**1. 给出Distance Vector Algorithm(距离向量算法)的完整执行过程。**

每个路由器维护一个距离矢量（通常是以延时是作变量的）表，然后通过相邻路由器之间的距离矢量通告进行距离矢量表的更新。每个距离矢量表项包括两部分：到达目的结点的最佳输出线路，和到达目的结点所需时间或距离，通信子网中的其它每个路由器在表中占据一个表项，并作为该表项的索引。每隔一段时间，路由器会向所有邻居结点发送它到每个目的结点的距离表，同时它也接收每个邻居结点发来的距离表。这样以此类推，经过一段时间后便可将网络中各路由器所获得的距离矢量信息在各路由器上统一起来，这样各路由器只需要查看这个距离矢量表然后使用**最低开销公式**（单源最短路公式，查表算最短）更新自己的距离向量就可以为不同来源分组找到一条最佳的路由。按此异步方式，将在一定步骤之后得到最短路径。

    Initialization

 for all destinations y in N:

    Dx (y) = c( x, y )/\* if y is not a neighbor then c( x, y )= ∞ \*/

 for each neighbor w

    Dw (y) = ∞ for all destinations y in N

 for each neighbor w

    send DV Dx = [Dx (y) :y in N]  to w

loop

   wait (until I see a link cost change to neighbor w or

         until I receive update from neighbor w)

  for each y in N:

       Dx(y) = c(x,v) + Dv(y)

   if Dx(y) changed for any destination y

        if DV Dx = [Dx (y) : y in N] contains the route previously learned from the neighbor w

             Send Dx(y)= ∞ to that neighbor w

        else Send DV Dx = [Dx (y) : y in N]  to neighbors

  forever

**2.解释Hierarchical Routing（层次化）路由技术。**

当目的地过多时，将导致路由表负担太大，进而无法存入路由表，因此将路由器聚合到区域中，同一AS中的“自治系统”（AS）路由器运行相同的路由协议。不同AS中的“ AS内”路由协议的路由器可以运行不同的AS内路由协议。其中每个AS由一组通常处在相同管理控制下的路由器组成。通常在一个ISP中的路由器以及互联它们的链路构成一个AS。然而，某些ISP将它们的网络划分为多个AS。特别是，某些一级ISP在其整个网络中使用一个庞大的AS，而其它ISP则将他们的ISP拆分为数十个互联的AS。一个自治系统尤其全局唯一的AS号标识。

**3.什么是RIP，OSPF以及BGP？**  
RIP：

Routing Information Protocol，路由信息协议。是一种动态路由选择协议，用于自治系统（AS）内的路由信息的传递。RIP协议基于距离矢量算法的路由协议，利用跳数(即metric)来作为计量标准。在带宽、配置和管理方面要求较低，主要适合于规模较小的网络中。

(1)路由建立。路由器运行RIP后，会首先发送路由更新请求，收到请求的路由器会发送自己的RIP路由进行响应；网络稳定后，路由器会周期性发送路由更新信息。

(2)距离矢量的计算。RIP度量的单位是跳数，其单位是1，也就是规定每一条链路的成本为1，而不考虑链路的实际带宽、时延等因素，RIP最多允许15跳。

(3)定时器。

周期更新定时器：用来激发RIP路由器路由表的更新。

超时定时器：用来判定某条路由是否可用。

清除定时器：用来判定是否清除一条路由。

延迟定时器：为避免触发更新引起广播风暴而设置的一个随机的延迟定时器，延迟时间为1～5s。

(4)环路。当网络发生故障时，RIP网络有可能产生路由环路。可以通过水平分割、毒性反转、触发更新、抑制时间等技术来避免环路的产生。

OSPF：

Open Shortest Path First，开放最短路优先，路由选择协议是公众可用的。OSPF是一种链路状态协议，它使用洪范链路状态信息和Dijkstra最低开销路径算法；还规定，路由器向自治系统内所有其它路由器广播路由选择信息，而不仅仅是向其相邻的路由器广播。OSPF不强制使用设置链路权值的策略，而是提供了一种机制/协议，为给定链路权值集合确定最低开销路径的选择。

BGP：

Broder Gateway Protocol，边界网关协议。是因特网协议中最为重要的，BGP是唯一一个用来处理像因特网大小的网络的协议，也是唯一能够妥善处理好不相关路由域间的多路连接的协议。BGP是自治系统间的路由协议，BGP交换的网络可达性信息提供了足够的信息来检测路由回路并根据性能优先和策略约束对路由进行决策。每条直接连接以及所有通过该连接发送的BGP报文成为BGP连接。此外，跨越两个AS的BGP连接成为外部BGP连接，而在相同的AS中的两台路由器之间的BGP会话称为内部BGP连接。

**4.如何实现Braodcast routing（广播路由）。**

**无控制洪泛**： 源结点向他的所有邻居发送分组的副本，当某结点接收了一个广播分组时，复制分组并向它的所有邻居转发。注意虽然实现简单，但是如果图中有圈，则每个广播分组的一个或多个分组副本将无休无止地循环。

**受控洪泛**：避免副本循环可以使用序号控制洪泛（给分组加上地址和广播序号）、反向路径转发（当一台路由器接收到具有给定源地址的广播分组时，仅当该分组到达的链路正好是位于它自己的返回其源的最短单播路径上，它才向其所有出链路传输报文）

**生成树广播**：先对网络节点构造出一颗生成树，当一个源结点要发送一个广播分组时，它向所有属于该生成树的特定链路发送分组。接收广播分组的结点则向在生成树中的所有邻居转发该分组。生成树不仅消除了冗余的广播分组，而且一旦合适，该生成树能够被任何结点用于开始广播分组。

每一个路由器收到广播分组之时，自己复制一份该分组，同时把原本的那一份发送给其它的路由器。收到广播分组的节点会给它的所有邻居发送报文（除了从其接受到该报文的那个邻居）。

广播风暴解决：

当一个路由器收到广播分组之时，给这一份广播分组做一个标记。例如,源节点(发起广广播的节点)可以将其地址以及广播序号放入这个广播分组中,然后发送给他的所有邻居节点,每个节点会维护它已经收到的、转发的源地址和广播分组的序号列列表。当节点收到一个广播分组时,会检查这个广播分组是否之前接收过(可以通过源地址、报文文序号来检查),如果接收过,那么就把该广播分组丢弃,否则,把该广播分组接收,且向所有邻居节点转发。（除了从其接受到该报文的那个邻居）。