

计算机网络原理 第一章课后习题

1、简述计算机网络的定义。

计算机网络是互连的、自治的计算机的集合。

2、简述网络协议以及协议三要素。

网络协议：网络通信实体之间在数据交换过程中需要遵循的规则或约定。

协议三要素：语义、语法、时序。

语法：语法定义实体之间交换信息的格式与结构。

语义：语义就是定义实体之间交换的信息中需要发送控制信息。

时序：时序也称为同步，定义实体之间交换信息的顺序以及如何匹配或适应彼此的速度。

3、简述计算机网络的功能。

硬件资源共享：云计算, 云存储

软件资源共享：SaaS

信息资源共享：信息检索

4、计算机网络按覆盖范围分类以及各自的特点？

个域网（PAN）：个域网通常覆盖范围在 1~10m。

局域网（LAN）：局域网通常覆盖范围在 10m~1km。

城域网（MAN）：覆盖范围通常在 5~50km。

广域网（WAN）：广域网覆盖范围在几十到几千千米，通常跨越更大的地理空间，可以实现异地城域网或局域网的互连。

5、计算机网络按拓扑结构分类以及各自的特点。

星形拓扑结构：包括一个中央结点，网络中的主机通过点对点通信链路与中央结点连接。

优点：易于监控管理、故障诊断、隔离。

缺点：中央结点一旦故障，全网瘫痪。

总线型拓扑结构：网络采用一条广播信道作为公共传输介质。所有结点均与总线连接，结点间的通信均通过共享的总线进行。

优点：结构简单，电缆数量少，易于扩展。

缺点：通信范围受限，故障诊断与隔离困难，容易产生冲突。

环形拓扑结构：利用通信链路将所有结点连接成一个闭合的环。

优点：电缆长度短，可以使用光纤，易于避免冲突。

缺点：某结点故障引起全网瘫痪，加新（撤出）结点麻烦，等待时间较长。

网状拓扑结构：网络中的结点通过多条链路与不同的结点直接相连接。

优点：网络可靠性高，一条或多条链路故障时，网络仍然可以联通。

缺点：网络结构复杂，成本高。

树形拓扑结构：可以看作是总线型拓扑或星形拓扑结构网络的扩展。

优点：易于扩展，故障易隔离。

缺点：根结点要求高。

混合拓扑结构：由两种以上简单拓扑结构网络混合连接而成的网络。

优点：易于扩展，可以构建不同规模的网络，根据需要优选网络结构。

缺点：结构复杂，管理与维护复杂。

6、计算机网络按交换方式分几类？

电路交换网络、报文交换网络、分组交换网络。

7、计算机网络按网络用户属性分几类？

公用网：公用网是指由国家或企业出资建设，面向公众提供收费或免费服务的网络。例如电信网络。

私有网：私有网是指由某个组织（如政府部门或企业等）出资建设，专门面向该组织内部业务提供网络传输服务，不向公众开放的网络。例如银行、军事，铁路专用网。

8、计算机网络的结构主要包括哪些部分，每部分的主要功能。

包括网络边缘、接入网络与网络核心三部分。

网络边缘：运行网络应用，在端系统之间进行数据交换，实现应用目的。

接入网络：实现网络边缘的端系统与网络核心连接与接入的网络。

网络核心：实现网络边缘中主机之间的数据中继与转发。

9、接入网络以及接入网络的特点。

电话拨号接入：利用电话网络接入，带宽有限。

非对称数字用户线路 ADSL：利用电话网络；基于频分多路复用技术；非对称；独享式接入。

混合光纤同轴电缆 HFC 接入网络：利用有线电视网络；基于频分多路复用技术；非对称；共享式接入

局域网：典型的局域网技术是以太网、Wi-Fi。

移动接入网络：利用移动通信网络，实现智能手机、移动终端等设备的网络接入。

10、电路交换工作过程以及电路交换的特点？

工作过程：建立电路、传输数据和拆除电路。

