

网络分成局域网、城域网和广域网。

覆盖全世界的计算机网络就是 Internet, Internet 是由世界范围内众多计算机网络(包括各种局域网、城域网和广域网)连接汇合而成的一个网络集合体,它是全球最大的、开放的计算机互联网。Internet 的基础与核心是 TCP/IP 协议。

数据通信网是计算机网络中的通信子网,提供计算机之间的传输与交换。

10. 数据通信技术的标准化组织主要包括:国际标准化组织(ISO)、国际电信联盟(ITU)、电气与电子工程师学会(IEEE)、电子工业协会(EIA)、美国国家标准学会(ANSI)、欧洲电信标准学会(ETSI)、亚洲与泛太平洋电信标准化协会(ASTAP)和联邦通信委员会(FCC)等。

习 题

1-1 什么是数据通信? 说明数据通信系统的基本构成。

1-2 什么是数据电路? 它的主要功能是什么?

1-3 异步传输中,假设停止位为 1 位,数据位为 8 位,无奇偶校验,求传输效率。

1-4 什么是单工、半双工、全双工数据传输?

$$\eta = \frac{8}{8+1+1} = 80\%$$

1-5 设数据信号码元时间长度为 $833 \times 10^{-6} \text{ s}$, 如采用 8 电平传输, 试求数据传信速率和调制速率。

$$1200 \text{ Bd}$$

$$3600 \text{ bit/s}$$

1-6 在 9 600 bit/s 的线路上, 进行 1 小时的连续传输, 测试结果为有 150 bit 的差错, 求该数据通信系统的误码率。

$$\frac{150}{3600 \times 9600} = 4.34 \times 10^{-6}$$

1-7 设带宽为 3 000 Hz 的模拟信道, 只存在加性高斯白噪声, 如信号噪声功率比为 30 dB, 试求这一信道的信道容量。

$$\therefore 10 \lg \frac{S}{N} = 30 \text{ dB} \quad \therefore \frac{S}{N} = 1000$$

1-8 常用的多路复用方法有哪几种?

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

1-9 数据通信网的硬件构成有哪些?

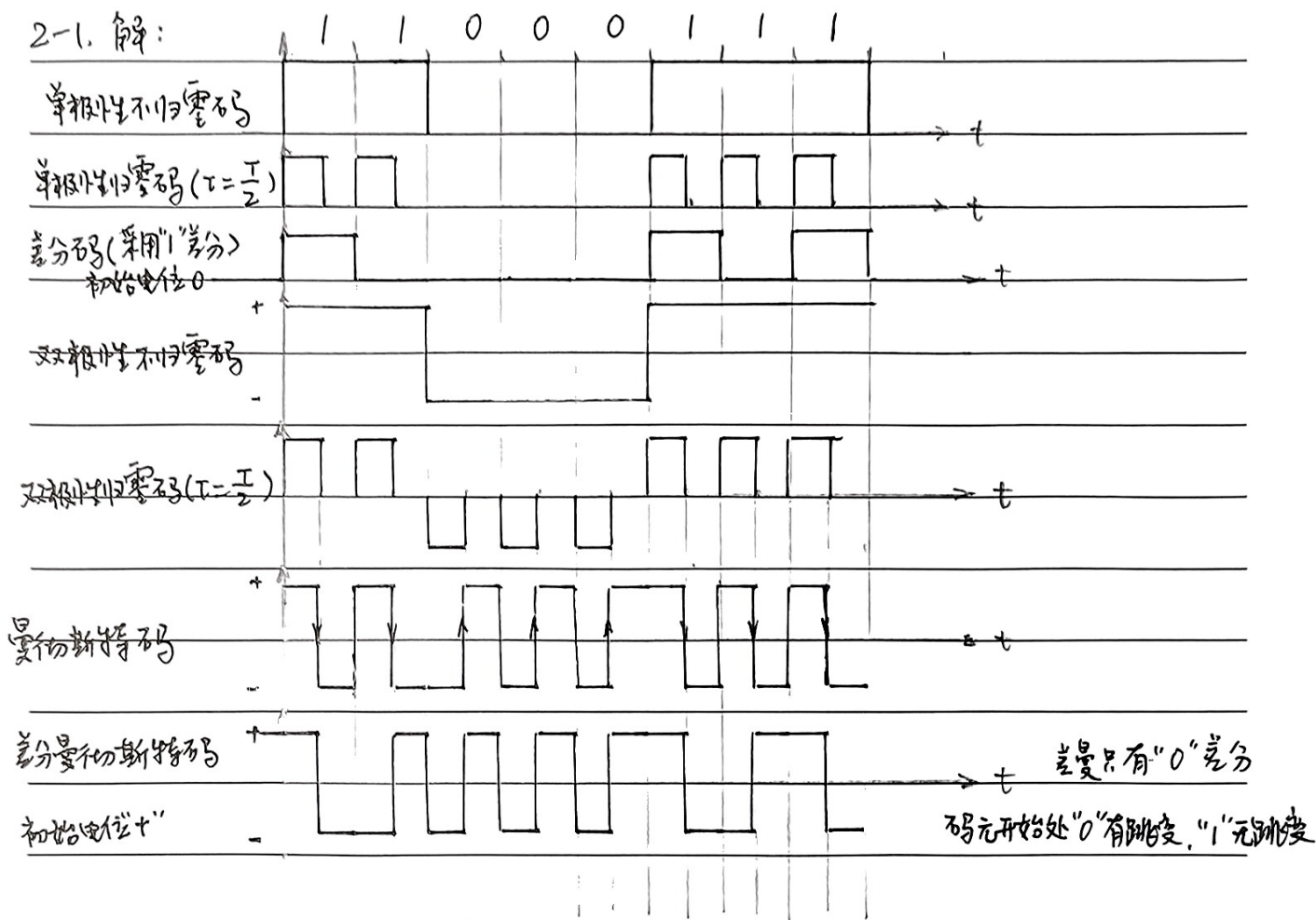
1-10 数据通信网按网络拓扑结构分类有哪几种?

