



澳門城市大學
Universidade da Cidade de Macau
City University of Macau

计算机网络 | Computer Network

BCS015 Assignment 02

学院 FDS

学号 D23090120503

姓名 石雨宸

2024 年 9 月 4 日

目录

1	规则	3
2	习题	4
2.1	物理层的概念	4
2.2	物理层的接口	4
2.3	码元与振幅调制	4
2.4	信号衰减	5
2.5	信道复用	5
2.6	CDMA	5

1 规则

- I 在规定时间内不能提交作业者，零分；
- II 没有推导过程，只列出答案者，零分；
- III 格式混乱，无法阅读者，零分；
- IV 不懂就问，不会就学。任何经验都是后天积累的。
- V 关于 LaTeX 的一切，国内外的网站都有详尽的教学视频。例：
 - [Bilibili](#)
 - [YouTube](#)

2 习题

2.1 物理层的概念

问：物理层要解决哪些问题？物理层的主要特点是什么？

答：物理层要解决的主要问题：

(1) 物理层要尽可能地屏蔽掉物理设备和传输媒体，通信手段的不同，使数据链路层感觉不到这些差异，只考虑完成本层的协议和服务。

(2) 给其服务用户（数据链路层）在一条物理的传输媒体上传送和接收比特流（一般为串行按顺序传输的比特流）的能力，为此，物理层应该解决物理连接的建立、维持和释放问题。

(3) 在两个相邻系统之间唯一地标识数据电路

物理层的主要特点：

(1) 由于在 OSI 之前，许多物理规程或协议已经制定出来了，而且在数据通信领域中，这些物理规程已被许多商品化的设备所采用，加之，物理层协议涉及的范围广泛，所以至今没有按 OSI 的抽象模型制定一套新的物理层协议，而是沿用已存在的物理规程，将物理层确定为描述与传输媒体接口的机械，电气，功能和规程特性。

(2) 由于物理连接的方式很多，传输媒体的种类也很多，因此，具体的物理协议相当复杂。

2.2 物理层的接口

问：物理层的接口有哪几个方面的特性？各包含什么内容？

答：(1) 机械特性：明接口所用的接线器的形状和尺寸、引线数目和排列、固定和锁定装置等等。

(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表示何意。

(4) 规程特性：说明对于不同功能的各种可能事件的出现顺序。

2.3 码元与振幅调制

问：假定某信道受奈氏准则限制的最高码元速率为 20,000 码元/秒。如果采用振幅调制，把码元的振幅划分为 16 个不同等级来传送，那么可以获得多高的数据率 (bit/s)？

答：由于振幅调制将码元的振幅划分为 16 个不同等级，因此每个等级可以表示一个不同的状态。16 个不同等级代表 4 个比特为一组，则原来的一个码元可以表示现在的四个码元。并根据奈氏准则，可以得出下列公式：

$$C = R \times \log_2 M = 20,000 \times \log_2 16 = 80,000 \text{ bit/s} \quad (1)$$

2.4 信号衰减

问：假定有一种双绞线的衰减是 0.7dB/km（在 1kHz 时），若容许有 20dB 的衰减，试问

- 使用这种双绞线的链路的工作距离有多长？
- 如果要使这种双绞线的工作距离增大到 100km，问应当使衰减降低到多少？

(1) 答：已知双绞线的衰减为 0.7dB/km，容许的最大衰减为 20dB。最大工作距离 L 可以通过以下公式计算

$$L = \frac{\text{容许衰减}}{\text{衰减率}} = \frac{20\text{dB}}{0.7\text{dB/km}} = 28.57\text{km} \quad (2)$$

(2) 答：已知容许的最大衰减为 20dB，工作距离提升至 100km，衰减率 decay 应降低至：

$$\text{decay} = \frac{\text{容许衰减}}{\text{工作距离}} = \frac{20\text{dB}}{100\text{Km}} = 0.2\text{dB/km} \quad (3)$$

2.5 信道复用

问：为什么要使用信道复用技术？常用的信道复用技术有哪些？

答：信道复用技术可以将多个信号通过一个信道传输，从而提高信道的利用率。不同的信道复用技术可以满足不同的通信需求，可以提高传输速率、保证通信质量等。

常用的信道复用技术包括：

1. 时分复用（TDM）：将时间划分成若干个时隙，不同的信号在不同的时隙中传输，如电话系统中的数字化交换机。
2. 频分复用（FDM）：将频率划分成若干个频带，不同的信号在不同的频带中传输，如广播电视系统。
3. 码分复用（CDM）：采用不同的扩频码将不同的信号进行编码，使它们在同一频带上传输，如 CDMA 系统。
4. 波分复用（WDM）：利用不同的波长将不同的信号分离，使它们在同一光纤上传输，如光通信系统。

2.6 CDMA

问：共有 4 个站进行码分多址 CDMA 通信，四个站的码片序列如表 1 所示。现收到这样的码片序列：(-1, +1, -3, +1, -1, -3, +1, +1)。问

- 哪个站发送数据了？
- 发送数据的站发送的是 1 还是 0？

A: $(-1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1)$ B: $(-1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1)$

C: $(-1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1)$ D: $(-1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1)$

表 1: 码片序列

答: A 和 D 站发送 1, B 发送 0, C 未发送数据

$$A: \frac{(-1) \times (-1) + (-1) \times 1 + (-1) \times (-3) + 1 \times 1 + 1 \times (-1) + (-1) \times (-3) + 1 \times 1 + 1 \times 1}{8} = 1 \quad (4)$$

$$B: \frac{(-1) \times (-1) + (-1) \times 1 + 1 \times (-3) + (-1) \times 1 + 1 \times (-1) + 1 \times (-3) + 1 \times 1 + (-1) \times 1}{8} = -1 \quad (5)$$

$$C: \frac{(-1) \times (-1) + 1 \times 1 + (-1) \times (-3) + 1 \times 1 + 1 \times (-1) + 1 \times (-3) + -1 \times 1 + (-1) \times 1}{8} = 0 \quad (6)$$

$$D: \frac{(-1) \times (-1) + 1 \times 1 + (-1) \times (-3) + (-1) \times 1 + (-1) \times (-1) + (-1) \times (-3) + 1 \times 1 + (-1) \times 1}{8} = 1 \quad (7)$$