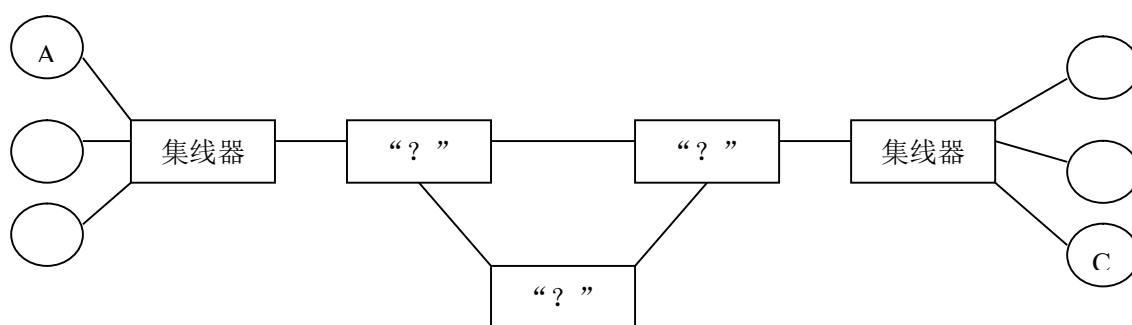


研究生课程“通信网络”

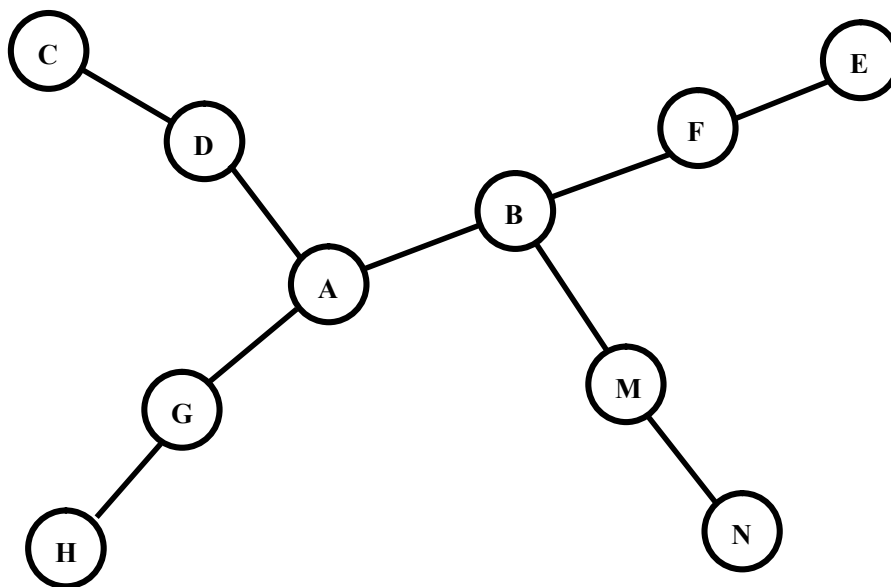
思考题

1. 应用、业务、基本网络元素与基本网络机制在通信网络中的“位置”，它们是如何相互联系在一起的？
2. 什么是二层交换机与三层交换机？他们各自的核心技术是什么？交换机与路由器的异同？
3. 考虑下图中的网络拓扑图，

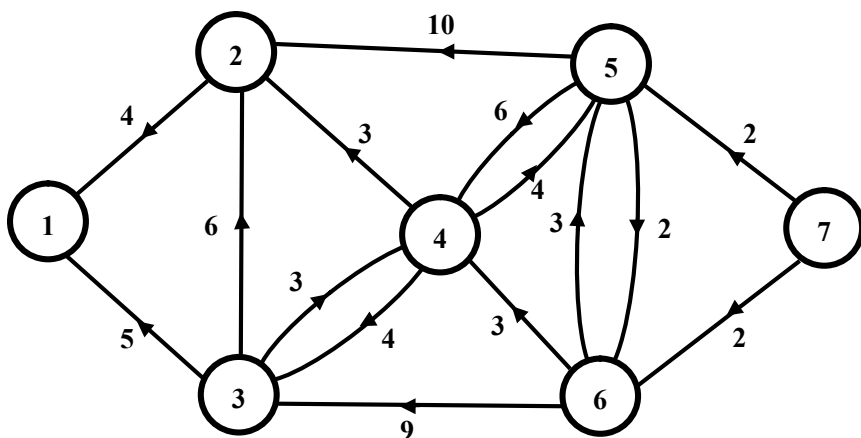


- 1) 如果标有“？”的框是以太网 HUB，
 - a) 这个网络拓扑有效吗？说明理由。
 - b) 如果是有效的网络拓扑，分组能不能沿回路循环？
 - c) 如果分组能沿回路循环，怎样使分组不会永远循环下去？
 - 2) 假设标有“？”的框是以太网交换机，请回答上面三个问题。
 - 3) 假设标有“？”的框是执行 INTERNET 协议的路由器，请回答上面三个问题。
4. 从网络性能优化（overall network performance）和业务性能优化（service performance optimization）角度思考跨层设计的优势与挑战？