$$= 3000 \times \log_2 1001 \approx 29902 \text{ bit/s}$$

1-11 Internet 的概念是什么?

第二章 习题

2-1. 解:



2-2. 解: (1) $f_N = 2600 + \frac{3200-2600}{2} = 2900 \text{ Hz}$

(2) $\alpha = \frac{f_d}{f_N} = \frac{300}{2900} \approx 0.1$

(3) $N_{Bd} = f_s = 2f_N = 5800 \text{ Bd}$

(4) $R = N_{Bd} \log_2 4 = 5800 \times 2 = 11600 \text{ bit/s}$

(5) $\eta = \frac{R}{B} = \frac{11600}{3200} = 3.625 \text{ bit/s}$ 或 $\eta = \frac{2}{1+\alpha} = \frac{2}{1.1} = 1.82 \text{ Bd/Hz}$

2-3. 解: (1) $f_N = 1600 + \frac{2400-1600}{2} = 2000 \text{ Hz}$

$\therefore N_{Bd} = f_s = 2f_N = 4000 \text{ Bd}$

(2) $R = N_{Bd} \log_2 4 = 8000 \text{ bit/s}$

(3) $\eta = R/B = 8000/2400 = 3.33 \text{ bit/(s} \cdot \text{Hz)}$

$\eta = \frac{N_{Bd}}{(1+\alpha) \times 2000} = \frac{2}{1+\alpha} = \frac{2}{1.2} = 1.67 \text{ Bd/Hz}$

2-4. 解: 抽头数为 $2N+1$ 个. \therefore 有三抽 C_{-1}, C_0, C_1 . $\therefore N=1$

$$\therefore y_n = \sum_{k=-N}^N C_k x_{n-k} = \sum_{k=-1}^1 C_k x_{n-k}$$

$$\therefore \begin{cases} y_{-1} = C_{-1}x_0 + C_0x_1 + C_1x_{-2} = -\frac{1}{3} \times 1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} \times \frac{1}{8} = -0.031 \\ y_0 = C_{-1}x_1 + C_0x_0 + C_1x_{-1} = -\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} + 1 - \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = 0.833 \\ y_1 = C_{-1}x_2 + C_0x_1 + C_1x_0 = -\frac{1}{3} \times \frac{1}{16} + \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \times 1 = -0.02 \end{cases}$$

2-5 解: $B_{2ASK} = 2B_{\frac{1}{2}} = 2 \times \frac{1}{T} = 2f_s = 2400 \text{ Hz}$ (\therefore 双极性不归零码与功率谱

$\therefore f_s = 1200 \text{ Bd}$ 的第一个零点为 $\frac{1}{T}$. 见 P32 图 2-5a)

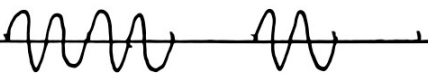
$$\eta_{2ASK} = f_s/B = 1200/2400 = 0.5 \text{ Bd/Hz}$$


