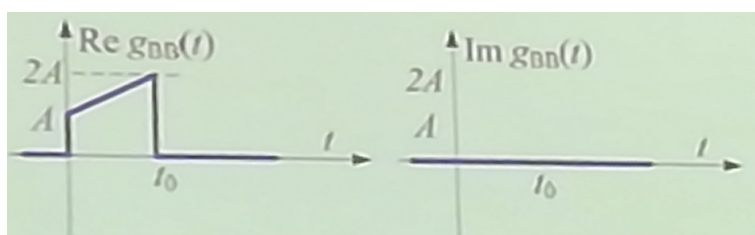


通网2017期中

Deschain

2022 年 2 月 15 日

1. 有一个动了手脚的骰子，数字6向上的概率达到50%，其余数字出现的几率仍然相对一致，某次掷这种骰子出现数字3，此次事件的信息量有多大？如果拿这个骰子，掷1000次，总信息量大约是多少？
2. 某实波形信源，频谱范围(5MHz,7MHz)，求可无失真重构的最小采样率。
3. 在波形数字化重构过程中，从以下措施中列出5种以上有可能提高恢复波形精度的方法（并分别写出生效条件和配套措施）：(1)增加采样前的滤波；(2)增加重构前的滤波；(3)提高采样率；(4)降低采样率；(5)增加量化台阶高度；(6)减少量化台阶高度；(7)增大过载电平门限；(8)减少过载电平门限；(9)增加量化台阶数；(10)减少量化台阶数
4. 某通信系统待传信息速率为1Mbps，分别用BPSK,2FSK,QPSK,16QAM,正交16FSK调制，
(1)将其信号带宽从高到低排序（用大于号或等号连接）；
(2)为了满足 10^{-5} 的误符号率，所需的发送功率由低到高排序（用小于号或等号连接）
5. 复电平/矢量信道求容量。
(1)复电平信道： $y = ax + n$ ，其中 y 为信道输出， x 为信道的输入电平（ $E|x|^2 \leq S$ （ S 为设定的正数））， a 为复常数， n 为复数噪声，其实部和虚部服从独立同分布的0均值的方差为 $\frac{\sigma^2}{2}$ 的高斯分布。求该复电平信道的信道容量，并写出达到信道容量时 x 的实部 x_{re} 和虚部 x_{im} 的联合概率密度函数表达式。
(2)复矢量信道 $y = \Lambda x + n$ 。其中 x 为信道的 L 维输入复矢量（每个分量 x_i 满足 $E|x_i|^2 \leq S$ （ S 为设定的正数））。 Λ 为给定的 L 维对角阵，第 i 个对角线元素 λ_i 为非负实数， n 为 L 维复数噪声矢量，其每个分量的实、虚部独立且均服从0均值、方差为 $\frac{\sigma^2}{2}$ 的高斯分布。求该复矢量信道的容量，并写出达到信道容量时 x 的所有元素的实、虚部联合概率密度函数表达式。
(3)复矢量信道 $y = U\Lambda V^H x + n$ ， U 和 V 均为 L 阶酉矩阵，其他条件与上题相同。求该复矢量信道的容量，并写出达到信道容量时 x 的所有元素的实、虚部联合概率密度函数表达式。
(4)复矢量信道 $y = Ax + n$ ，其中 A 均为任意的 L 阶复数方阵，其它条件与第(2)问相同。求该复矢量信道的容量，并写出达到信道容量时 x 的所有元素的实、虚部联合概率密度函数表达式。
6. 某线性载波数字传输，其发端等效基带成形脉冲如下图所示， $t_0 = 1\mu s$ ，载频为10.25MHz。发送信号经过一个冲激响应为 $h(t) = \delta(t - 2t_0) + 0.5\delta(t - 3t_0)$ 的信道后叠加AWGN噪声，进入接收机。



(1)求等效基带信道的冲激响应。

(2)推导并画出在等效基带上的匹配滤波器（要求满足因果律）时域响应，并给出对应的最佳采样时刻。

7.某AWGN信道（信号增益为1）中的基带线性传输系统。为了保证采样点无失真，采用了升余弦滚降设计，滚降系数0.5，调制符号率 $R_s = 1\text{Msps}$ ，采用双极性传输，电平序列独立。

(1)画出发送信号功率谱（标出关键频率）。

(2)画出接收匹配滤波器频响（标出关键频率）。

(3)求该系统在高信噪比时的频谱效率。

(4)当噪声单边功率谱密度 $n_0 = 1\mu\text{W/Hz}$ ，信号功率为50mW，求该系统的最小误符号率（近似值）。判决出来的平均每比特包含源发送序列的多少信息？

(5)在前一小题的条件基础上，若在接收机暂不判决，根据判决前（注意不是判决后）的采样电平序列，可以得到的关于发端信源的信息量的速率为多少（近似值）。

8.某AWGN信道中的基带线性传输系统，为了保证采样点无失真，采用了升余弦滚降设计，滚降系数为0.5，调制符号率为 $R_s = 1\text{Msps}$ 。信源为独立比特流，增加采取了以下措施。每个比特先映射为正负为A的电平，得到电平序列 $\{b_n\}$ ，然后将相邻两个电平相加得到一个新的电平序列 $\{a_n\}$ 。其中 $a_n = b_n + b_{n-1}$ ，将新得到的电平序列 $\{a_n\}$ 。作为待传电平序列，进行基带成形发送。推导出发送信号功率谱表达式，并画出功率谱。