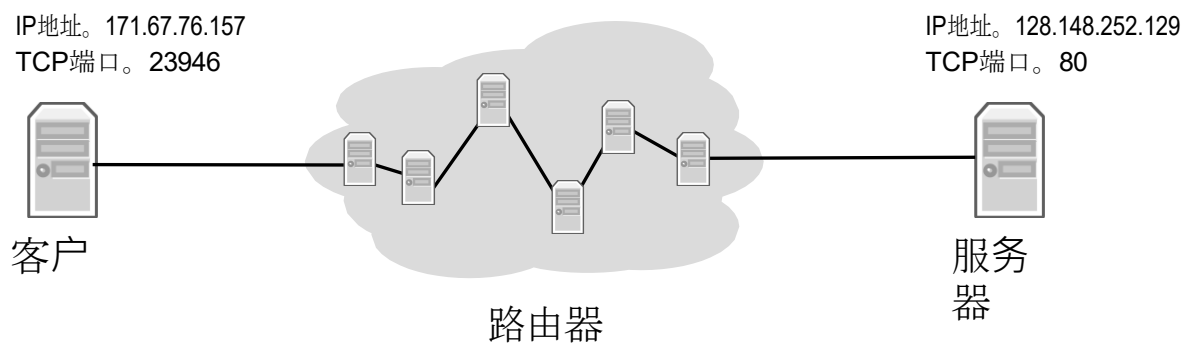


# 最长的前缀匹配

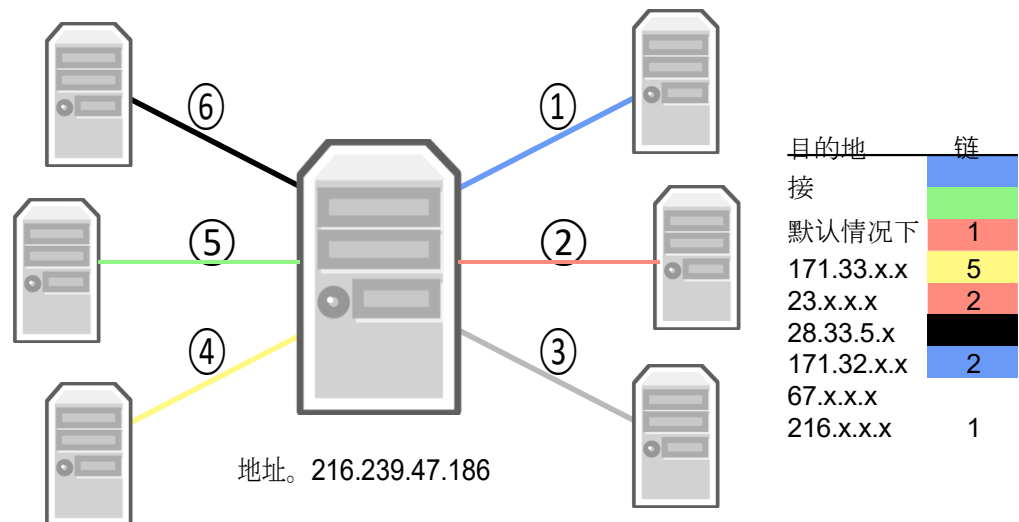
互联网路由器可以有許多链接。它们有许多选项来选择转发一个收到的数据包的方向。为了选择转发数据包的链接，今天的路由器通常使用一种称为最长前缀匹配的算法。

# 溪流内部



在这个例子中，一个客户想要打开一个**TCP**连接到**80**端口的服务器，这是网络服务器的典型端口。建立连接和传输数据的数据包在客户端和服务器之间要经过许多跳。在每个数据包的每一跳中，路由器决定将数据包转发到哪个链接。

## 每一跳的内部



路由器是如何做出这一决定的？它是通过一个叫做转发表的东西来做的，这里显示在右边。一个转发表由一组部分IP地址组成。**X**表示这些地址是部分的。**X**代表通配符。例如，第二个条目**171.33.x.x**表示 "任何第一个字节是**171**，第二个字节是**33**的IP地址"。例如，这个特定条目包括**171.33.5.245**以及**171.33.1.1**。

当一个数据包到达时，路由器会检查哪个转发表项与该数据包最匹配，并沿着与该转发表项相关的链路转发该数据包。我所说的 "最佳"，是指最具体的。默认路由实际上是所有的通配符 -- 它匹配每一个IP地址。如果当一个数据包到达时，没有比默认路由更具体的路由，路由器将只使用默认路由。

# 最长的前缀匹配

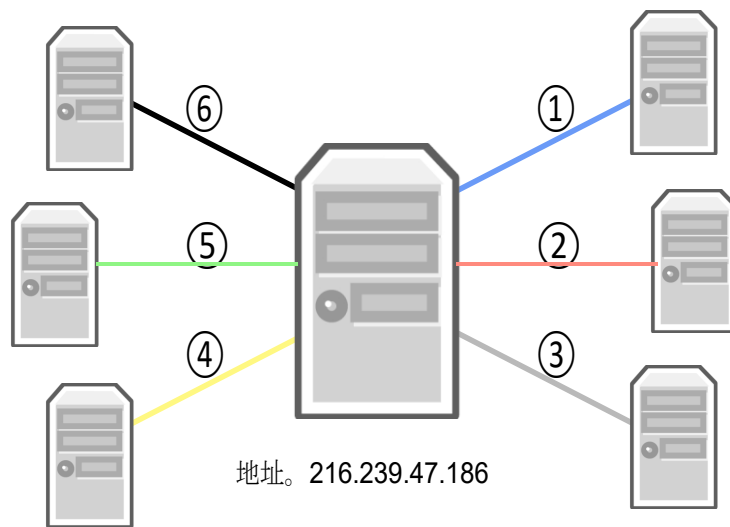
- IP路由器用来从转发表中选择匹配条目的算法
- 转发表是一组CIDR条目
  - 一个地址可能匹配多个条目
  - 例如，171.33.0.1与右边的两个条目相匹配。
- 算法：使用具有最长匹配前缀的转发条目
  - 最长的前缀匹配将选择171.33.0.1的链接5