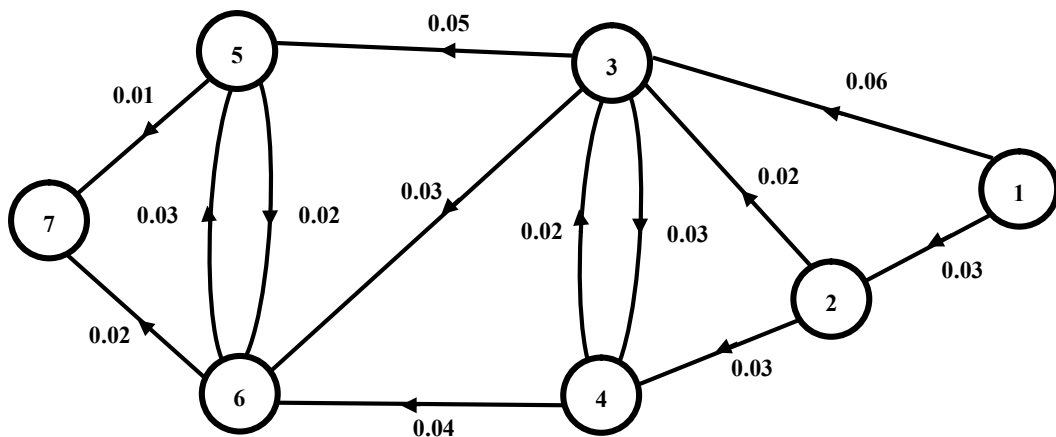
5. 从通用网络效用最大化问题的垂直分解角度，分析严格分层与跨层设计的优缺点。
6. 假设有一条 10,000km 的双向路径，传输率为 100Mbps。假设传播延迟为 5us/km，分组长度为 1000 比特，需要多少个分组才能填满整条路径？使用返回 N 协议，要达到 100%的效率，窗口尺寸最小为多少？随着 N 的增大，返回 N 协议的效率是怎样变化的？
7. 下图是一个多跳网络的示意图，如果节点之间有连线，表示在对方的通信范围之内。如果节点 A 有数据发送给节点 B，请结合下图说明什么是暴露发送终端、暴露接收终端、隐藏发送终端和隐藏接收终端？假设该多跳网络的 MAC 协议采用了 BAPU 协议，试分析执行该协议后，暴露终端问题和隐藏终端问题的解决程度。



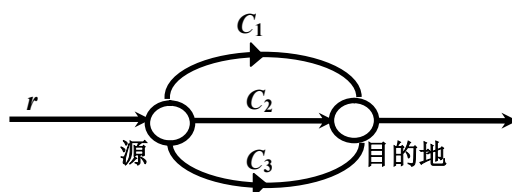
8. 使用 Bellman-Ford 算法和 Dijkstra 算法找到下图中每个节点到目的节点 1 的最短路径树。



9. 下图所示网络中，每条链路旁的数字表示在从节点 1 到节点 7 的一条路径的生存期间该链路的故障率。假设每条链路的故障彼此互不影响。请找到图中从 1 到 7 的最可靠路径，并计算其具体概率值。



10. 下图包含一个源-目的节点对以及给定的输入率 r 和 3 条容量分别为 C_1 , C_2 和 C_3 的链路。假设 $C_1 = C_3 = C$, 且 $C_2 > C$, 使用基于 $M/M/1$ 延迟逼近值的代价函数解决其最优化路由问题, r 在 0 和 $2C + C_2$ 之间。



11. 在点对点窗口流量控制的讨论中, 假设一旦节点 i 向链路 $(i, i+1)$ 释放一个数据包, 它就能向它的前继节点 $(i-1)$ 发送一个许可。另一种方法是节点 i 在接收到 DLC 对于数据包已经被节点 $i+1$ 正确接收的回应时立即发送许可。讨论这两种方案相对而言的优点。哪一种方案需要更多的内存? 当链路是 $(i, i+1)$ 是卫星链路时会出现什么情况。
12. 考虑对每一条虚拟电路都使用端对端窗口流量控制的网络。假设数据链路控制工作良好并且数据包在网络中从不被丢弃, 因此数据包总是会按发送顺序到达目的地, 并且所有数据包最终都会到达。
- a) 假设目的节点在数据包中发送许可返回源节点。如果在一段超时后没有返回数据包可用, 一个特殊的许可数据包会发送回源节点。这些许可包括在目的节点等待的下一个数据包以模 m 的序号。在以 m 为模的条件下对窗口大小 W 的限制是什么? 为什么?
 - b) 假设由于上一个回应已经发送出去, 发回的许可包含了按接收顺序的每个数据包的模 m 序号。这会影响你在(a)中的回答吗? 为什么?
 - c) 源节点可以在没有与目的节点达成协议的情况下改变窗口大小 W 吗? 为什么?
 - d) 在没有与源节点预先约定的情况下, 目的节点怎样才能将有效窗口大小减小到被源节点使用的窗口大小之下? (有效窗口大小是指对于源-目的节点对之间的数据包在网络中在某个时刻具有的最大数目)