1-1

计算机网络向用户可以提供哪些服务？

解答：计算机网络是一种通信基础设施，向用户提供的最核心的服务就是信息交互服务

和资源共享服务。虽然计算机网络与电信网络和有线电视网络一样，都是一种通信基础设施，

但与这两个网络最大的不同在于计算机网络的端设备是功能强大且具有智能的计算机。利用

计算机网络这个通信基础设施，计算机上运行的各种应用程序通过彼此间的通信能为用户提

供更加丰富多彩的服务和应用，如文件传输、电子邮件、网络电视等待。`

1-2

试简述分组交换的要点。

解答：分组交换采用存储转发技术，当需要发送数据时无需在源和目的之间先建立一条

物理的通路，而是将要发送的报文分割为较小的数据段，将控制信息作为首部加在每个数据

段前面构成分组）一起发送给分组交换机。每一个分组的首部都含有目的地址等控制信息。

分组交换网中的分组交换机根据分组首部中的控制信息，把分组转发到下一个分组交换机。

用这种存储转发方式将分组转发到达最终目的地。

1-3

试从建立连接、何时需要地址、是否独占链路、网络拥塞、数据是否会失序、端到

端时延的确定性、适用的数据传输类型等多个方面比较分组交换与电路交换的特点。

解答

电路交换 分组交换

通信前需要建立连接 通信前可以不建立连接

通信过程中始终占用端到端的固定传 分组在链路上传输时仅逐段占用经过

输带宽 的链路

通信时线路上不会因为拥塞而丢失数 通信时会因为网络拥塞而导致分组丢

据 失

数据按序到达 分组可能失序

建立连接后通信过程中不再需要地址 所有分组都携带地址或相关控制信息

端到端时延确定 端到端时延不确定

适合大量实时数据的传输 适合突发数据的传输

1-4

为什么说因特网是自印刷术以来人类通信方面最大的变革？

解答：因特网已成为仅次于全球电话网的世界第二大网络，缩小了人际交往的时间和空

间，大大改变着我们工作和生活的各个方面。

1-5

因特网的发展大致分为哪几个阶段？请指出这几个阶段最主要的特点。

解答：因特网的基础结构大体上经历了三个阶段的演进。第一阶段——从单个网络

ARPANET向互联网发展。第二阶段——逐步建成了三级结构的因特网。第三阶段——逐渐

形成了多层次ISP结构的因特网。

1-6

试简述因特网标准制定的几个阶段。

解答：制订因特网的正式标准要经过以下的四个阶段：

（1）因特网草案（Internet Draft）——在这个阶段还不是RFC文档。

（2）建议标准（Proposed Standard）——从这个阶段开始就成为RFC文档。

（3）草案标准（Draft Standard）。

（4）因特网标准（Internet Standard）

1-7

小写和大写开头的英文名字internet和Internet在意思上有何重要区别？

解答：以小写字母i开始的internet（互联网或互连网）是一个通用名词，它泛指由多个

计算机网络互连而成的网络。在这些网络之间的通信协议（即通信规则）可以是任意的。

以大写字母I开始的Internet（因特网）则是一个专用名词，它指当前全球最大的、开放的、

由众多网络相互连接而成的特定计算机网络，

它采用TCP/I协议族作为通信的规则，且其前身是美国的ARPANET。

1-8

计算机网络都有哪些类别？各种类别的网络都有哪些特点？

1-9

因特网的两大组成部分（边缘部分与核心部分）的特点是什么？它们的工作方式各

有什么特点？

解答：因特网的拓扑结构虽然非常复杂，并且在地理上覆盖了全球，但从其工作方式上

看，可以划分为以下的两大块：

（1）边缘部分

由所有连接在因特网上的主机组成。这部分是用户直接使用的，用来进

行通信（传送数据、音频或视频）和资源共享。

（2）核心部分

由大量网络和连接这些网络的路由器组成。这部分是为边缘部分提供服

务的（提供连通性和交换）

。

.