目的地	链
0.0.0.0/0	1
171.33.0.0/16	5

最长前缀匹配，或**LPM**，是IP路由器用来决定如何转发数据包的算法。每个路由器都有一个转发表。这个转发表的条目有两部分：描述一个地址块的**CIDR**条目，以及匹配该**CIDR**条目的数据包的下一跳。一个地址可能属于多个**CIDR**条目。

例如，在右边这个路由表中，有两个条目，一个是默认路由，它的前缀长度为0，另一个是171.33.0.0/16。默认情况下，所有数据包都会通过链路1。然而，如果数据包目标地址的前16位，即两个八位数，与171.33相匹配，路由器将通过链路5发送它。这是因为16位的前缀比0位的前缀长，它更具体。

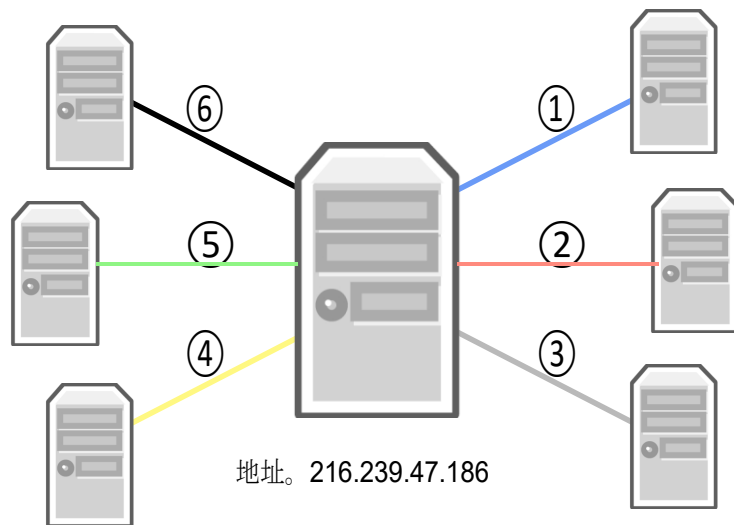
## 每一跳的内部



目的地	链接
违约	1
171.33.x.x	5
23.x.x.x	2
28.33.5.x	4
171.32.x.x	2
67.x.x.x	6
216.x.x.x	1

让我们回到先前的例子，在那里我们展示了一个用X表示通配符的转发表。这里是路由器和它的转发表。

# 每一跳的内部（真实的）



目的地址	链
默认	接
171.33.x.x	1
23.x.x.x	5
28.33.5.x	2
171.32.x.x	2
67.x.x.x	2
216.x.x.x	1
目的地址	链
0.0.0.0/0	接
171.33.0.0/16	1
23.0.0.0/8	5
28.33.5.0/24	2
171.32.0.0/16	2
67.0.0.0/8	2
216.0.0.0/8	1

如果我们把这个转发表表示为**CIDR**条目，它就是这个样子的。因为在这个简单的例子中，所有的前缀都是以字节为单位，所有的前缀都有**0、8、16或24**位的长度。

# 测验

在右边的转发表中，使用最长前缀匹配的路由器将通过哪条链路发送具有以下IP目标地址的数据包？

- A. 63.19.5.3
- B. 171.15.15.0
- C. 63.19.5.32
- D. 44.199.230.1
- E. 171.128.16.0

目的地	链
0.0.0.0/0	接
18.0.0.0/8	1
171.0.0.0/8	5
171.0.0.0/10	2
171.0.15.0/24	3
55.128.0.0/10	1
63.19.5.0/30	3

在右边的转发表中，使用最长前缀匹配的路由器将通过哪条链路发送具有以下IP目标地址的数据包？

A的答案，63.19.5.3，是链接3。63.19.5.3匹配两个前缀：默认路由和前缀63.19.5.0/30。前缀的长度是30位，63.19.5.3只在最后两个位上有所不同。/30是一个比/0长的前缀，所以路由器会选择链接3。

B的答案，171.15.15.0，是链接4。171.15.15.0匹配三个条目。它匹配默认路由，171.0.0.0/8和171.0.0.0/10。它不匹配171.0.15.0/24，因为B的第二个八位数是15，而不是0。第三个匹配，171.0.0.0/10，是最长的前缀，所以路由器沿链路4发送数据包。

C的答案是63.19.5.32，是链接1。最长的前缀匹配是默认路由。它不匹配63.19.5.0/30，因为它在第26位上有差异。

D的答案，44.199.230.1，是链接1。最长的前缀匹配是默认路由。

E的答案是171.128.16.0，是链接2。这个地址匹配两个前缀，默认路由和171.0.0.0/8。它不匹配171.0.0.0/10，因为它在第9位上有差异。171.0.0.0/8是最长的前缀，所以路由器将在链接2上转发数据包。