

# 第5章-网络层：控制平面

231880038 张国良

## Problem 1

R4. 比较和对照链路状态和距离矢量这两种路由选择算法。

解：

### 1. 消息复杂度

- **LS**：需发送  $O(n^2)$  条消息（ $n$  为路由器数量）
- **DV**：仅在邻居间交换信息，收敛时间不固定

### 2. 收敛速度

- **LS**：算法复杂度为  $O(n^2)$ ，可能出现振荡
- **DV**：收敛时间不固定，可能产生路由循环和“计数到无穷”问题

### 3. 健壮性

- **LS**：若路由器故障，可能通告错误的链路代价，但每个路由器仅计算自己的路由表，影响范围相对集中
- **DV**：若路由器通告错误路径代价（如“拥有到各处的低成本路径”），会导致“黑洞”问题，且错误会通过网络传播，影响范围更广

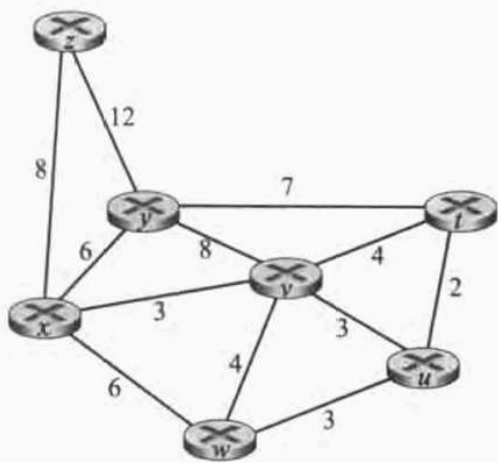
## Problem 2

R6. 每个自治系统使用相同的 AS 内部路由选择算法是必要的吗？说明其原因。

解：没有，每个AS都具有在AS中路由的管理自主权

# Problem 3

P3. 考虑下面的网络。对于标明的链路开销，用 Dijkstra 的最短路算法计算出从  $x$  到所有网络节点的最短路径。通过计算一个类似于表 5-1 的表，说明该算法是如何工作的。

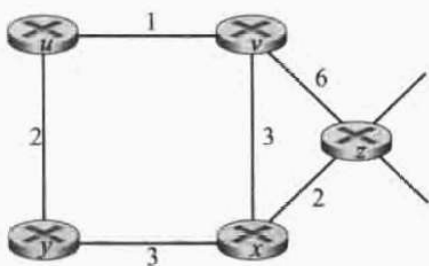


解：

step	N'	D(t),p(t)	D(u),p(u)	D(v),p(v)	D(w),p(w)	D(y),p(y)	D(z),p(z)
0	x	$\infty$	$\infty$	3,x	6,x	6,x	8,x
1	xv	7,v	6,v	3,x	6,x	6,x	8,x
2	xvu	7,v	6,v	3,x	6,x	6,x	8,x
3	xvuw	7,v	6,v	3,x	6,x	6,x	8,x
4	xvuwy	7,v	6,v	3,x	6,x	6,x	8,x
5	xvuwyt	7,v	6,v	3,x	6,x	6,x	8,x
6	xvuwytz	7,v	6,v	3,x	6,x	6,x	8,x

# Problem 4

P5. 考虑下图所示的网络，假设每个节点初始时知道到它的每个邻居的开销。考虑距离向量算法，并显示在节点  $z$  中的距离表表项。



解：

step	D(x)	D(y)	D(v)	D(u)
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
1	2	$\infty$	6	$\infty$
2	2	5	5	7
3	2	5	5	6
4	2	5	5	6

## Problem 5

P7. 考虑下图所示的网络段。 $x$  只有两个相连邻居  $w$  与  $y$ 。 $w$  有一条通向目的地  $u$ （没有显示）的最低开销路径，其值为 5， $y$  有一条通向目的地  $u$  的最低开销路径，其值为 6。从  $w$  与  $y$  到  $u$ （以及  $w$  与  $y$  之间）的完整路径未显示出来。网络中所有链路开销皆为正整数值。

a. 给出  $x$  对目的地  $w$ 、 $y$  和  $u$  的距离向量。

b. 给出对于  $c(x, w)$  或  $c(x, y)$  的链路开销的变化，使得执行了距离向量算法后， $x$  将通知其邻居有一条通向  $u$  的新最低开销路径。

c. 给出对  $c(x, w)$  或  $c(x, y)$  的链路开销的变化，使得执行了距离向量算法后， $x$  将不通知其邻居有一条通向  $x$  的新最低开销路径。

a.

$$D_x(w) = 2 \quad D_x(y) = 4 \quad D_x(u) = 7$$

b.

$c(x, w)$  只要变化就会更新到  $u$  的更短路径( $c(x, w) < 2$  则通知最短路径减小  
 $2 < c(x, w) \leq 6$  则通知最短路径增加  
 $c(x, w) > 6$  则通知最短路径变更为 11 且通过  $y$ )  
 $c(x, y) < 1$  会更新到  $u$  的更短路径(通知最短路径变为通过  $y$  的  $c(x, y) + 6$ )

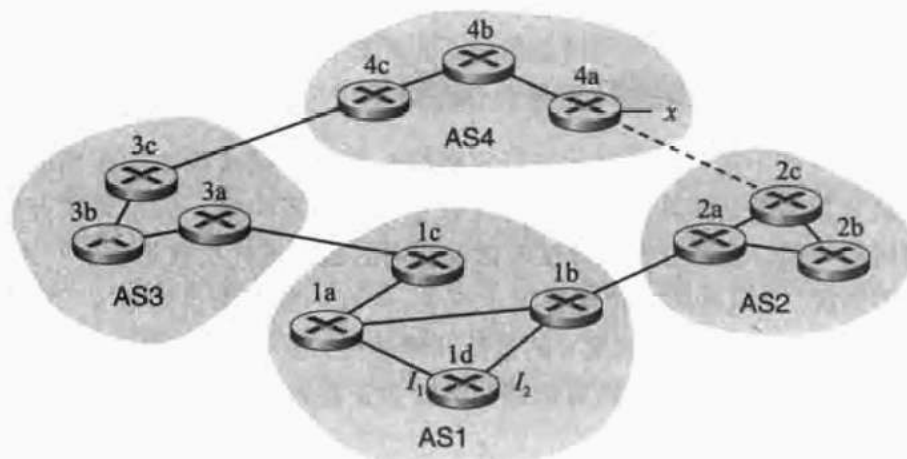
c.

$c(x, w)$  只要变化就会通知更新  
 $c(x, y) \geq 1$  不会通知更新

## Problem 6

P14. 考虑下图所示的网络。假定 AS3 和 AS2 正在运行 OSPF 作为其 AS 内部路由选择协议。假定 AS1 和 AS4 正在运行 RIP 作为其 AS 内部路由选择协议。假定 AS 间路由选择协议使用的是 eBGP 和 iBGP。假定最初在 AS2 和 AS4 之间不存在物理链路。

- 路由器 3c 从哪个路由选择协议学习到了前缀  $x$ ?
- 路由器 3a 从哪个路由选择协议学习到了前缀  $x$ ?
- 路由器 1c 从哪个路由选择协议学习到了前缀  $x$ ?
- 路由器 1d 从哪个路由选择协议学习到了前缀  $x$ ?



- eBGP
- iBGP
- eBGP
- iBGP