

2010-2011第I学期《通信原理》期末考试A卷 参考答案及评分标准

一 【30分】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
C	A	D	B	A	A	B	B	C	B	D
(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)
C	B	B	B	D	C	B	B	A	B	D
(23)	(24)	(25)	(26)	(27) (28) (29) (30)						
B	C	D	C	AAAC BBAC CABA DBBA						

二 【共14分】

(1) 【4分】 $\alpha = 0.5$, $R_s = 10\text{MBaud}$, $R_s/B = \frac{2}{3}\text{Baud/Hz}$ 。

(2) 【2分】 $M = 16$, $R_b/B = \frac{8}{3}\text{bps/Hz}$

【4分】速率提升至50Mbps时，符号速率为 $R_s = \frac{50}{4}\text{MBaud}$ ，滚降系数应满足 $R_s \cdot (1 + \alpha) = 15$ ，求得 $\alpha = \frac{1}{5}$

(3) 【4分】接收框图见图1

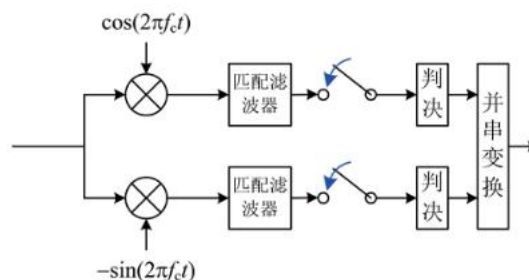


图 1:

三 【共12分】

(1) 【6分】 $E[z] = \frac{AT_b}{2}$, $\sigma_z^2 = \frac{N_0 T_b}{4}$

$$f_1(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_z^2}} e^{-\frac{(z - \frac{AT_b}{2})^2}{2\sigma_z^2}} = \sqrt{\frac{2}{\pi N_0 T_b}} e^{-\frac{(2z - AT_b)^2}{2N_0 T_b}}$$

(2) 【3分】判决规则为

$$\begin{matrix} s_1 \\ z > 0 \\ s_2 \end{matrix}$$

(3) 【3分】错误率为

$$P(e|s_1) = \Pr\{z < 0\} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\sqrt{\frac{A^2 T_b}{2N_0}} \right)$$

四 【共9分】

(1) 【5分】 $E_s = \frac{1}{4}\{2 + 2 \times 10 + 18\} = 10$, $d_{\min} = 2$, $\rho = 0.4$

(2) 【4分】 (1,3) 0100; (3,1) 0001 (注: (1,3)和(3,1)的结果可以对调)

五 【共12分】

【4分】 $S = E[X^2] = \int_0^2 x^2 p_X(x) dx = \int_0^1 \frac{2}{3} x^2 dx + \int_1^2 \frac{1}{3} x^2 dx = 1$

【4分】 $S_q = E[Y^2] = 0.5^2 \cdot \Pr\{Y = 0.5\} + 1.5^2 \cdot \Pr\{Y = 1.5\} = \frac{11}{12}$

【4分】

$$\begin{aligned} N_q &= \int_0^2 (y-x)^2 p_X(x) dx \\ &= \int_0^1 \frac{2}{3} (x-0.5)^2 dx + \int_1^2 \frac{1}{3} (x-1.5)^2 dx \\ &= \frac{2}{3} \int_{-0.5}^{0.5} t^2 dt + \frac{1}{3} \int_{-0.5}^{0.5} t^2 dt \\ &= 2 \int_0^{0.5} t^2 dt = \frac{1}{12} \end{aligned}$$

六 【共12分】

(1) 【4分】 抽样率是 $2f_H$, 每路PCM编码后的速率是 $16f_H$, 复用后的总速率是 $R_b = 192f_H$ 。

(2) 【4分】 $R_s = \frac{R_b}{2} = 96f_H$, $\frac{R_s}{2} \cdot (1 + \alpha) = 480$, $48f_H = \frac{480}{1+2/3}$, 得到 $f_H = 6\text{kHz}$ 。

(3) 【4分】 $R_s = \frac{R_b}{3} = 64f_H$, $R_s \cdot (1 + \alpha) = 480$, $64f_H = \frac{480}{1+2/3}$, 得到 $f_H = 4.5\text{kHz}$ 。

七 【共11分】

(1) 【3分】BPSK, $f_c = 5R_b$, $B = 2R_b$

(2) 【6分】 $s_A(t)$, $s_B(t)$, $s_C(t)$ 的功率谱密度图见图2(a), 2(b), 2(c)。

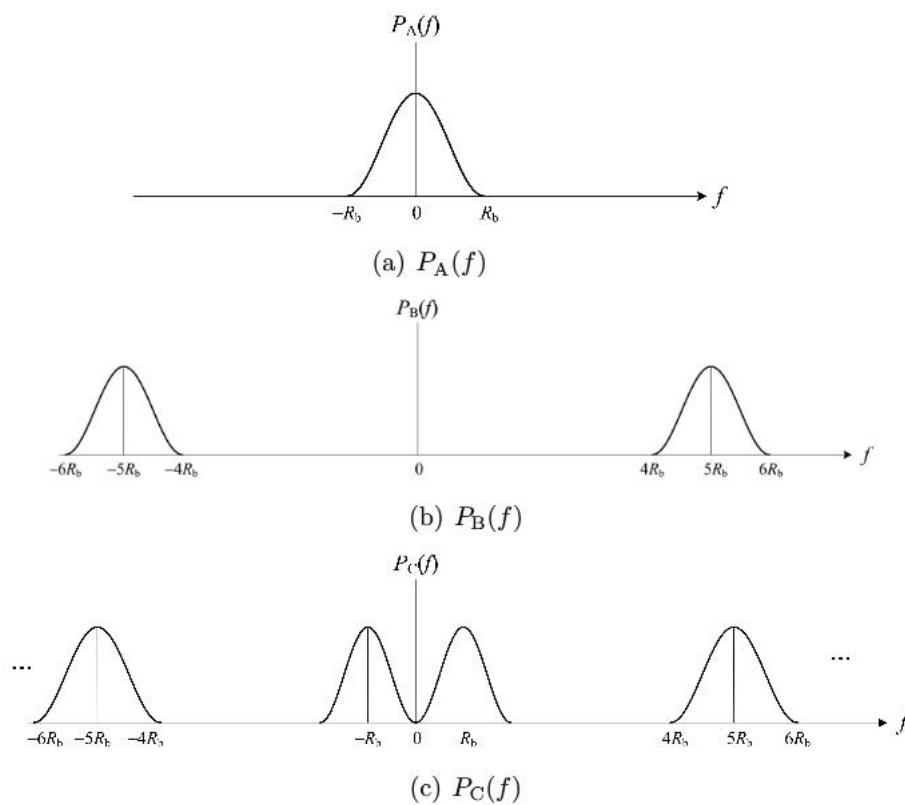


图 2:

(3) 【2分】 $s_D(t) = s_B(t)$