术都可以通过多种不同的方式使用。下一张。

还记得我说的 6 个阿兰吧，地址也是一样的，对吧？我再次和我的孩子们开了这样的玩笑，他们居住在法国，但他们会来美国华盛顿看我。有时候他们会在这儿待一周，我告诉他们，“我们去巴黎吃午餐吧”。他们开始笑，因为我们不会乘坐协和式客机去巴黎，因为协和式客机不再飞了，而且还要花几个小时，所以我们在法国巴黎吃午餐。但弗吉尼亚有一个名为“Paris”（与巴黎同音）的小城市，实际上从我住的地方开车只要 20 分钟。这是一个非常小的村庄，可能有差不多 100 个人住在那儿，就是这样。如果只说“Paris”，在法国，人人都知道你指的是法国的巴黎，但在美国，有 20 个城市的名称为“Paris”。你必须非常小心；地址也是一样。如果不是完全合格，可能会产生冲突，对吗？下一张幻灯片。

好了，我们说过，我们可以使用名称来与某人交谈或谈论某个人，地址也一样。例如，我可以在明信片上写下地址并寄出明信片，或者我也可以谈论某个地址。凯西，Root Canal Road

这个街区怎么样？我的意思是，我是否应该小心一点？我应该打出租车去那儿吗，或者我可以走路去，因为不是很远。

凯西·彼得森： 那是一个安全的街区。

阿兰·杜朗德： 我可以走路去那儿吗？

凯西·彼得森： 当然可以。

阿兰·杜朗德： 谢谢！所以我们可以谈论某个地址；我们可以进行对话。例如，我们可以就 IP 地址进行讨论；这个地址曾被垃圾邮件发送人使用过吗？有很多恶意软件与该地址关联吗？这是托管网络服务器的地址吗？这个地址是否属于某个已知的服务提供商？它是什么时候分配的？我们可以就某个地址进行对话。请播放下一张。

有了地址，那太好了，但我还是不知道如何去 Root Canal Road，对吗？让我们绕个小弯儿；我前面说到明信片，对吗？上周我在加德满都。如果我想从加德满都发送明信片到这个地址：1600 Pennsylvania Avenue, Northwest Washington, DC, USA,

我是可以的，我确定明信片将会到那儿。但我不确定是否有人会在哪儿读到明信片，但那是另一回事了。明信片将会寄送到那儿。是谁负责将明信片从尼泊尔的加德满都送到美国的华盛顿哥伦比亚特区呢？

发言人（姓名不详）： 是邮局。

阿兰·杜朗德： 哪一个邮局？

发言人（姓名不详）： 你发送信息所在地的邮局。

阿兰·杜朗德： 好的，我拿出明信片，将它投入邮箱，加德满都当地的邮局将它收走，他们必须将它发送到美国，他们是如何做的呢？你们知道他们是如何做的吗？你们可能会说，“他们把它装进从加德满都飞往美国的飞机上”。但不是这样的；我试过，没有从加德满都直飞美国的航班，对吗？你们不能把它装进飞机。

发言人（姓名不详）： 我将把它发往另一个国家/地区，再从那个国家/地区发往美国。

阿兰·杜朗德： 是哪一个国家/地区呢？

发言人（姓名不详）： 我不知道。应该是有可飞往美国和我所在的位置的中转航班的那一个国家/地区。

阿兰·杜朗德： 很好，确实如此。明信片可能会发往印度的新德里，我知道确实有一个印度航空公司运营的航班从新德里飞往华盛顿哥伦比亚特区。我没有坐过这个航班，但我知道有这个航班。还有另一条路，即搭乘汉莎航空运营的航班飞往法兰克福，然后在法兰克福中转飞往华盛顿。所以，新德里的邮局有这个选择权；他们可以通过飞机将它直接发送到华盛顿，或者将它发送到法兰克福。他们会使用那一条路线呢？

发言人（姓名不详）： 成本最低的那一条。

阿兰·杜朗德： 成本最低的那一条，没问题。你们还有其他建议吗？

发言人（姓名不详）： 最便宜的那一条。

阿兰·杜朗德： 最便宜的，那是一样的。还有其他建议吗？我今天要健身了。

发言人（姓名不详）： 要么是距离最短的，要么是中转点最少的。

阿兰·杜朗德： 是的，实际的答案是视情况而定。很多时候，要看情况而定。第一，它取决于你付了多少钱。你在明信片上贴了什么样的邮票；贵的还是最便宜的？如果是最便宜的，他们将按你所说的去做；这是成本最低的，对吗？