1-10

 试在下列条件下比较电路交换和分组交换。要传送的报文共*x*(bit)。从源点到终点共经*k*段链路，每段链路的传播时延为*d*(s)数据传输速率为*b*(bit/s)。在电路交换时电路的建立时间为*s*(s)。在分组交换时分组长度为*p*(bit)，假设x > p且各结点的排队等待时间可忽略不计。问在怎样的条件下，分组交换的时延比电路交换的要小？（提示：画一下草图观察*k*

段链路共有几个结点。

解答：

分组交换时延为：（k-1p/b+k.d+x/b

电路交换时延为：s+k.d+x/b

因此，分组交换时延较电路交换时延小的条件为：(k-1)p/b<s

1-11

 在上题的分组交换网中，设报文长度和分组长度分别为*x*和(*p*+*h*) (bit)，其中*p*为分组的数据部分的长度，而*h*为每个分组所带的控制信息固定长度，与*p*的大小无关。通信的两端共经过*k*段链路。链路的数据传输速率为*b*(bit/s)，结点的排队时间可忽略不。若打

算使总的时延为最小，问分组的数据部分长度*p*应取多大？

解答：假设每段链路的传播时延为*d*(s)，计算总时延*D*为：

(k-1)(p+h)/b+k.d+x/b+(x/p)h/b 求*D*对*p*的导数，令其为零。解出

P=ꇌxh/(k-1)

1-12从差错控制、时延和资源共享3个方面分析，分组交换为什么要将长的报文划分

为多个短的分组进行传输？

答：

（1）若报文太大在传输中出现差错的概率大，并且一旦出现差错可能要重传整个报文，

而划分为小的分组，该分组出现差错的概率减小了，并且一次仅需要重传一个分组。

（2）将长的报文划分为多个短的分组可以减小储存转发的时延。

（3）太大的报文占用链路太长，不利于资源共享，将长的报文划分为多个短的分组减小的资源共享的粒度，提高整个系统的平均响应时间，例如如一台计算机在传输大的文件时，而另一台计算机通过同一链路可以上网浏览网页，而无需等待文件传输结束。

1-13

计算机网络有哪些常用的性能指标？

解答：速率、带宽、吞吐量、时延、利用率

1-14收发两端之间的传输距离为1000 km，信号在媒体上的传播速率为2×10^8m/s。

试计算以下两种情况的发送时延和传播时延。

（1）数据长度为10^7bit，数据发送速率为100 kbit/s；

 （2）数据长度为10^3bit，数据发送速率为1Gbit/s；

从以上计算结果可得出什么结论？

解答：(1) 发送时延100 s，传播时延为5 ms。发送时延远大于传播时延。

(2) 发送时延为1 μs，传播时延为5 ms。发送时延远小于传播时延。

1-15

网络体系结构为什么要采用分层次的结构？试举出一些与分层体系结构的思想相

似的日常生活中的例子。

解答：网络体系结构采用分层结构是因为“分层”可将庞大而复杂的问题，转化为若干

较小的局部问题，而这些较小的局部问题就比较易于研究和处理。在我们的日常生活中不乏层次结构的系统，例如邮政系统就是一个分层的系统，而且它与计算机网络有很多相似之处，如图所示。

 1-16

协议与服务有何区别？有何关系？

解答：这些为进行网络中的数据交换而建立的规则或约定称为网络协议（network protocol

）。网络协议也可简称为协议。协议是控制两个对等实体（或多个实体）进行通信的规则的集合。在协议的控制下，两个对等实体间的通信使得本层能够向上一层提供服务。要实现本层协议，还需要使用下面一层所提供的服务。协议和服务在概念上是很不一样的。首先，协议的实现保证了能够向上一层提供服务。使用本层服务的实体只能看见服务而无法看见下面的协议。其次，协议是“水平的”，即协议是控制对等实体之间通信的规则。

但服务是“垂直的”，即服务是由下层向上层通过层间接口提供的。另外，并非在一个层内完成的全部功能都称为服务。只有那些能够被高一层实体“看得见”的功能才能称之为“服务”。

1-17

试述具有五层协议的网络体系结构的要点，包括各层的主要功能。

解答：

(1) 物理层：在物理媒体上传送比特流。具体包括：与物理媒体的接口、比特的表示与

同步、数据率、线路配置、物理拓扑等。

(2) 数据链路层：在两个相邻结点间（主机和路由器或路由器和路由器之间）的链路上

传送以帧为单位的数据。具体包括：组帧、差错控制、物理编址、接入控制、流量控制等。

(3)网络层：负责将分组从源主机（按照合适的路由）通过中间若干路由器的转发传送

到目的主机。核心功能是逻辑编址、路由选择和分组转发

(4) 运输层：负责主机中两个进程之间的逻辑通信（端到端通信）

。具体包括：复用与分用、可靠数据传输、流量控制、拥塞控制等。

(5)

