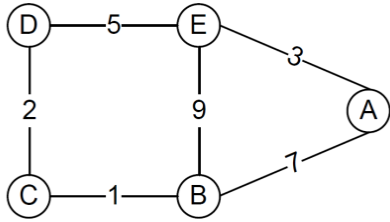


1、如右图所示，假设结点最初只知道到邻居的代价（相邻结点之间的代价值已在图中标出），请回答如下问题：



(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）。

Cost		To				
		A	B	C	D	E
From	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？

当 $c(C,D) > c(C,B) + D_B(D) = 1 + 3$ 时，即 $c(C,D) = 5$ 时，C 会将目的地为 D 的包先转发到 B，此时 B、C 之间构成一个暂时的直接环路，因此 C、D 之间链路代价的最小改变为 3。

(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。

Cost		To				
		A	B	C	D	E
From	B	7	0	1	$\infty$	$\infty$
	C	8	1	0	2	7
	D	8	$\infty$	2	0	5

在使用毒性逆转的方法时，由于 B 到 D 中间经过 C，所以 B 通告给 C 的消息中，B 到 D 的距离为 $\infty$ ，在计算 C 到 D 的最短距离时， $D_C(D) = \min(x, c(C,B) + D_B(D)) = x$ ，在初始情况下 $D_B(D) = \infty$ ，此时，从 C 发往 D 的包不会直接转发给 B，不再有直接环路的情况。

需要说明的是，在后续路径代价更新的过程中，如果 x 的值较大，会导致 $C \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow D$ 的代价小于 $C \rightarrow D$ 的代价，这时从 C 发往 D 的包会先转发给 B，但这并不是环路。

(4) 毒性逆转方法在解决计数到无穷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。

毒性逆转方法无法解决涉及三个或者更多节点的环路问题，只能解决两个直接相连的节点间的环路。

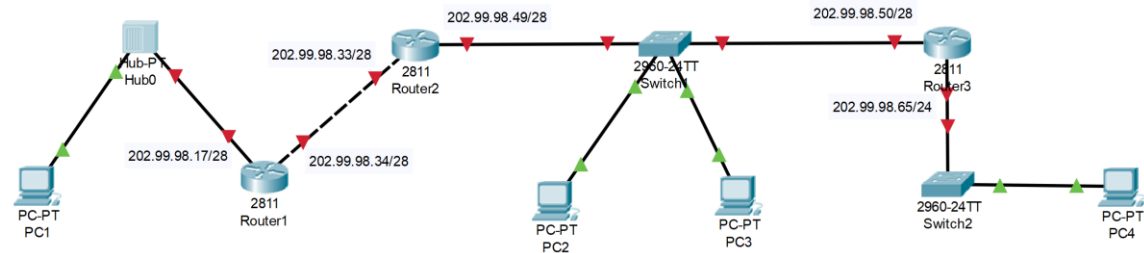
RIP 协议中，限制最大跳步数为 15，跳数大于 15 认为不可达，防止多次迭代；并且有触发更新机制，当接收到一条路由消息时，如果路由表中某一项的目的地址与该消息的目的地址匹配，且下一跳地址是路由消息的发送方，会强制改变旧的表项。

OSPF 协议中不存在环路问题。OSPF 是一种链路状态型的路由协议，在一个 OSPF 自治系统中的路由器之间并不是直接传递路由信息来维护路由表，它们之间交换的是链路状态信息（LSA），各个路由器都维护着统一的一个链路状态数据库，以自己为根节

点，通过计算链路开销，从而得出自己的路由表。因为链路状态数据库（LSDB）是一致的，所以不存在路由环路的发生。

BGP 协议不存在环路。因为 BGP 协议的更新消息中会记录全程路径 AS-Path，全程路径中若含有自身的 AS 号，该消息会被丢弃，因此不会形成环路。

2、一个单位的 IP 互联网由路由器、交换机、集线器和主机组成，结构如下图所示。该互联网采用 RIP 路由协议，为路由器分配的 IP 地址已标记在相应接口旁。请回答以下问题（涉及到的 IP 地址和掩码，请使用点分十进制表示法表示）。



(1) 请为主机 PC1、PC2、PC3 和 PC4 分配 IP 地址和掩码，并给出依据。

主机	IP 地址	掩码
PC1	202.99.98.18	255.255.255.240
PC2	202.99.98.51	255.255.255.240
PC3	202.99.98.52	255.255.255.240
PC4	202.99.98.66	255.255.255.0