最便宜并不意味着直接，可能他们与汉莎航空达成了协议，价格比与印度航空约定的低，所以他们只需将它发往汉莎航空，对吗？那是有可能的，我们不知道。但如果我贴了昂贵的邮票，我说，“请尽快寄出去”，其中一个例子是联邦快递的隔夜投递服务，他们将采用最快速的路线，而不管成本，对吗？所以，两种路线实际上都是可能的。

所以，这是可行的！让我来举一个例子；一年前我去了越南。我去到河内，我去到了一个名叫河内希尔顿的地方。如果你知道那是什么地方，那是越南的一个监狱，那里关押了在对抗美国人的战争中被俘获的人。那里有一个非常有名的人，他叫约翰·麦凯恩 (John McCain)，他被拘留在那个监狱的时间最长。被关押在越南监狱期间，约翰·麦凯恩收到了很多包裹。我不知道越南和美国签订了转运包裹的协议，对吗？它是如何

运作的？因为第三方与美国和越南都签订了协议，实际上包裹是通过俄罗斯运输的。那是冷战，不是热战，对吗？

所以包裹被送往俄罗斯，之后他们将找到到达越南的路。这整件事能够完成是因为各个邮局之间的合作。我第二次提到这个概念；整个互联网也是一样，它只有在我们合作的情况下才能发挥作用。如果没有合作，它将会崩溃。请播放下一张。

关于路由选择；我如何去 125 Root Canal Road？在我们去那儿之前，我请大家记住 2 件事，对吗？第 1 件是？如果我知道你的名字...

发言人（姓名不详）： 我就知道你是谁。

阿兰·杜朗德： 第二件，如果我知道你的地址...

发言人（姓名不详）： 我就知道你在哪儿。

阿兰·杜朗德： 现在是第三件事；请放下一张幻灯片。

路线。路线这个单词的发音在美国英语和英国英语中是不同的，它在字典中的定义是从 A 点到 B 点的路径或途径。如果我知道找到你的路线，我就知道该何去何从；这是我今天希望大家记住的第三件事。让我们重新开始。如果我知道你的名字，我就知道你是谁。如果我知道你的地址，我就知道你在哪儿，如果我知道找到你的路线，我就知道该何去何从，对吗？忘记任何其他事情，忘了我开的玩笑，但请记住这 3 件事。下一张？

让我们来简单说一下路由选择。这是一个网络图，我是来源，我想去目的地。我在左边，我想去右边。可以想象成，“我来到一个新的城市，我有一辆车，我想从 A 点驾车去到 B 点”。想象一下在 GPS 之前的时代，没问题吧？当你在一个新城市中时，你要如何从 A 点开到 B 点？你遵循方向和指示牌。当你来到十字路口，就会看到一个指示牌，比如在巴黎，要去达埃菲尔铁塔要往左边走。你遵循指示牌前行，直到你到达埃菲尔铁塔。很容易，对吗？

但是，在你开车之前，必须有人所有十字路口的所有这些柱子上安装这些指示牌；它们不会在你转动车钥匙那一刻魔法般地出现；必须有人安装指示牌。互联网也是一样；我们需要创建这些路线，我们需要在每个十字路口安装指示牌说，“如果你想要进入这个网络，请往左，如果你想要进入另一个网络，请使用端口 2 上的光纤”，那就是我们要创建的东西。

当我们谈到路由表时，意思是有一系列指示牌说，“要进入这个网络，请使用这个接口；要进入其他网络，请使用其他接口，仅此而已”。我们该怎么做呢？现在我需要一根激光棒。我们没有激光棒吗？我很失望。那我就不用了。在座的各位有激光棒吗？好吧。

看一下这个图；我们将构建一个从目的地反向回到我这里的路径。所以，目的地是与服务提供商相连的，与服务提供商签订了合同。合同说，“当你有流量要给我时，通过这个连接发送给我”，对吗？将数据包发送到那儿是服务提供商的工作。服务提供商还要告诉它的所有服务提供商朋友，“这个客户是我的，如果你们想给这位客户发送流量，请发送给我”。

那是右边的节点，它将告诉其他服务提供商，“我知道如何联系这位客户，那是我的客户。如果你有流量要给他，请发送给我”。现在到第二个位置稍低的橙色点，如果你想给这位客户发送流量，你说，“好的，我需要将它发送给在我上面一级的ISP”。但你也告诉你的服务提供商朋友，你知道如何到那儿。所以，这是“我认识某个人，他又认识某个人，如何到那儿”的游戏。第一个人说，“我认识你”。第二个人说，“我认识的某个人知道这位客户”。第三个人将说，“我认识某个人，他认识的某个人知道这位客户”。这其中存在很多信任，对吗？记住我之前所说的：是因为合作，整件事才能够完成。如果服务提供商之间没有合作，那网络将会崩溃。所以，在某个时刻，所有这些公告都说，“我知道如何到那儿”，或“我