电路交换的特点：

实时性高；不适用于突发性数据传输；信道利用率低，且传输速率单一。电路交换主要适用于语音和视频这类实时性强的业务。

11、什么是报文交换？什么是分组交换，比较两者优劣。

报文交换：发送方把要发送的信息加上发送/接收主机的地址及其他控制信息，然后以报文为单位在交换网络的各结点之间以存储-转发的方式传送，直至送达目的主机。

分组交换：需要将待传输数据分割成较小的数据块，每个数据块加上地址、序号等控制信息构成数据分组，每个分组独立传输到目的地，目的地将接收到的分组重新组装，还原。

分组交换相比较于报文交换有以下优点：交换设备存储容量要求低。交换速度快。可靠传输效率高。更加公平。

12、OSI 参考模型包括几层？以及每层的主要功能。

应用层：与提供给用户的网络服务相关，包括文件传送、电子邮件、P2P 应用等。

表示层：用于处理用于实体间交换数据的语法。

会话层：在建立会话时核实双方身份是否有权参加会话；确认双方支付通信费用；双方在各种选择功能方面取得一致；在会话建立以后，需要对进程间的对话进行管理和控制。

传输层：复用/分解（区分发送和接受主机上的进程）、端到端的可靠数据传输、连接控制、流量控制和拥塞控制机制等。

网络层：数据转发与路由。

数据链路层：实现在相邻结点之间数据可靠而有效的传输。

物理层：在传输介质上实现无结构比特流传输。

13、TCP/IP 参考模型包括几层？每层主要包括哪些协议？

TCP/IP 参考模型包括 4 层：

网络接口层

网络互连层：BGP/OSPF/RIP/IGMP

传输层：TCP/UDP

应用层：HTTP/FTP/SMTP/POP3

14、考虑两台主机 A 和主机 B 由一条带宽为 R (bit/s)、长度为 D (m) 的链路互联,信号传播速率为 V (m/s)。

假设主机 A 从 $t=0$ 时刻开始向主机 B 发送分组, 分组长度为 L 位, 试求：

(1) 传播延迟 dp ; $dp=D/V$

(2) 传输延迟 dt ; $dt=L/R$

(3) 若忽略节点处理延迟和排队延迟, 则端到端延迟 T 是多少？

$$T=dp+dt+dp=0+0+L/R+D/V=L/R+D/V$$

(4) 若 $dp>dt$, 则 $t=dt$ 时刻, 分组的第一位在哪里？ $V*dt=V*L/R$

(5) 若 $V=250000\text{km/s}$, $L=512\text{bit}$, $R=100\text{Mbit/s}$, 则使时延带宽积刚好为一个分组长度 (即 512bit) 的链路长度 D 是多少？

$$G=dp*R=D/V*R$$

$$D/250000000 \times 100000000 = 512$$

$$D=1280\text{m}$$

15、假设主机 A 向主机 B 以存储—转发的分组交换方式发送一个大文件。主机 A 到达主机 B 的路径上有 3 段链路, 其速率分别是 $R_1=500\text{kb/s}$, $R_2=2\text{Mbit/s}$, $R_3=1\text{Mbit/s}$ 。试求：

(1) 假设网络没有其他流量, 则该文件传送的吞吐量是多少？

(2) 假设文件大小为 4MB , 则传输该文件到主机 B 大约需要多少时间？

答：(1) 吞吐量为 500kb/s

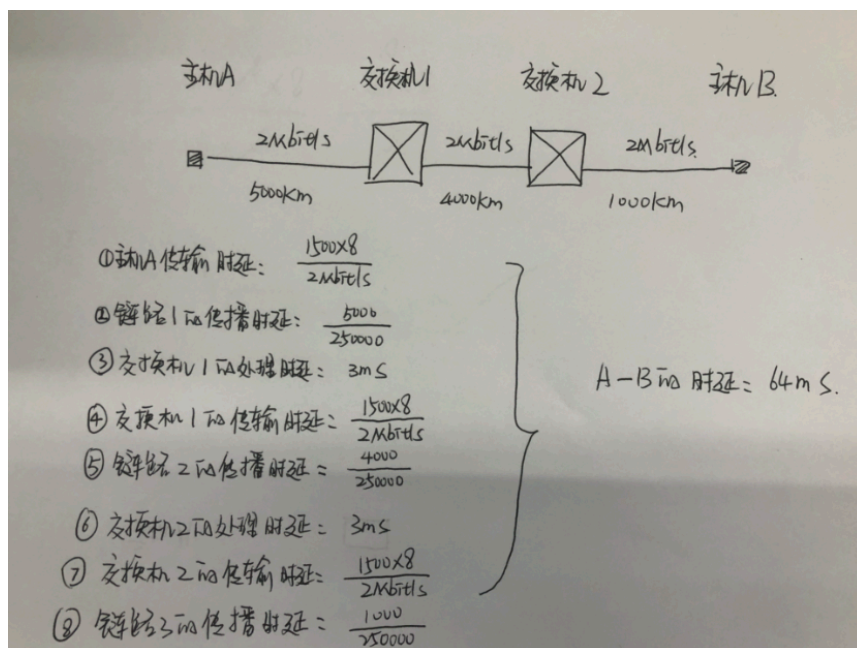
$$(2) 4\text{MB}=4 \times 10^6 \text{B}=4 \times 10^6 \times 8 \text{bit}$$

