

第五章 网络层

距离矢量 路由选择协议

距离矢量路由选择 (Distance Vector: DV)

每个路由器维护一张表，表中列出了当前**已知**的到每个目标的最佳距离，以及为了到达那个目标，应该从哪个**接口**转发。



距离矢量路由选择 (Distance Vector: DV)

- D-V 算法是动态的和分布式的，它常被用于小型网络，RIP是一个典型的 DV
 - RIP: Routing information protocol, 路由选择信息协议, 1988, RFC1058
 - 在早期互联网中广为使用的一种路由选择协议



DV的工作原理

- 每个路由器（节点）**维护**两个向量， D_i 和 S_i ，分别表示从该路由器到所有其它路由器的距离及相应的下一跳（next hop）
- 在邻居路由器之间**交换**路由信息（矢量）
- 每个路由器（节点）根据收到的矢量信息，**更新**自己的路由表



DV的工作原理

- d_{i1} : 从节点i到节点1的度量（代价）
- S_{i1} : 沿着从节点i到节点1的最优路径上的下一跳
- n : 网络中的节点数，节点从1、2、……、 n

$$D_i = \begin{bmatrix} d_{i1} \\ d_{i2} \\ d_{i3} \\ \dots \\ d_{in} \end{bmatrix}$$

$$S_i = \begin{bmatrix} s_{i1} \\ s_{i2} \\ s_{i3} \\ \dots \\ s_{in} \end{bmatrix}$$

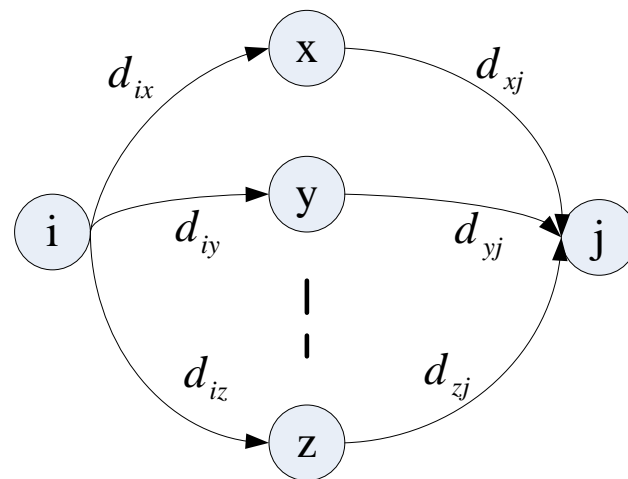
更新路由表

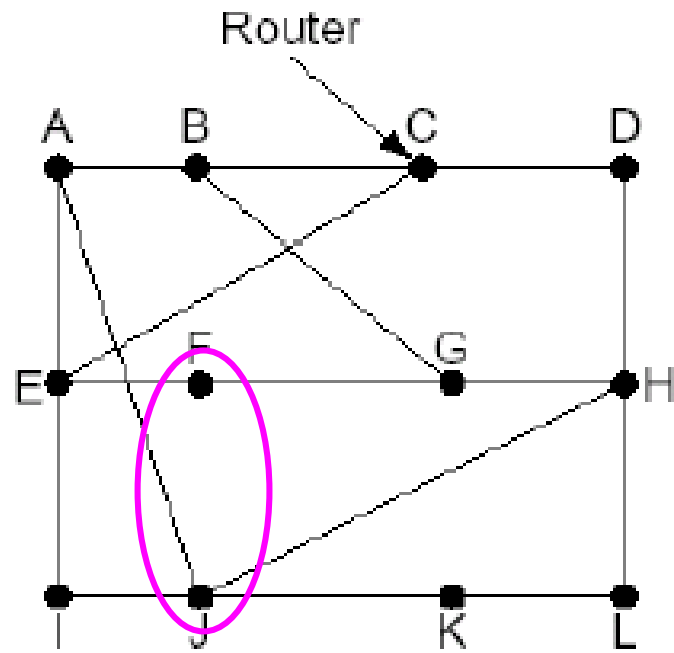
□ 当邻居间交换了矢量信息之后：

➤ 更新距离： $d_{ij} = \text{Min}[d_{ix} + d_{xj}] \quad (x \in A)$

- A—节点i的邻居集合
- d_{ij} —从节点 i 到节点 j 的最短距离
- d_{ix} —从节点 i 到节点 x 的最短距离
- d_{xj} —从节点 x 到节点 j 的最短距离