认识的某个人知道某个人，如何到那儿”，我们就能够到达源头。下一张幻灯片？

当所有交通告示牌都安装好后，我可以只发送我的流量，所以我可以转动钥匙、发动引擎、开车出发。我该怎么去做呢？我将把流量发送至离我最近的路由器，他告诉我，“我知道如何联系这位客户”。我信任那个人吗？是的。为什么呢？很可能是因为我和那个人签订了合同；那是我的服务提供商，我和他们签订了合同，他们告诉我，我们将负责传输我的流量。好了，我们打算如何处理呢？很有可能我们并未直接连接到目的地，但他们知道某个中间人。他们信任那个人吗？是的。我会间接信任那个人吗？是的，因为我别无选择。

我再说一次，这中间有合作；我把流量发送给某个人，他声称知道如何到那儿。那个人将流量发送给另一人，他也声称他距离目的地有点近。希望流量到达服务于该目的地的服务提供商，数据包将会到那儿。我再说一次，是因为合作。前面提到的安装指示牌存在合作，现在的传输流量也有合作，正是因为这两项关键的合作，互联网才能发挥作用。下一张？

现在我们已经到达目的地了。让我向大家介绍碧娜·科拉达医生。有问题吗？

哈利·查普曼
(HARRY CHAPMAN):

谢谢，我是来自新西兰的哈利·查普曼。有没有惩罚不合作的参与者或阻止它们发出指令的机制？

阿兰·杜朗德：

我们没有网络警察；互联网能够运作本质上是因为人人都相信它能够照现在的样子发挥作用。如果一个服务提供商开始耍无赖，它的声誉将会迅速直线下滑，所有其他服务提供商将会说，“这个来自新西兰的人不可靠。我们不打算发送任何流量到那儿。”他们都会互相交谈，对吗？他们只会把你的流量转移到黑洞里，当你与任何人都没有连接时，在那种情况下你将会有动力来纠正存在的任何问题，以便再次加入他们。这就是它的运作方式。

那么，这会被滥用吗？是的。有一起非常著名的事件，大约发生在 5 年还是 10 年前，我不知道具体的原理是什么或它是如何发生的，但在巴基斯坦突然公布了一个 YouTube 的路径，它不是一个 YouTube 网站，所以所有流量最初都发送到巴基斯坦，而不是 Google 服务。问题很快被纠正了，因为人们认识到流量被发送到了错误的地方，所以各个服务提供商之间进行了合作，他们纠正了这个问题，几小时后问题解决了。正是因为这种合作问题才解决的，而不是因为有警察说，“你必须更正它”。

好了，我就讲这么多，但在会议的最后，如果你们有问题，现在是时候提出了。有问题吗？

凯西·彼得森：

提醒大家，请报上你的姓名和附属机构（如有），谢谢。

克里斯蒂娜·哈考兵： 我是克里斯蒂娜·哈考兵，我是 ICANN 第 61 届公共会议的英才计划学员，我来自亚美尼亚。我的问题是：互联网中有些服务可以隐藏你的 IP，我是说隐藏服务。那是什么意思，这些服务是如何运作的？

阿兰·杜朗德： 关于隐藏 IP；通常这称为 VPN，即虚拟专用网络，这与我之前谈到的地理定位有某些关联，对吗？如果查看你的 IP 地址，我就知道你在哪儿。你还记得我今天谈到的第二件事吧。人们想要伪装成他们在另一个地方，他们与那个地方的某个人达成了协议，他们打算把流量发送到那个地方，流量基本上将在那儿弹回，表面上看是从那个点发出的。

所以，你可以把它想象成中继器；你将流量发送到中继器，中继器再发送流量。你要怎么做呢？在你传送最终流量时，你把它封装到发送至中继器的流量中，这称之为“隧道”。这些技术是企业创建的，当你在上网时，你想要进入公司网络，你将流量发送到公司网关，大多数情况下它是加密的，所以其他人不会看到，它在公司网络中飞驰，就好像你实际上置身于公司网络中一样。还有另一种情况，可用于一个用例的某项技术，也可以用于另一个用例。它真的隐藏了你的 IP 地址吗？乍一看，是的。但只在第一个站点。下一个问题？

