

- P2. 假设两个分组在完全相同的时刻到达一台路由器的两个不同输入端口。同时假设在该路由器中没有其他分组。
- 假设这两个分组朝着两个不同的输出端口转发。当交换结构使用一条共享总线时，这两个分组可能在相同时刻通过该交换结构转发吗？
 - 假设这两个分组朝着两个不同的输出端口转发。当交换结构使用经内存交换时，这两个分组可能在相同时刻通过该交换结构转发吗？
 - 假设这两个分组朝着相同的输出端口转发。当交换结构使用纵横式时，这两个分组可能在相同时刻通过该交换结构转发吗？
- P4. 考虑下列交换机。假设所有数据报具有相同长度，交换机以一种分时隙、同步的方式运行，在一个时隙中一个数据报能够从某输入端口传送到某输出端口。其交换结构是纵横式的，因此在一个时隙中至多一个数据报能够传送到一个给定输出端口，但在一个时隙中不同的输出端口能够接收到来自不同输入端口的数据报，从输入端口到它们的输出端口传送所示的分组，所需的时隙数量最小是多少？此时假定使用你所需要的任何输入排队调度方法（即此时没有 HOL 阻塞）。假定采用你能够设计的最差情况下的调度方案，且非空输入队列不会空闲，所需的时隙数量最大是多少？



- P6. 考虑使用 8 比特主机地址的某数据报网络。假定一台路由器使用最长前缀匹配并具有下列转发表：

| 前缀匹配 | 接口 |
|------|----|
| 00 | 0 |
| 010 | 1 |
| 011 | 2 |
| 10 | 2 |
| 11 | 3 |

对这 4 个接口中的每个，给出相应的目的主机地址的范围和在该范围中的地址数量。

- P8. 考虑互联 3 个子网（子网 1、子网 2 和子网 3）的一台路由器。假定这 3 个子网的所有接口要求具有前缀 223.1.17/24。还假定子网 1 要求支持多达 60 个接口，子网 2 要求支持多达 90 个接口，子网 3 要求支持多达 12 个接口。提供 3 个满足这些限制的网络地址（形式为 $a.b.c.d/x$ ）。
- P11. 考虑一个具有前缀 128.119.40.128/26 的子网。给出能被分配给该网络的一个 IP 地址（形式为 xxx.xxx.xxx.xxx）的例子。假定一个 ISP 拥有形式为 128.119.40.64/26 的地址块。假定它要从该地址块生成 4 个子网，每块具有相同数量的 IP 地址。这 4 个子网（形式为 $a.b.c.d/x$ ）的前缀是什么？
- P14. 考虑向具有 700 字节 MTU 的一条链路发送一个 2400 字节的数据报。假定初始数据报标有标识号 422。将会生成多少个分片？在生成相关分片的数据报中各个字段的值是多少？
- P17. 假设你有兴趣检测 NAT 后面的主机数量。你观察到在每个 IP 分组上 IP 层顺序地标出一个标识号。由一台主机生成的第一个 IP 分组的标识号是一个随机数，后继 IP 分组的标识号是顺序分配的。假设由 NAT 后面主机产生的所有 IP 分组都发往外部。
- 基于这个观察，假定你能够俘获由 NAT 向外部发送的所有分组，你能概要给出一种简单的技术来检测 NAT 后面不同主机的数量吗？评估你的答案。
 - 如果标识号不是顺序分配而是随机分配的，这种技术还能正常工作吗？评估你的答案。

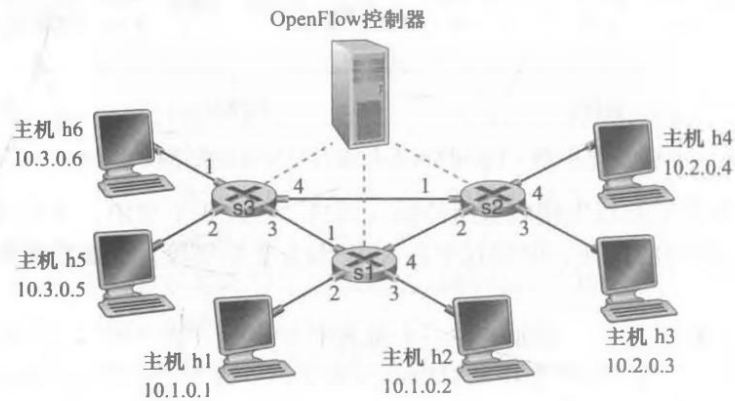


图 4-30 具有 3 台分组交换机、6 台主机和 1 台 OpenFlow 控制器的 OpenFlow 匹配加动作网络

P19. 考虑显示在图 4-30 中的 SDN OpenFlow 网络。假定对于到达 s2 的数据报的期望转发行为如下：

- 来自主机 h5 或 h6 并且发往主机 h1 或 h2 的任何数据报应当通过输出端口 2 转发到输入端口 1。
- 来自主机 h1 或 h2 并且发往主机 h5 或 h6 的任何数据报应当通过输出端口 1 转发到输入端口 2。
- 任何在端口 1 或 2 到达并且发往主机 h3 或 h4 的数据报应当传递到特定的主机。
- 主机 h3 和 h4 应当能够向彼此发送数据报。

详述实现这种转发行为的 s2 中的流表项。

P21. 再次考虑上面 P19 的场景。给出分组交换机 s1 和 s3 的流表项，使得具有 h3 或 h4 源地址的任何到达数据报被路由到在 IP 数据报的目的地址字段中定义的目的主机。（提示：你的转发表规则应当包括如下情况，即到达的数据报被发往直接连接的主机，或应当转发到相邻路由器以便传递到最终主机。）

P22. 再次考虑显示在图 4-30 中的 SDN OpenFlow 网络。假定我们希望交换机 s2 的功能像防火墙一样。在 s2 中定义实现下列防火墙行为的流表，以传递目的地为 h3 和 h4 的数据报（对下列四种防火墙行为，每种定义一张不同的流表）。不需要在 s2 中定义将流量转发到其他路由器的转发行为。

- 仅有从主机 h1 和 h6 到达的流量应当传递到主机 h3 或 h4（即从主机 h2 和 h5 到达的流量被阻塞）。
- 仅有 TCP 流量被允许传递给主机 h3 或 h4（即 UDP 流量被阻塞）。
- 仅有发往 h3 的流量被传递（即所有到 h4 的流量被阻塞）。
- 仅有来自 h1 并且发往 h3 的 UDP 流量被传递。所有其他流量被阻塞。