➤ 更新下一跳： $S_{ij} = x$





(a)

To	A	I	H	K	New estimated delay from J	Line
A	0	24	20	21	8	A
B	12	36	31	28	20	A
C	25	18	19	36	28	I
D	40	27	8	24	20	H
E	14	7	30	22	17	I
F	23	20	19	40	30	I
G	18	31	6	31	18	H
H	17	20	0	19	12	H
I	21	0	14	22	10	I
J	9	11	7	10	0	—
K	24	22	22	0	6	K
L	29	33	9	9	15	K



JA delay is 8 JI delay is 10 JH delay is 12 JK delay is 6

{ Vectors received from J's four neighbors }

{ New routing table for J }

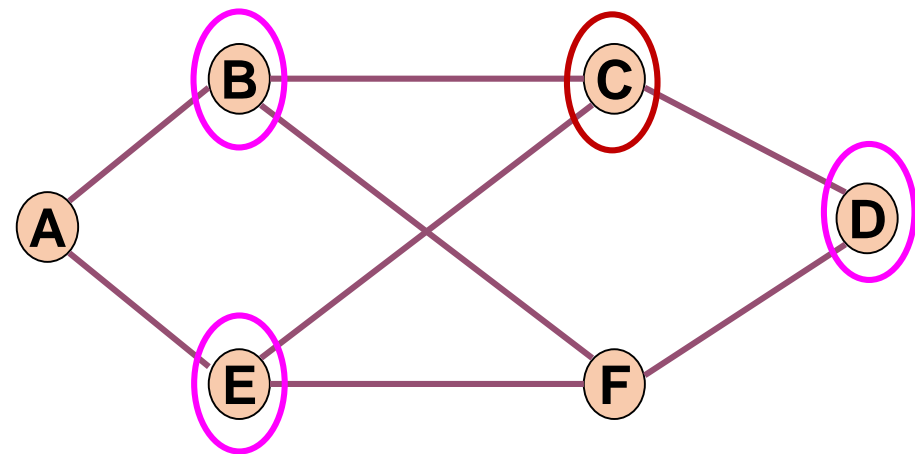


D-V算法的特点

优点	缺点
<p data-bbox="453 435 601 511">简单</p> 	<p data-bbox="1243 435 1829 511">交换的信息太大了</p> <p data-bbox="1243 572 2206 778">路由信息传播慢，可能导致路 径信息不一致</p> <p data-bbox="1243 839 2058 915">收敛慢，度量计数到无穷</p> <p data-bbox="1243 991 1837 1066">不适合大型的网络</p> 

课堂练习

- 一个网络拓扑如下，某个时刻，路由器C接收到三个邻居发过来的矢量如下：



A B C D E F

From router B: (5, 0, 8, 12, 6, 2)

