1. 应用层数据向下交给各层传送时需要加上协议信息。①试写出下面各层加上的协议信息的字节数？②若应用层数据长度为100字节的求数据的传输效率。若应用层数据长度为1000字节，数据的传输效率是多少？③通过计算结果说明什么问题？

知识点：

* **传输层TCP协议需要加上固定20个字节的首部，连同数据部分构成TCP报文段**

**UDP协议需要加上8个字节的首部 连同数据部分构成UDP报文或用户数据报**

* **网络层需要加上固定20个字节首部，最长首部可达60个字节，通常计算都以20个字节计算。连同数据部分称为IP数据报，**
* **数据链路层需要加上18个字节的首部，连同数据部分称为数据帧，数据链路层。以太网MAC帧数据部分最小长度46个字节，最大1500个字节。帧的最小长度是64个字节，最大1518个字节**
* **数据传输效率=真正传输数据量/加上各个首部后数据量**

**如以传输层采用TCP协议为例：**

**数据传输效率=100/(100+20+20+18)=63.3%**

**解答：1和2略**

③**说明**传输数据量越大，传输效率越高。

1. 已知传输层向下传送的一个数据报长度为4000B（固定首部长度）。现在正要经过一个网络传送，但此网络能够传送的最大数据单元长度为1500B，①试问应当划分为几个短些的数据报片？②各数据报片的数据字段长度、片偏移字段和MF标志应为何值？

知识点问题背景：数据链路层传输数据长度最长1500个字节，网络层IP数据报最长可达65535个字节，因此需要将IP数据报分组传送。将IP数据报分组后每个分组都需要加上固定长度的首部。为了到达目的地后能够将分组重新组装，需要记录每个分组的片偏移值，片偏移以8个字节为一个偏移单位。另外还需要设置MF标志位，当MF=1，表示后面还有分片；MF=0，这是最后一个分片。

本题解题思路：

* 传输层向下传送的一个数据报长度为4000B（固定首部长度），及IP数据报长度为4000B，其中首部占20B，数据部分占3980B。
* 分组后最大数据单元为1500B，则数据部分应为1480B。
* 将3980B分割成3段，其中前两段每一段数据长度都为1480，最后一段为1020B。
* 最后计算片偏移：

片偏移量 = 各数据片第一个字节数/8，第一个数据段第一个字节为0，第二个数据段第一个字节为1480，第三个为2960，因此片偏移分别为0，185，370。

**解：**①需每个数据单元可传送的数据长度是1500B – 20B = 1480B，

所以，划分数据片的个数为3个。

② 第一个数据片片偏移量 = 0/8 = 0

第二个数据片片偏移量 = 1480/8 = 185

第三个数据片片偏移量 = 2960/8 = 370

个数据片的数据长度、片偏移量和MF标志如下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 总长度 | 数据长度 | MF | 片偏移 |
| 原始数据报 | 4000 | 3980 | 0 | 0 |
| 数据报片1 | 1500 | 1480 | 1 | 0 |
| 数据报片2 | 1500 | 1480 | 1 | 185 |
| 数据报片3 | 1040 | 1020 | 0 | 370 |

练习题：一个3200bit长的TCP报文传到IP层，加上160bit的首部后成为数据报。下面的互联网由两个局域网通过路由器连接起来。但第二个局域网所能传送的最长数据帧中的数据部分只有1200bit，因此数据报在路由器必须进行分片。试问第二个局域网①要传送几个分片？②最大分片是多少个bit？③向其上层要传送多少比特的数据？

**解：**① 第二个局域网所能传送的最长数据帧中的数据部分只有1200bit，即每个IP数据片的数据部分<1200-160（bit），由于片偏移是以8字节即64bit为单位的，所以IP数据片的数据部分最大不超过1024bit

② 这样3200bit的报文要分4个数据片

③ 第二个局域网向上传送的比特数等于（3200+4×160），共3840bit。

本题注意：1.数据单位为bit，和前面一题字节区分开。

2.由于数据单位为Bit，但片偏移仍然以字节为单位，所以要将片偏移换算成bit

3.由于片偏移值必须是整数，虽然1200减160剩余可传送数据部分为1040，但只能取整数1024bit，因为1040/64=16.5。

4.传送是每个数据片都有首部160bit，所以总数据量为3200+160\*4.

简答题：

1. 计算机网络按逻辑功能划分由哪两部分组成？分别负责什么工作？

计算机网络由两部分组成：分别是资源子网和通信子网。

（1）通信子网是计算机网络的内层，它的主要任务是将各种计算机互连起来完成数据传输、交换和通信处理。

（2）资源子网是计算机网络的外层，它由提供资源的主机和请求资源的终端组成。资源子网的任务是负责全网的信息处理。

1. 因特网由哪两大部分组成？其特点分别是什么？

因特网由“边缘部分”和“核心部分”组成。

边缘部分：由所有连接在因特网上的主机组成。这部分用户直接使用的，用来进行通信（传送数据、音频或视频）和资源共享。

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）。