

第二次作业

2-04. 试解释以下名词：数据，信号，模拟数据，模拟信号，基带信号，带通信号，数字数据，数字信号，码元，单工通信，半双工通信，全双工通信，串行传输，并行传输。

- 数据：是运送消息的实体
- 信号：是数据的电气或电磁的表现
- 模拟数据：在某个区间的连续值
- 模拟信号：代表消息的参数的取值是连续的
- 基带信号：来自信源的信号
- 带通信号：经过载波调制后的信号
- 数字数据：离散值，用一系列符号代表信息
- 数字信号：代表消息的参数的取值是离散的
- 码元：代表数字信号不同离散数值的基本波形
- 单工通信：即只能有一个方向的通信而没有反方向的交互。无线电广播或有线电广播以及电视广播就属于这种类型
- 半双工通信：即通信的双方都可以发送信息，但不能双方同时发送（当然也就不能同时接收）。这种通信方式是一方发送另一方接收，过一段时间后可以再反过来
- 全双工通信：即通信的双方可以同时发送和接收信息
- 串行传输：逐个比特按照时间顺序传输
- 并行传输：数据以成组的方式，在多条并行信道上同时进行传输

2-05. 物理层的接口有哪几个方面的特性？各包含些什么内容？

- (1) 机械特性指明接口所用接线器的形状和尺寸、引脚数目和排列、固定和锁定装置，等。平时常见的各种规格的接插件都有严格的标准化的规定。
- (2) 电气特性指明在接口电缆的各条线上出现的电压的范围。
- (3) 功能特性指明某条线上出现的某一电平的电压的意义。
- (4) 过程特性指明对于不同功能的各种可能事件的出现顺序。

2-08. 假定要用 3 kHz 带宽的电话信道传送 64 kbit/s 的数据（无差错传输），试问这个信道应具有多高的信噪比（分别用比值和分贝来表示）？这个结果说明什么问题？

$$C = W \log_2(1+S/N)$$

其中 $C=64 \text{ kbit/s}$, $W = 3 \text{ kHz}$

$$64 \text{ kbit/s} = 3 \log_2(1+S/N)$$

$S/N = 64.20 \text{ dB}$ ，这结果说明信噪比要求很高的信源。

第二次作业

2-09. 用香农公式计算一下，假定信道带宽为 3100 Hz，最大信息传输速率为 35 kbit/s，那么若想使最大信息传输速率增加 60%，问信噪比 S/N 应增大到多少倍？如果在刚才计算出的基础上将信噪比 S/N 再增大到 10 倍，问最大信息速率能否再增加 20%？

$$C = W \log_2(1+S/N) \text{ b/s}$$

$$SN1=2^{(C1/W)}-1$$

$$SN1 = 2^{(35000/3100)}-1$$

$$35000 * 60/100 = 21000$$

$$SN2 \text{ 的 } C2 = 35000 + 21000 = 56000 \text{ (增加 60\%)}$$

$$SN2 = 2^{(56000/3100)}-1$$

$$SN2/SN1=100 \text{ 信噪比应增大到约 100 倍。}$$

$$C3=W \log_2(1+SN3)$$

$$C3=W \log_2(1+10*SN2)$$

$$C3/C2=18.5\%$$

如果在此基础上将信噪比 S/N 再增大到 10 倍，最大信息速率只能再增加 18.5%左右

2-13. 为什么要使用信道复用技术？常用的信道复用技术有哪些？

通过共享信道，最大限度提高信道利用率。常用的信道复用技术有：频分，时分，波分码分

2-14 试写出下列英文缩写的全文，并进行简单的解释。

- FDM: (frequency division multiplexing)频分复用，同一时间同时发送多路信号。所有的用户可以在同样的时间占用不同的带宽资源。
- TDM: (Time Division Multiplexing)时分复用，将一条物理信道按时间分成若干时间片轮流地给多个用户使用，每一个时间片由复用的一个用户占用，所有用户在不同时间占用同样的频率宽度。
- STDM: (Statistic Time Division Multiplexing)统计时分复用，一种改进的时分复用。不像时分复用那样采取固定方式分配时隙，而是按需动态地分配时时隙。
- WDM: (Wave Division Multiplexing)波分复用，在光信道上采用的一种频分多路复用的变种，即光的频分复用。不同光纤上的光波信号（常常是两种光波信号）复用到一根长距离传输的光纤上的复用方式。
- DWDM: (Dense Wave Division Multiplexing)密集波分复用，使用可见光频谱的宽带特征在单个光纤上同时传输多种光波信号的技术。DWDM 可以利用一根光纤同时传输多个波长，多路高速信号可以在光纤介质中同时传输，每路信号占用不同波长。

第二次作业

- CDMA: (Code Wave Division Multiplexing)码分多址, 是采用扩频的码分多址技术。用户可以在同一时间、同一频段上根据不同的编码获得业务信道。
- SONET: (Synchronous Optical Network)同步光纤网,是以分级速率从 155Mb 到 2.5Gb/s 的光纤数字化传输的美国标准, 它支持多媒体多路复用, 允许声音、视频和数据格式与不同的传输协议一起在一条光纤线路上传输。
- SDH: (Synchronous Digital Hierarchy)同步数字系列指国际标准同步数字, SDH 简化了复用和分用技术,需要时可直接接入到低速支路,而不经高速到低速的逐级分用, 上下电路方便。
- STM-1: (Synchronous Transfer Module)第 1 级同步传递模块, SDH 的基本速率, 相当于 SONET 体系中的 OC-3 速率。
- OC-48: (Optical Carrier)第 48 级光载波, 是 SONET 体系中的速率表示, 对应于 SDH 的 STM-16 速率, 常用近似值 2.5Gb/s