1-03试从多个方面比较电路交换,报文交换和分组交换的主要优缺点.

电路交换、报文交换和分组交换是计算机网络中三种主要的交换方式，它们在数据传输方式、网络资源利用率、传输延迟等方面存在显著差异。下面我们从多个方面进行比较：

**1. 数据传输方式**

* **电路交换:** 在数据传输前，先在发送端和接收端之间建立一条专用的物理通路，在整个通信过程中，这条通路一直保持连接状态，直到通信结束才释放。
* **报文交换:** 将整个报文作为一个整体进行传输，在传输过程中，整个报文被视为一个不可分割的单位。
* **分组交换:** 将一个长报文分割成多个较小的分组，每个分组加上首部和尾部后，作为一个独立的包进行传输。

**2. 网络资源利用率**

* **电路交换:** 在通信过程中，即使线路空闲，也一直占用线路资源，资源利用率较低。
* **报文交换:** 由于报文长度不定，可能导致线路利用率不均衡，短报文传输时，线路利用率低。
* **分组交换:** 分组长度固定，可以充分利用线路的带宽，提高线路利用率。

**3. 传输延迟**

* **电路交换:** 传输延迟较小，适合实时性要求高的应用。
* **报文交换:** 传输延迟较大，因为每个报文都要经过存储转发，增加了传输时间。
* **分组交换:** 传输延迟介于电路交换和报文交换之间，可以通过分组顺序和流量控制来减少延迟。

**4. 误差控制**

* **电路交换:** 由于是端到端的连接，误差控制相对简单。
* **报文交换** 和 **分组交换:** 由于数据被分割成多个单位传输，容易出现错误，需要更复杂的差错控制机制。

**5. 网络拥塞**

* **电路交换:** 由于提前建立了连接，不容易发生拥塞。
* **报文交换** 和 **分组交换:** 容易发生拥塞，尤其是当网络负载过重时。

**6. 适用场景**

* **电路交换:** 适合实时性要求高、数据传输速率稳定的应用，如电话通信。
* **报文交换:** 适用于数据量较小、对传输时延要求不高的应用。
* **分组交换:** 是目前互联网采用的主要交换方式，适用于各种类型的网络应用。

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）。从源点到终点共经过k段链路，每段链路的传播时延为d(s)，数据率为b （bi/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)，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。

1. **应用层数据长度为100字节的情况：** 
   * **应用层数据：100字节**
   * **TCP首部：20字节**
   * **IP首部：20字节**
   * **以太网首部和尾部：18字节**

**总数据长度 = 100 + 20 + 20 + 18 = 158字节 传输效率 = 应用层数据 / 总数据长度 = 100 / 158 ≈ 0.6329 或 63.29%**

1. **应用层数据长度为1000字节的情况：** 
   * **应用层数据：1000字节**
   * **TCP首部：20字节**
   * **IP首部：20字节**
   * **以太网首部和尾部：18字节**

**总数据长度 = 1000 + 20 + 20 + 18 = 1058字节 传输效率 = 应用层数据 / 总数据长度 = 1000 / 1058 ≈ 0.9452 或 94.52%**

**结论：**

1. **当应用层数据长度为100字节时，数据传输效率约为63.29%。**
2. **当应用层数据长度为1000字节时，数据传输效率约为94.52%。**

**我们可以观察到，随着应用层数据长度的增加，数据传输效率显著提高。这是因为各层协议添加的首部和尾部的大小是固定的，不随数据长度变化。当数据长度增加时，这些额外开销在总数据中所占的比例就会减少，从而提高了传输效率。**

1-19 长度为100字节的应用层数据交给运输层传送，需加上20字节的TCP首部。再交给网络层传送，需加上20字节的IP首部。最后交给数据链路层的以太网传送，加上首部和尾部共18字节。试求数据的传输效率。数据的传输效率是指发送的应用层数据除以所发送的总数据（即应用数据加上各种首部和尾部的额外开销)

若应用层数据长度为1000字节，数据的传输效率是多少?