应用层：通过应用进程间的交互来实现特定网络应用，直接为用户或应用进程提供特定的应用服务，如文件传输、电子邮件等。

1-18

 试解释以下名词：协议栈、实体、对等层、协议数据单元、客户、服务器、客户-服务器方式。

 解答：

 协议栈：将网络协议几个层次画在一起很像一个栈的结构，因此将这些协议层称为协议

栈。

实体：表示任何可发送或接收信息的硬件或软件进程。

对等层：通信双方实现同样功能的层。协议定义的就是对等层间的通信规则。

协议数据单元：

OSI参考模型把对等层次之间传送的数据单位称为该层的协议数据单元PDU

客户：在计算机网络中进行通信的应用进程中的服务请求方。

服务器：在计算机网络中进行通信的应用进程中的服务提供方。

客户服务器方式：通常指的是一种网络应用程序的工作方式。客户-服务器方式所描述

的是进程之间服务和被服务的关系。客户是服务请求方，服务器是服务提供方。服务器总是

一直运行并被动等待通信，而客户总是主动发起通信。服务器可以同时处理多个客户的请求，

而客户程序之间不直接进行通信.

1-18

试解释以下名词：协议栈、实体、对等层、协议数据单元、客户、服务器、客户-服务器方式。

解答：

协议栈：将网络协议几个层次画在一起很像一个栈的结构，因此将这些协议层称为协议

栈。

实体：表示任何可发送或接收信息的硬件或软件进程。

对等层：通信双方实现同样功能的层。协议定义的就是对等层间的通信规则。

协议数据单元：OSI参考模型把对等层次之间传送的数据单位称为该层的协议数据单元

PDU。

客户：在计算机网络中进行通信的应用进程中的服务请求方。

服务器：在计算机网络中进行通信的应用进程中的服务提供方。

客户-服务器方式：通常指的是一种网络应用程序的工作方式。客户服务器方式所描述的是进程之间服务和被服务的关系。客户是服务请求方，服务器是服务提供方。服务器总是

一直运行并被动等待通信，而客户总是主动发起通信服务器可以同时处理多个客户的请求，而客户程序之间不直接进行通信。

1-19

试解释everything over IP和IP over everything的含义。

解答：

TCP/IP协议可以为各式各样的应用提供服务，即IP协议之上可以运行各种各样的网络应用，这就是所谓的everything overIP。同时TCP/IP协议也允许IP协议互连各种各式各样的物理网络而构成的互联网，在IP层以上看不见下层不同的物理网络，这就是所谓的IP over everything。

1-20

判断以下正误。

（1）提高链路速率意味着降低了信道的传播时延。(×）

原因：

提高链路速率是提高了将数据推送到链路的速率。而信道的传播时延仅跟信号的传播速

率和信道长度有关，与发送速率无关。因此提高链路速率不会影响信道的传播时延。

（2）在链路上产生的传播时延与链路的带宽无关。（√）

原因由于承载信息的电磁波在通信线路上的传播速率（这是光速的数量级）与数据的发送速

率并无关系，因此在链路上产生的传播时延仅与信号传播速率和信道长度有关。

（3）跨越网络提供主机到主机的数据通信的问题属于运输层的功能。（×）

原因：跨越网络提供主机到主机的数据通信的问题属于网络层的功能。运输层为不同主机上的应用进程和应用进程间提供逻辑通信功能。

（4）发送时延是分组的第一个比特从发送方发出到该比特到达接收方之间的时间。（×）

原因：

发送时延是主机或路由器将分组发送到通信线路上所需要的时间，也就是从发送分组的

第一个比特算起，到该分组的最后一个比特发送到线路上所需要的时间。

(5）由于动态分配通信带宽和其他通信资源，分组交换能更好更高效地共享资源。（√）

(6）采用分组交换在发送数据前可以不必先建立连接，发送突发数据更迅速，因此不会

出现网络拥塞。(×）

原因：由于分组交换不像电路交换那样通过建立连接来保证通信时所需的各种资源，因而无法确保通信时端到端所需的带宽，在通信量较大时可能造成网络拥塞。

1-21

一个系统的协议结构有N层，应用程序产生M字节长的报文，网络软件在每层都加上

h字节的协议头，网络带宽中至少有多大比率用于协议头信息的传输？

N.h/(M+N.h)x100%