2-6 解: $B = 2f_s + |f_1 - f_0| = 600 + 200 = 800 \text{ Hz}$

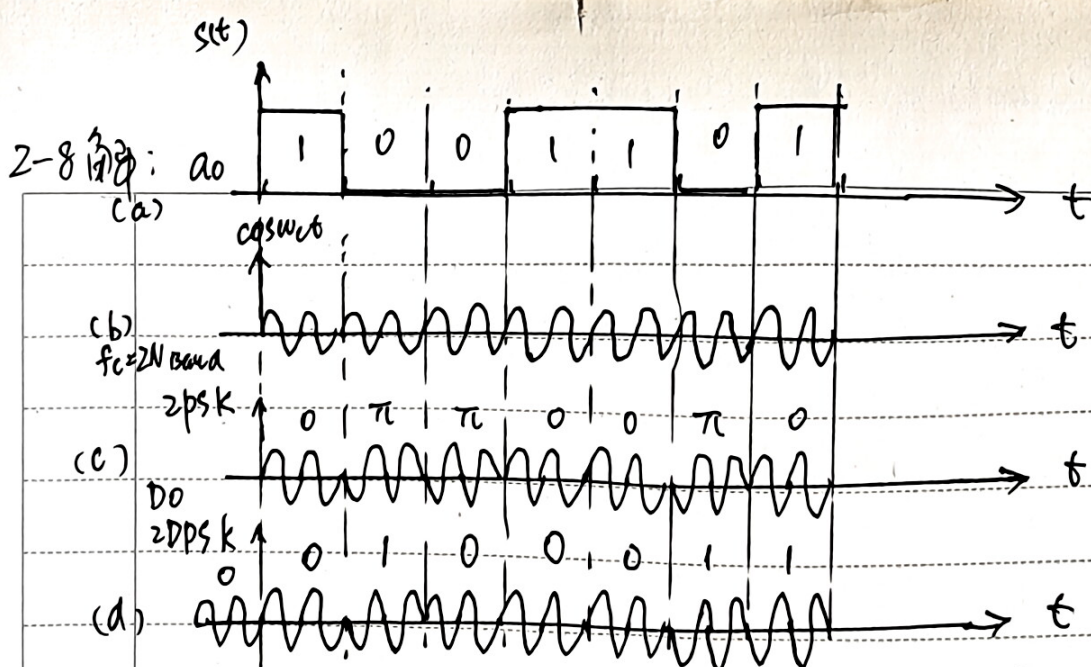
$$h = |f_1 - f_0|/f_s = 200/300 = 0.667$$

2-7. 解: 0 1 1 0 1 0

$\cos \omega_c t$ 

非抑制载波的 2ASK 

抑制载波的 2ASK 



- $\therefore f_c = 2N \text{ Band}$ \therefore 在一个码元周期中要画 2 个载波表示
 - 在此 2PSK 是绝对调制: "1" 码调制载波 0, "0" 码调制载波 π
 - 根据题意, 在此 2DPSK 采用 "0" 差分
- \therefore 在本题中相对码与绝对码的关系是:

$$D_n = a_n \oplus D_{n-1} \oplus 1$$

2-9. 解: $M=16$ 每路电平数为 $M^{1/2} = \sqrt{16} = 4$

$$B = 2(1+\alpha)f_N = 2(1+1)f_N = 2400 \text{ Hz} \quad \therefore f_N = 600 \text{ Hz}$$

$$N_{bd} = f_s = 2f_N = 2 \times 600 = 1200 \text{ Bd} \quad \text{总比特率 } R = f_b = f_s \log_2 M = 1200 \times \log_2 16$$

$$= 4800 \text{ bit/s} \quad \eta = \log_2 M / (1+\alpha) = \log_2 16 / 2 = 2 \text{ bit/(s} \cdot \text{Hz)}$$

2-10. 解: $B = 3000 - 600 = 2400 \text{ Hz} \quad f_N = B / [2(1+\alpha)] = 2400 / 3 = 800 \text{ Hz}$

$$N_{bd} = 2f_N = 1600 \text{ Bd} \quad R = N_{bd} \log_2 M \rightarrow \log_2 M = R / N_{bd} = 4800 / 1600 = 3$$

$$\therefore M = 2^3 = 8$$

2-11. 解: $B = 3000 - 600 = 2400 \text{ Hz}$

$$f_N = B / [2(1+\alpha)] = 2400 / 3 = 800 \text{ Hz}$$

$$\therefore R = N_{bd} \log_2 M = 1600 \times \log_2 16 = 6400 \text{ bps}$$

2-12 解:

基带数据信号	00	01	11	00	10
相位(设初相=0°)	$5\pi/4$	0	$\pi/4$	$3\pi/2$	$5\pi/4$
矢量图	↙	→	↗	↓	↙