$$t=(4 \times 10^6 \times 8)/(5 \times 10^5)=64\text{s}$$

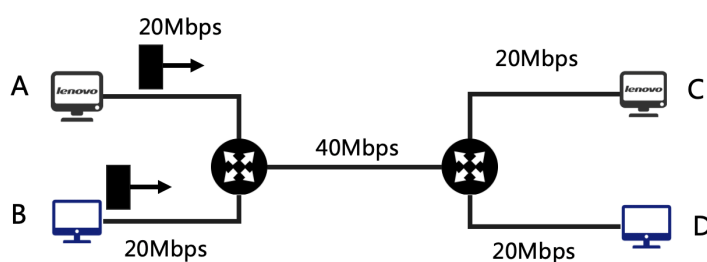
16、假设主机 A 向主机 B 发送一个 $L=1500\text{B}$ 的分组, 主机 A 到达主机 B 的路径上有 3 段链路、2 个分组交换机, 3 段链路长度分别为 $D_1=5000\text{km}$ 、 $D_2=4000\text{km}$ 、 $D_3=1000\text{km}$; 每段链路的传输速率均为 $R=2\text{Mbit/s}$, 信号传播速率为 $V=250000\text{km/s}$, 分组交换机处理每个分组的时延为 $dc=3\text{ms}$ 。试求：

若以存储—转发的分组交换方式, 则该分组从主机 A 到达主机 B 的端到端时延是多少？

答：从 A 到 B：3 个传输时延, 2 个结点处理时延, 3 个传播时延



17、如图所示网络中，A在 $t=0$ 时刻开始向C发送一个4Mbit的文件；B在 $t=(0.1+e)$ （ e 为无线趋近于0的小正实数）时刻向D发送一个2Mbit的文件。忽略传播延迟和结点处理延迟（注 $M=10^6$ ）。如果采用报文交换方式，则A将文件交付给C需要大约多长时间？B将文件交付给D需要大约多长时间？（说明计算过程）



答：A-C 发送过程无需排队，因此时间延迟就是三段链路发送延迟的和。

$$\frac{4 \text{ Mbit}}{20 \text{ Mbps}} + \frac{4 \text{ Mbit}}{40 \text{ Mbps}} + \frac{4 \text{ Mbit}}{20 \text{ Mbps}} = 0.2 + 0.1 + 0.2 = 0.5 \text{ s}$$

B-D 发送过程：

A 经过 0.2s 到达第一台路由器。

B 在 $t=(0.1+e)$ 开始发送文件，经过 $\frac{2 \text{ Mbit}}{20 \text{ Mbps}} = 0.1 \text{ s}$ 将文件发出。则 B 的文件经过 $(0.1+e+0.1) \text{ s}$ 到达第一台路由器。

A 的文件从第一台路由器出发需要 0.1s，此时 B 的文件也在第一台路由器等待排队，需要排队 $\frac{4\text{Mbit}}{40\text{Mbps}} = 0.1\text{s}$ 才能从第一台路由器出发。

所以 B-D 的总时间延迟为：

$$\begin{aligned} & \frac{2\text{Mbit}}{20\text{Mbps}} + \frac{4\text{Mbit}}{40\text{Mbps}} + \frac{2\text{Mbit}}{40\text{Mbps}} + \frac{2\text{Mbit}}{20\text{Mbps}} \\ &= 0.1 + 0.1 + 0.05 + 0.1 \\ &= 0.35\text{s} \end{aligned}$$

赵珂卉禁止外传