

# UNIX 工作站的路由选择配置

邓拥军 王兴玲 高新生 (青岛海洋大学网络中心 266003)

**摘要:**本文以 Solaris 系统为例,介绍了 UNIX 工作站中常用的两种路由选择配置方法。

**关键词:**路由 路由表 静态路由 动态路由

## 1. 引言

当同一个物理网络内的机器 A 欲向机器 B 发送数据时,机器 A 首先根据 IP 地址判断出机器 B 属于本地网络,然后使用 ARP 协议寻找机器 B 的硬件地址,并将该硬件地址作为目的地址加入到数据链路层的帧中,在线路上传输,当机器 B 看到传输帧中的目的地址与自己的地址相同,就接受该帧。这就是单个物理网络内数据的传输过程。但是,通常情况下人们欲将数据从本地机器传输到位于世界上某个角落中的机器,也许这中间需要经过很多其他的网络,这时显然使用前面的方法不再能满足需求,只能使用路由选择将数据从一个网络转发到另一个网络,直至到达目的地。

路由选择就是根据路由表中的路由信息转发数据。路由表中的路由信息指出了到达不同网络所用的路径。路由表可以人工建立,也可以由系统根据所使用的路由选择协议自动建立。两种基本的路由选择为静态路由选择和动态路由选择。

**静态路由选择(static routing):**当一个机器所在网络

只与有限多个其他的网络直接相连时,该机器可以使用静态路由选择。静态路由选择的路由表可以使用 route 命令来人工创建。当一个网络发生变化时,也必须用 route 命令来人工修改路由表。因此静态路由选择不适合网络经常发生变化的场合,否则修改路由表的任务将很繁重。

**动态路由选择(dynamic routing):**当一个机器所在网络到达同一个目的地具有多个路径时,该机器应使用动态路由选择。动态路由选择根据所使用的路由选择协议来自动创建路由表,当网络发生变化时,路由表也自动随之变动,不需要人工干预。

## 2. 几个命令

下面介绍 UNIX 系统中两个与路由配置、路由表有关的命令。

(1) netstat -rn。该命令用来显示系统中路由表的内容。显示结果如下:

```
tiger% netstat -rn
Routing Table:
```

```
Tiger% netstat -rn
```

```
Routing Table:
```

Destination	Gateway	Flags	Ref	Use	Interface
127.0.0.1	127.0.0.1	UH	0	92785	lo0
302.194.36.0	202.194.36.1	U	3	3168	le0
202.194.17.5	202.194.36.4	UGHD	0	0	
default	202.194.36.5	UG	0	101787	

该命令显示的路由表包括下列各项。

①Destination: 指本路由所到达的目的网络或目的主机。如果该项值为 default, 指本路由为缺省路由, 即目的地为路由表中指定的目的网络以外的其他网络时, 使用本路由。

②Gateway: 指要到达目的地所使用的网关的 IP 地址。

③Flags: 用来标志本路由的特性。该项的值有:

U 表示本路由可以使用。

H 表示本路由的目的地为一个特定的主机而不是一个网络。

G 表示本路由需要使用网关。机器的网络接口直接与本地网络相连, 不需要通过网关, 因此目的网络为本地网络的那条路由没有 G 标志, 通向其他网络的路由都有 G 标志。

D 表示本路由是因为 ICMP 重定向而自动增加在路由表中的。当源主机通过某个网关向外发送数据报文时, 该网关通知源主机去使用另一个它认为更合适的网关, 并建立一条使用第二个网关的路由, 这就是 ICMP 重定向。注意: 此时源主机和这两个网关都在同一个网络中。

④Ref: 表示为了建立一次连接, 本路由使用的次数。

⑤Use: 表示通过本路由发送的数据报文数。

⑥Interface: 表示本路由使用的网络接口。

(2)route。该命令用来在路由表中人工增加或删除一条静态路由。它的命令格式为:

```
route {add|delete} <目的网络地址> <网关地址>
[<路由选择度量>]
```

使用关键字 add 在路由表中增加一条路由; 使用关键字 delete 在路由表中删除一条路由。

目的网络地址可以为 default, 表示该路由为缺省路由。

路由选择度量在增加路由时使用, 值为 0 表示该路由通过一个直接连接的网络接口, 在用 netstat 查看路由表时, 该路由无 G 标志; 值大于 0 表示该路由通过一个网关, 在用 netstat 查看路由表时, 该路由有 G 标志。在静态路由选择中, 路由选择度量的作用仅限如此。而在

动态路由选择中, 路由选择度量表示数据在到达目的地前必须经过的网关的数量, 它的值是不断变化的, 并且该值还作为选择最佳路径的标准。

### 3. Solaris 系统的路由配置

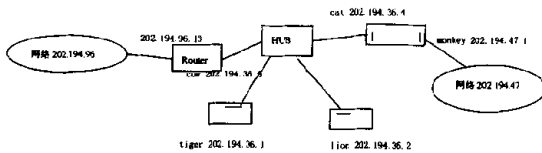
Sun 公司的 Solaris 系统支持静态路由选择和动态路由选择, 支持的路由选择协议有: RIP (Routing Information Protocol) 和 RDISC (ICMP Router Discovery), 它们都是标准的 TCP/IP 协议。其中 RIP 协议是使用最为广泛的路由选择协议。它根据路由成本选择最佳路径, 路由成本由相关的路由选择度量决定, 路由选择度量值越小, 成本越低, 直连网络的路由选择度量值为 0。RIP 协议的缺陷为: 只考虑最佳路径, 不考虑路由的阻塞和延迟; 而且 RIP 协议不能应用在某条路由可能通过 15 个以上网关的超大型网络中, 因为 RIP 协议中路由选择度量最大限制为 15。