安德森·科莫索

(ANDERSON KGOMOTSO): 我是安德森·科莫索，我是来自博茨瓦纳的英才计划学员。即使知道要解决一个技术问题是很简单的，我想知道我们在这里使用的材料，是否已经公布可供其他人使用，特别是对于想要用它来进行社群外展的人，或让社群中的人大致了解互联网。

阿兰·杜朗德:

谢谢！凯西，幻灯片可以使用吗？

凯西·彼得森:

幻灯片已经在公开日程表中的会议描述下方公布了。过几天我们还将增加录音和文稿的链接。

阿兰·杜朗德:

谢谢！因为并不是每个人都深谙技术，而且这是一个需要更广泛的社群了解的重要主题，所以在设计上，我尽量使信息浅显一些。还有问题吗？

尤哈尼·拉纳辛哈

(YOHANI RANASINGHE):

我是尤哈尼，ICANN 英才计划学员，我来自斯里兰卡。我想知道可用的选择，你说如果我想以更快的速度发送或传送某个东西，在实际生活中，我们可以使用联邦快递，就像在路由选择中一样，我们可以使用那些其他选择来以更快的速度进行发送？

阿兰·杜朗德：

这是个很好的问题，谢谢。在全球互联网上，你没有太多的选择。现在，你的服务提供商可以选择。例如，互联网上最常用的服务来自 Facebook 和 Google，对吗？所以，一些服务提供商与 Facebook 和 Google 签订了直接协议，根据该协议，它们将在其基础设施中托管一个 Facebook 缓存或 Google 缓存，如果这些服务提供商位于多个国家/地区，或位于较大的国家和多个城市，它们将在接近客户的地方设置缓存，相当于联邦快递的快速路线将是通过缓存（而不是通过整个互联网）一直送回到加利福尼亚。

作为客户，你知道你的服务提供商是否有这样的缓存吗？答案是，你们差不多是知道的；它们没有进行广告宣传，但在你使用互联网时，你会发现连接到 Facebook 的速度是否更快，还是会花很长时间。这是一项竞争优势，有时候你可以在 3 个服务提供商中进行选择，你尝试使用第一个，速度很慢，你尝试使用另一个，速度很快，或许速度快的每月的费用更高一些，但那是你作为客户的选择，要么选择不太贵但速度较慢的，要么选择价格更高但速度更快的。下一个问题？

齐洛伊·希利
(CHYLOE HEALY)：

大家好，我是齐洛伊·希利，我是来自加拿大的全球土著大使。在加拿大，我们有服务提供商，但原住民社群没有访问互联网的同等权限。我只是好奇，有没有什么机制可以核查服务提供商服务的公平性，比如公平的机会？

阿兰·杜朗德：

这是一个很难回答的问题。我之前提到我们没有网络警察。而且也没有网络政府说，“你必须在那儿进行部署”，对吗？一些政府将会侵犯管辖权，强制要求这样做；例如，我知道在各州，服务提供商有州级法规，它们必须向其中一些社群提供服务，或者它们必须以较低的价格为服务水平低下的社群提供服务，但那是法律体制的一部分。但全球网络中没有这样的机制。

现在有一些技术，使得为这些社群提供服务更简单。例如，当无线技术开始变得更加具有吸引力且在经济上可行时，人们对互联网的接受程度提高了。在很多国家/地区，如果你看一下无线与有线网络的部署情况，你会发现只有少数人使用有线网络，差不多 90% 的人都使用无线网络，这使得互联网的覆盖范围真正地延伸到不仅仅是城市的社区，因为那样就可以为更广泛的区域提供服务。在其中一些地方，结合使用这两种方法或许会有用。

保罗·布莱克
(PAUL BLAKER)：

大家好，我是英国政府的成员保罗·布莱克。在国际电信联盟中，我们听一些国家/地区（比如俄罗斯）说，主权国家应该有权利知道在其领土范围内的网络中传送的是什么数据。这可能吗，怎么可能呢，影响是什么？

阿兰·杜朗德：

有些情况下肯定是可能的，问题是这样做的成本是多少。如果你看一下目前互联网的部署方式，信息流是没有国家界限的。如果想要实施国家界限，必须重做很多事情；你必须更改光纤的位置，更改一些交换点的连接，那不是能立马完成的事。

而且，现在将很多东西放入云端后，要知道它在哪儿并不总是那么容易，这实际上是由设计决定的，你可能会提出它是一个漏洞还是一项特性。那肯定是一项特性，正如我提到的那样，上周我在尼泊尔，我想访问我的内容，事实上我可以找到一个本地缓存（它可能位于印度或日本的某个地方），而不是一直返回到美国，那意味着我可以更快速地访问我的内容，所以那是一项特性。如果你担心有国家界限，那可能是一个漏洞。