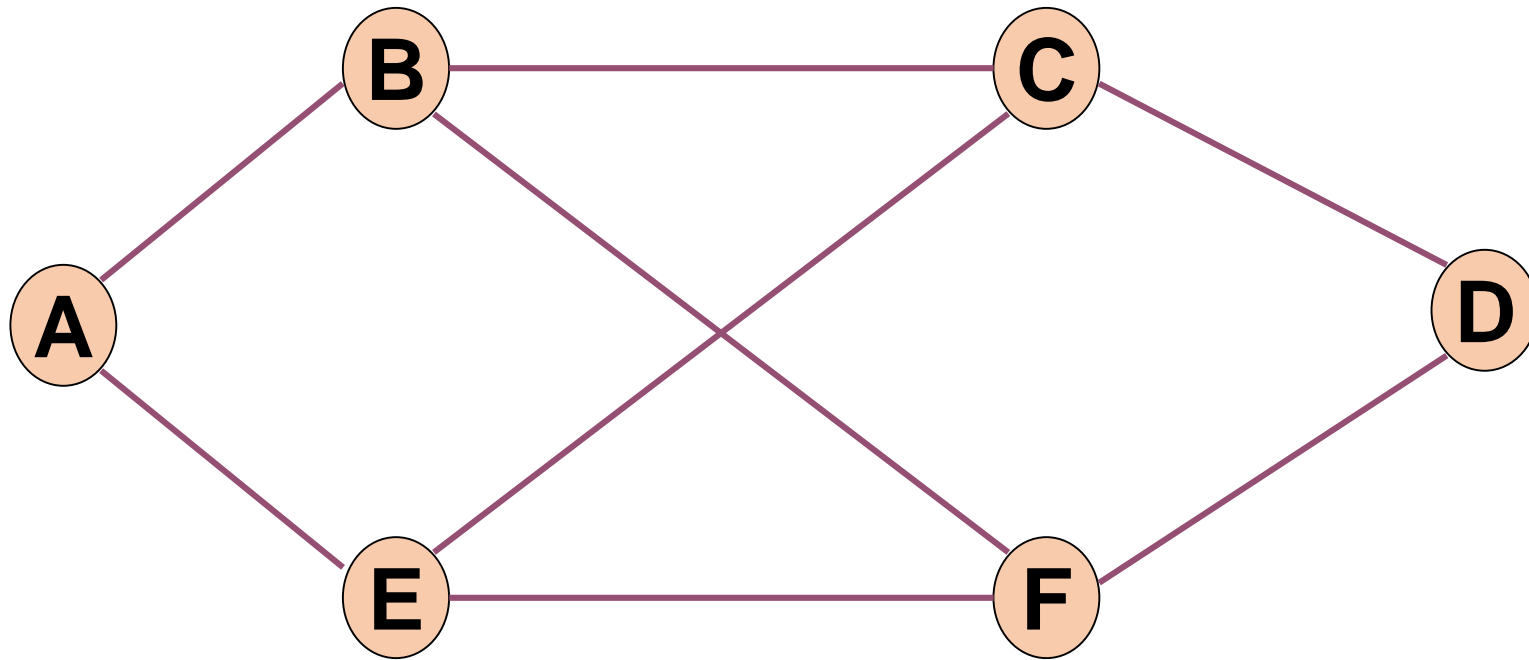
From router D: (16, 12, 6, 0, 9, 10)

From router E: (7, 6, 3, 9, 0, 4)

- 现在，路由器C到 B、D 和 E 的代价分别是 6、3 和 5，试回答路由器C更新后的路由表



网络拓扑





参考答案

分析：通过路由器 B、D 和 E 进行转发的话,路由器C的矢量分别是：

Via router B: (11, 6, 14, 18, 12, 8)

Via router D: (19, 15, 9, 3, 12, 13)

Via router E: (12, 11, 8, 14, 5, 9)

所以，路由器C更新后的路由表如下：

(11, 6, 0, 3, 5, 8)

(B, B, -, D, E, B)



小结

□ DV的工作原理

- 维护
- 交换
- 更新

□ DV的优点

- 简单

□ DV的缺点

- 收敛慢
- 计数到无穷.....

思考题

- 什么距离矢量路由选择？
- DV的工作原理是怎样的？
- 运行DV的好处是什么？

鸣谢

▣ 感谢思科网络技术学院的资料！

谢谢观看

致谢

本课程课件中的部分素材来自于：（1）清华大学出版社出版的翻译教材《计算机网络》（原著作者：Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall）；（2）思科网络技术学院教程；（3）网络上搜到的其他资料。在此，对清华大学出版社、思科网络技术学院、人民邮电出版社、以及其它提供本课程引用资料的个人表示衷心的感谢！

对于本课程引用的素材，仅用于课程学习，如有任何问题，请与我们联系！