依据：由图可知，PC1 位于子网 202.99.98.16/28，并且路由器 Router1 接口使用了地址 202.99.98.17/28；PC2、PC3 位于子网 202.99.98.48/28，并且路由器 Router2 使用了地址 202.99.98.49/28、202.99.98.50/28；PC4 位于子网 202.99.98.0/24，并且路由器 Router3 接口使用了地址 202.99.98.65/24；主机号为 0 用来表示一个网络，分配 PC4 的地址时不能与 PC1、PC2、PC3 冲突。

(2) 该 IP 互联网采用 RIP 路由协议，请写出路由器 Router1 和 Router2 初始路由表。

路由器 Router1 初始路由表：

dest net	mask	next	hops
202.99.98.16	255.255.255.240	--	1
202.99.98.32	255.255.255.240	--	1

路由器 Router2 初始路由表：

dest net	mask	next	hops
202.99.98.32	255.255.255.240	--	1
202.99.98.48	255.255.255.240	--	1

(3) 如果在该网络初始化后，首先由 Router2 向路由器 Router1 发起路由更新消息，请写

出 Router2 更新消息的主要内容。同时，写出 Router1 更新后的路由表。

Router2 更新消息的主要内容：

dest net	mask	hops
202.99.98.32	255.255.255.240	1
202.99.98.48	255.255.255.240	1

Router1 更新后的路由表：

dest net	mask	next	hops
202.99.98.16	255.255.255.240	--	1
202.99.98.32	255.255.255.240	--	1
202.99.98.48	255.255.255.240	Router2(202.99.98.33/28)	2

(4) 经过一定时间后，路由器的路由表逐渐达到稳态。请写出 Router1 和 Router2 的稳态路由表。

Router1 的稳态路由表：

dest net	mask	next	hops
202.99.98.16	255.255.255.240	--	1
202.99.98.32	255.255.255.240	--	1
202.99.98.48	255.255.255.240	Router2(202.99.98.33/28)	2
202.99.98.0	255.255.255.0	Router2(202.99.98.33/28)	3

Router2 的稳态路由表：

dest net	mask	next	hops
202.99.98.16	255.255.255.240	Router1(202.99.98.34/28)	2
202.99.98.32	255.255.255.240	--	1
202.99.98.48	255.255.255.240	--	1
202.99.98.0	255.255.255.0	Router3(202.99.98.50/28)	2

3、Traceroute（或 Tracert）命令可以用于获取源主机到目的主机的路径信息，但该命令有时可能会返回在 Internet 拓扑中不存在的路径，例如第 i 跳可能与第 i+1 跳之间可能没有连接，试解释发生这种情况的原因。

这种情况可能是因为路由器回送消息之后自身失效，或者在路径信息不断迭代的过程中，两次迭代前后的数据报所走的路径不同，第 i+1 条追踪到的路由器可能和第 i 跳追踪到的路由器不在同一条路径上，第 i 跳与第 i+1 跳之间并没有连接。

4、假设有一个自治域，该自治域中包含 8 个 IP 网络，IP 地址前缀分别为 203.132.30.0/24, 203.132.31.0/24, 203.132.32.0/24, 203.132.33.0/24, 203.132.34.0/24, 203.132.35.0/24,

203.132.36.0/24, 203.132.37.0/24。如果采用 CIDR 机制，该自治域的 BGP 网关应该向其他自治域通告怎样的可达网络信息？

首先，进行地址聚合：

IP 地址为 203.132.30.0/24, 203.132.31.0/24 的聚合为子网 203.132.30.0/23；

IP 地址为 203.132.32.0/24, 203.132.33.0/24, 203.132.34.0/24, 203.132.35.0/24 的聚合为子网 203.132.32.0/22；

IP 地址为 203.132.36.0/24, 203.132.37.0/24 的聚合为子网 203.132.36.0/23。

之后，按照 BGP 协议向自治域通告可达网络信息：

Dest	NEXT_HOP	AS_PATH
203.132.30.0/23	该自治域中某一边界路由器接口 IP	转发经过的 AS 序列号
203.132.32.0/22	该自治域中某一边界路由器接口 IP	转发经过的 AS 序列号
203.132.36.0/23	该自治域中某一边界路由器接口 IP	转发经过的 AS 序列号