**计算过程**

**情况一：应用层数据100字节**

* **应用层数据:** 100字节
* **TCP首部:** 20字节
* **IP首部:** 20字节
* **以太网首部和尾部:** 18字节
* **总数据:** 100 + 20 + 20 + 18 = 158字节
* **传输效率:** 100字节 / 158字节 ≈ 63.29%

**情况二：应用层数据1000字节**

* **应用层数据:** 1000字节
* **TCP首部:** 20字节
* **IP首部:** 20字节
* **以太网首部和尾部:** 18字节
* **总数据:** 1000 + 20 + 20 + 18 = 1058字节
* **传输效率:** 1000字节 / 1058字节 ≈ 94.51%

**分析**

* **数据传输效率与数据量关系:** 从上述计算结果可以看出，随着应用层数据量的增加，传输效率也随之提高。这是因为，随着数据量的增加，固定长度的首部所占的比例逐渐减小。
* **首部开销影响:** 首部开销是影响传输效率的重要因素。首部包含了大量的控制信息，虽然对数据的传输是必需的，但它们本身并不包含有效数据。因此，首部开销越大，传输效率就越低。

**结论**

* **100字节应用层数据时的传输效率为63.29%。**
* **1000字节应用层数据时的传输效率为94.51%。**

**影响传输效率的因素主要有:**

* **应用层数据的大小:** 数据量越大，传输效率越高。
* **各层协议的首部开销:** 首部开销越小，传输效率越高。
* **网络拥塞、链路质量等因素** 也会影响传输效率。

**优化传输效率的建议**

* **减少首部开销:** 可以通过压缩数据、减少冗余等方式来减小数据包的大小，从而降低首部开销的比例。
* **选择合适的传输协议:** 不同的传输协议有不同的首部开销和功能特点，选择合适的协议可以提高传输效率。
* **优化网络配置:** 通过调整网络参数、优化路由等方式，可以提高网络的传输效率。

**总之，提高数据传输效率是网络优化中一个重要的目标。通过合理的设计和配置，可以最大限度地利用网络资源，提高数据传输的效率。**

1-21协议与服务有何区别,有何关系

在计算机网络中，协议和服务是两个密不可分且经常被提及的概念。它们共同构成了网络通信的基础。

**协议（Protocol）**

* **定义:** 协议是一套规则、约定或标准，规定了数据如何在网络中传输。这些规则包括数据的格式、顺序、校验等，确保不同设备之间能够正确地进行通信。
* **作用:** 协议就像是网络通信的“语法”，它定义了数据交换的“语言”。
* **特点:**
  + **水平关系:** 协议主要定义了对等实体之间通信的规则。
  + **具体:** 协议规定了非常具体的细节，如数据包的格式、流量控制的方法等。

**服务（Service）**

* **定义:** 服务是指一个实体为另一个实体提供的一组功能。在网络中，服务通常指下层协议为上层协议提供的能力。
* **作用:** 服务为上层协议提供了更高层次的抽象，使得上层协议可以专注于自己的功能，而不用过多地考虑底层的细节。
* **特点:**
  + **垂直关系:** 服务通常是下层向上层提供的。
  + **抽象:** 服务提供的是一种功能，而不是具体的实现细节。

**协议与服务的关系**

* **协议实现服务:** 协议的具体实现为上层提供了服务。例如，TCP协议通过提供可靠的数据传输服务，使得上层应用可以不必关心底层传输的细节。
* **服务支持协议:** 上层协议的实现需要依赖下层提供的服务。例如，HTTP协议依赖于TCP协议提供的可靠传输服务。
* **层级关系:** 在网络协议栈中，每一层都提供服务给上一层，同时使用下层提供的服务。

**举例说明**

* **TCP协议:** TCP协议提供可靠的、面向连接的数据传输服务。它通过序列号、确认应答、重传等机制来保证数据的可靠传输。
* **IP协议:** IP协议提供无连接的、尽最大努力的数据报服务。它负责将数据包从源主机传输到目的主机。
* **应用层协议:** HTTP、FTP、SMTP等应用层协议都依赖于TCP/IP协议提供的服务，它们负责具体的应用功能，如网页浏览、文件传输、电子邮件发送等。