Solaris 系统使用何种路由选择是在机器自举 (boot) 时由开机文件 /etc/rc2.d/S69inet 决定的。开机文件中指出: 如果 /etc/defaultrouter 文件存在且至少含有一个 IP 地址或主机名, 则系统启动静态路由选择, 并且根据该文件内容, 在路由表中自动添加上缺省路由。如果 /etc/defaultrouter 文件为空或不存, 则系统启动动态路由选择, 具体又分为两种情况: ①如果系统除回送接口 (loopback) 外还有两个以上的网络接口或者系统中存在 /etc/gateways 文件, 则将该系统作为路由器。并且如果文件 /usr/sbin/in.routed 存在, 就启动此文件作为 RIP 守护进程, 然后如果文件 /usr/sbin/in.rdisc 存在, 也启动此文件作为 RDISC 守护进程; ②如果系统只有一个网络接口, 且不存在文件 /etc/gateways, 则将该系统作为主机, 不转发数据报。并且如果文件 /usr/sbin/in.rdisc 存在且网络上至少有一个运行 RDISC 的路由器响应来自该机器的 RDISC 请求, 就启动此文件作为 RDISC 守护进程, 选择 RDISC 作为系统的路由选择协议, 否则启动 /usr/sbin/in.routed, 选择 RIP 作为系统的路由选择协议。

有的 UNIX 系统, 通过在文件 /etc/rc.local 或其他开机文件中, 执行 in.routed 来选择 RIP 作为动态路由选择协议, 或将启动 RIP 的各行变成注释行, 并在开机文件中增添 route 语句来选择静态路由。不同的系统, 路由选择配置会稍有不同。

在图中, 机器 cat 具有两个网络接口 (不包括 loopback 接口), 被作为路由器 (或网关) 处理。如果 /etc/defaultrouter 文件为空, 则使用动态路由选择, RIP 为它的路由选择协议。如果你想补充一些路由信息, 可以编辑/

etc/gateways 文件,在开机时 in. routed 守护进程会将该文件的路由信息添加到路由表中,否则运行 RIP 不需要人工干预。



机器 tiger 只有一个网络接口,最好使用静态路由选择,假定在对机器进行 TCP/IP 配置时,设置它的缺省路由器为 202.194.36.5,则机器自举后,路由表如下:

```
tiger% netstat -rn
Routing Table:
```

```
tiger% netstat -rn
Routing Table:
Destination      Gateway          Flags Ref  Use  Interface
-----
127.0.0.1        127.0.0.1       LH     0    92785  lo0
202.194.36.0    202.194.36.1   U      3    3168  le0
default          202.194.36.5   UG     0    101787
```

此时可以使用 ping 命令来验证机器 tiger 与远程机器的连通情况,如果线路正常、远程机器正常,则远程机器会向 tiger 发回响应,屏幕显示远程机器是活的(alive)。

```
tiger% ping 202.194.96.15
202.194.96.15 is alive
```

如果远程机器是属于 202.194.47 网段,虽然从图中可以看出应该通过网关 cat,但是因为还没有安装通向该网段的路由,只能通过缺省路由将数据发送给网关 cow。网关 cow 看到机器 tiger 将应该发送给 cat 的数据发送给了它,它就发送一个“ICMP 重定向”报文给 tiger,告诉它去使用 cat。

```
tiger% ping 202.194.47.158
ICMP Host redirect from gateway 202.194.36.5
to cat (202.194.36.4) for 202.194.47.158
202.194.47.158 is alive
```

使用 netstat 命令可以看出路由表中增加了一条带有 D 标志的路由。

```
tiger% netstat -rn
Routing Table:
```

```
tiger% netstat -rn
Routing Table:
Destination      Gateway          Flags Ref  Use  Interface
-----
127.0.0.1        127.0.0.1       LH     0    101671  lo0
202.194.47.158  202.194.36.4   UGHD   0     1
202.194.36.0    202.194.36.1   U      3    3381  le0
default          202.194.36.5   UG     0    111196
```

对于所有属于 202.194.47 网段的机器,机器 tiger 欲与之通信,都会通过 cow 的 ICMP 重定向而在路由表中增加一条路由。为了避免重复的 ICMP 重定向,应该使用 route 命令为该网段添加一条专用路由。命令 route 在超级用户下使用。

```
# route n add 202.194.47.0 202.194.36.4 1
add net 202.194.47.0:gateway 202.194.36.4
```

命令 route 中,-n 选项表示显示数字地址。此时路由表为:

```
tiger% netstat -rn
Routing Table:
```

```
tiger% netstat -rn
Routing Table:
Destination      Gateway          Flags Ref  Use  Interface
-----
127.0.0.1        127.0.0.1       LH     0    101671  lo0
202.194.47.158  202.194.36.4   UGHD   0     1
202.194.47.0    202.194.36.4   UG     0     0
202.194.36.0    202.194.36.1   U      3    3381  le0
default          202.194.36.5   UG     0    111196
```

路由表中人工添加的路由在机器重新启动时,会全部丢失。因此,必须将所有的 route 命令添加到开机文件中,在机器自举时由系统自动执行这些 route 命令,在路由表中添加路由;否则,必须在每次开机后重新使用 route 命令安装这些路由。

Unix 工作站应该选用何种路由选择,与该工作站所处的位置有关。静态路由选择简单明了,动态路由选择不需人工干预,各有特色。

(来稿时间:1999年4月)