



南開大學
Nankai University

南 开 大 学

网络空间安全学院

计算机网络书面作业

第六次作业

学号： 1611519

姓名： 周子祎

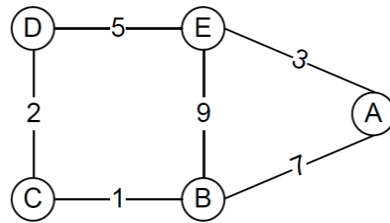
年级： 2016 级

专业： 信息安全-法学

2018 年 12 月 22 日

◆ 题目一

如下图所示,假设结点最初只知道到邻居的代价(相邻结点之间的代价值已在图中标出),请回答如下问题:



- 1) 使用距离向量算法,给出稳态情况下 C 结点保持的距离向量表(无毒性逆转)。

✚ 解答:

结点 C 的距离向量表:

	A	B	C	D	E
B	7	0	1	3	8
C	8	1	0	2	7
D	8	3	2	0	5

- 2) 在(1)的基础上,通过改变 C、D 之间的链路代价,使 B、C 之间构成一个暂时的直接环路,请给出 C、D 之间链路代价的最小改变?

✚ 解答: 最小改变为 3, 即 C、D 之间的链路代价最小变为 5

✚ 分析:

要想通过改变 C、D 之间的链路代价,来在 C、B 之间形成路由选择环路,需要满足的条件是:

C、D 之间新的链路代价 > 原来的 C 到 B 的最低链路代价 + 原来的 B 到 C 的最低链路代价 + 原来的 C 到 D 的最低链路代价

满足这个条件的情况下, C 在感知到 C、D 之间的链路代价发生变化时,会重新计算 C 到 D 的最低链路代价,也就是从 $c(C,B)+D_b(D)$ 和 $c(C,D)+D_d(D)$ 中选取较小值,而选出来的最小值会是 $c(C,B)+D_b(D) = 1+3 = 4$

因为: 此时 $D_b(D)$ 仍被 C 认为是 3。因为 C 并不知道 B 是如何以 3 的代价到达 D 的。事实上, B 以 3 的代价到达 D 的路径之前是 B 到 C 再到 D, 而这条路径现在的代价已经不是 3 了。但是这个“错误”的 $D_b(D)$ 会被 C 使用, 因此 C 认为 $c(C,B)+D_b(D) = 3+1 = 4$, 但这个值对应的路径是 C 到 B 到 C 到 D, 并且是使用了 C 到 D 的旧值 2 进行运算得到的。

如果 $c(C,D) > 4$, 那么, 由于 $c(C,B)+D_b(D) = 3+1 = 4$ 小于 $c(C,D)+0 = c(C,D)$, 则 C 的距

离向量中的 $D_c(D)$ 将会被更新为 4，这个 $D_c(D)$ 对应的路径就是有 C、D 之间直接环路的。

并且 $D_c(D)$ 会 C 被通告给 B、D。B、D 也会使用这个错误的值为 4 的 $c(C,D)$ 。B 更新 $D_b(D)$ 时，会采用 $c(B,C)+D_c(D)$ 这个值作为 B 到 D 的最小代价值，值为 $1 + 4 = 5$ ，但事实上，这个值对应的路径是 B 到 C 到 B 到 C 到 D，也是有环路的并且是错误的。

类似的，如果 $c(C,D) > 4$ ，那么 C 在计算 $D_c(E)$ 时，也会选择 C 到 B 到 E，也就是 C 到 B 到 C 到 D 到 E，也是包含错误值的有环路的路径。

综上，C、D 之间的链路代价最小需要变为 5，也就是最小需要改变 3，能使 B、C 之间构成一个暂时的直接环路

- 3) 使用毒性逆转方法，可以在一定程度上解决（2）中的问题。请根据题中给出的原始网络结构图及代价值，使用毒性逆转方法，重新给出稳态情况下 C 结点保持的距离向量表，并解释如何解决（2）中的问题。