我将把这个问题与前面有关地理定位、隧道和其他技术的讨论联系起来；有了这些技术，就可以把它们用于一个或另一个目的。如果你想实现某项成果，你可能必须拿出更多的钱去真正的推进它。现在，我们要关注的一个问题是：这会让互联网变得更加可靠吗，还是这会让互联网变得更加脆弱？我想说当前的互联网是相对可靠的，如果你想要改变它并实施一些控制，它是否仍然可靠就不清楚了，所以这是要注意的一个问题。也许可靠，也许不可靠。我在设法避开你的问题，但我不确定我可以做出任何进一步的回答了。还有其他问题吗？

哈利·查普曼： 哈利·查普曼，来自新西兰政府。感谢你之前做出的回答。最近我们听到很多关于网络中立的概念，这在概念层面是说得通的，或许你有不同类型的邮票，你快速地发送一些包裹，它们以不同的速度到达用户处，但我也听说，事实上互联网服务提供商只发送数据包，它们不知道何时会到达，这都是随机的并且非常混乱，你是否可以谈谈违背网络中立在技术上是否可行，或者这是否只是一个随机流程，并且很难控制和了解其结果？

阿兰·杜朗德： 这是另一个我需要避而不答的问题。一方面，如果你是服务提供商，你有流量要传送。你的目的是尽可能快地传送流量，并向你的客户提高优质服务。这两个目的之间有时候可能会出现矛盾，对吗？你如何管理你的网络，或者你如何根据当地法规来操作，这始终是一项有趣的挑战。这些并不是 ICANN 直接讨论的主题；这与 ICANN 的使命无关，所以我恐怕我很难再继续回答了。还有问题吗？

发言人（姓名不详）： 我的名字是[听不清]。我来自波多黎各。我可以用西班牙语发言吗？[音频中断]

ICANN 是否会更换新的 KSK，新旧密匙都在用，他们还没有进行轮转，因为他们不知道是否所有 ISP 都有这两个密匙。如果

他们轮转为新密匙，一些 ISP 将无法使用系统，因为他们使用旧密匙，ICANN 要做些什么才能了解哪些 ISP 有新密匙和旧密匙，在进行轮换时哪些 ISP 将可以使用互联网？

阿兰·杜朗德：

我不会说西班牙语，我无法回答 -- ICANN 设计了一个制定时间表和未来措施的流程，该流程即将进行公共协商，ICANN 将遵循公共协商期间获得的任何建议，杰伦 (JARON)，你想要补充一下吗？

杰伦：

我是杰伦，我是亚洲地区副总裁，我为 ICANN 工作。关于你的问题，简单回答是因为互联网的推出方式使得想要设置自己网络的任何人都可以进设置。实际上，KSK 轮转对我们来说是很有挑战性的，因为我们不知道具体是谁运行 DNSSEC 解析器，我们需要把信息告诉大家。

例如，我们在亚洲地区进行了很多交流，我做了大量工作以确保我们可以与 ISP 和网络运营商交流，让他们了解 KSK 轮转，并告诉他们需要做什么。所以，我们自己的努力是不够的，我认为我们需要与你们和更广泛的社群合作，告诉社群，“可以帮助我们发布消息吗，让当地社群、你所在国家/地区的网络社群中的 ISP 了解 KSK 轮转，如果他们已经部署了 DNSSEC，他们需要确保更新其系统。”通过这种方式，我们可以确保在进

行 KSK 轮转时互联网不会崩溃。这是我可以给你的最好回复。谢谢！

凯西·彼得森： 我很抱歉，阿兰，我们已经到了会议的最后，我们不能再回答更多问题了。

阿兰·杜朗德： 好的，我很高兴回答所有这些问题，特别是很多英才计划学员的问题以及来自波多黎各的某个人提出的问题，我认为他们提出的问题很好。感谢大家的参与，我希望你们记住三件事；我知道你的名字...

发言人（姓名不详）： 我就知道你是谁。

阿兰·杜朗德： 我知道你的地址...

凯西·彼得森： 我就知道你在哪儿。

阿兰·杜朗德： 我知道找到你的路线...

发言人（姓名不详）： 我就知道如何找到你。

阿兰·杜朗德： 非常感谢大家。

凯西·彼得森： 谢谢大家的参加。接下来，我们将召开“如何运作：DNS 基础知识”的会议。我们将回顾一下 DNS 的基本知识，其中包括什么是 DNS，它如何运作以及注册人、注册服务机构和注册管理机构之间的区别。15 分钟后，我们将在 5:00 开始这次会议，你们有 --

[文稿完毕]