 解答：

采用毒性逆转技术，根据题中给出的原始网络结构图及代价值，C 在稳态下的距离向量表为：

	A	B	C	D	E
B	7	0	1	∞	∞
C	8	1	0	2	7
D	8	∞	2	0	5

 分析：

毒性逆转技术，是从一开始就开始发挥作用的，也就是在建表阶段就会发挥作用。

采用了毒性逆转技术后，由于 B 知道，B 到 D 的最低代价路径是通过 C 实现的，因此，在 B 通告 C $D_b(D)$ 时，B 会通告 C：B 到 D 的最低代价 $D_b(D)$ 是 $+\infty$ 。

这样，C 在计算 $D_c(D)$ 时，就不会再通过 $c(C,B)+D_b(D)$ ，因为此时这个值为 $+\infty$ ，也就保证了 C、B 之间不会再形成环路了。

- 4) 毒性逆转方法在解决计数到无穷（count-to-infinity）问题时存在什么局限性？RIP 协议中增加了什么限制，来克服毒性逆转方法在解决计数到无穷问题时的局限性？OSPF 协议和 BGP 协议是否存在环路问题，给出简单说明。

 解答：

- 毒性逆转技术可以解决两个直接连接的邻居节点之间的环路问题，但是，当环路涉及 3 个或者更多结点时，毒性逆转技术无法检测到该环路，存在局限性
- RIP 协议中，一条路径的最大费用被限制为 15，也就是任何一条路径最多 15 跳。这种情况下，当出现环路时，环路上节点记录的路径的跳数会不断增大，当增大到大于 15 时，这条路径就会被抛弃，相当于将这条路径的代价记作了无穷大，也就克服了毒性逆转技术，在解决计数到无穷问题时的局限性

- OSPF 协议中，不会出现环路问题，因为 OSPF 协议中，每台路由器都会构建整个自治系统的完整拓扑图，然后运行 Dijkstra 最短路径算法，确定一个以自身为根节点的到所有子网的最短路径树。因为每个节点有全局视图，因此每个节点采用 Dijkstra 算法计算路径时，不会出现环路，也就不会出现计数到无穷问题
- BGP 协议中，前缀中的 BGP 属性中包括 AS-PATH 属性。如果一台路由器看到它的 AS 被包括在 AS-PATH 路径列表中，它将拒绝该通告，这也就能防止环路路径的出现

5) 假设该网络是一个自治域，该自治域中包含有 IP 地址
130.132.5.30, 130.132.5.31, 130.132.5.32, 130.132.5.33, 130.132.5.34, 130.132.5.35,
130.132.5.36, 130.132.5.37, 130.132.5.38，结点 A 为 BGP 网关。如果采用 CIDR 机制，节点 A 应该向其他自治域通告怎样的可达网络信息？

 解答：

A 向其他自治域通告的可达网络信息应该为：

130.132.5.30/31

130.132.5.32/30

130.132.5.36/31

130.132.5.38/32

 分析：

130.132.5.30, 130.132.5.31, 130.132.5.32, 130.132.5.33,
130.132.5.34, 130.132.5.35, 130.132.5.36, 130.132.5.37, 130.132.5.38

这九个 IP 地址的前 24 比特是完全相同的，均是 130.132.5

下面来看后 8 比特，这九个 IP 地址的最后 8 比特分别为：

30: 0001 1110

31: 0001 1111

32: 0010 0000

33: 0010 0001

34: 0010 0010

35: 0010 0011

36: 0010 0100

37: 0010 0101

38: 0010 0110

A 向其他自治域通告的地址聚合后的前缀，必须保证这些前缀接上任意后缀地址后形成的 IP 地址，都是通过 A 能够到达的。因此，A 对其可达网络地址聚合如下：

● 30: 0001 1110

31: 0001 1111

聚合为：130.132.5.30/31

● 32: 0010 0000

33: 0010 0001

34: 0010 0010

35: 0010 0011

聚合为: 130.132.5.32/30

● 36: 0010 0100

37: 0010 0101

聚合为: 130.132.5.36/31

● 38: 0010 0110

表示为: 130.132.5.38/32