

第十一章 信息论基础

1. 果已知发送的独立符号中，符号“E”和“Z”的概率分别为0.1073，0.00063；又知中文电报中，数字“0”和“8”的概率分别为0.155和0.06。试求它们的信息量大小。（单位:bit）

A 3.22,10.63,2.69,4.06

2. 有四个消息为A、B、C、D，分别以概率 $1/4$ ， $1/8$ ， $1/8$ 和 $1/2$ 传送，假设消息的出现是相互独立的，试求消息的熵。（单位:bit/符号）

A 1.75

3. 四进制、八进制的每一波形包含的信息量各是二进制包含信息量的多少倍？

A 2, 3

4. 一个系统传送四脉冲组：每个脉冲宽为1ms，高度分别为0，1，2，3V，并且等概率出现。每一脉冲组由四个脉冲组成，它的后面总跟着一（-1）V的脉冲，它的宽度也为1ms，用来把各脉冲组分开，如图P11.1所示。试问：

(1) 该系统传输的码元速率为多少？（单位:波特）

A 1000

(2) 该系统传输的平均信息速率为多少？（单位:bit/s）

A 1600

5. 电视机的图像每秒传输25帧，每帧有625行；屏幕的宽度与高度之比为4比3。设图像的每一个象素的亮度有10个电平，各象素的亮度相互独立，且等概率出现。试求：电视图象给观众的平均信

息速率为多少？（单位:bit/s）

A 4.3×10^7

6. 一个由字母 A、B、C、D 组成的系统。

(1)如果用二进制“0”“1”对字母进行编码：即 00 代替 A，01 代替 B，10 代替 C，11 代替 D。设二进制符号“0”“1”的宽度各为 10ms，求：

a) 若各字母等概率出现，计算平均信息速率。（单位:bit/s）

A 100

b) 若各字母不等概率出现 $P(A)=1/5, P(B)=1/4, P(C)=1/4, P(D)=3/10$ 。计算平均信息速率。（单位:bit/s）

A 99.3

(2)如果用四进制脉冲“0”“1”“2”“3”对字母进行编码。即 0 代替 A，1 代替 B，2 代替 C，3 代替 D。设各字母等概率出现。求：

a) 脉冲宽度为 10ms 时，计算平均信息速率。（单位:bit/s）

A 200

b) 脉冲宽度为 20ms 时，计算平均信息速率。（单位:bit/s）

A 100

7. 信源有六个符号，其相应的概率如表 11-4 所示。用二进制“1”“0”码对信源符号进行编码，得到码字如表中 A、B、C、D、E、F 各组所示。问：

(1)那几组码子是唯一可译码？

A A、B、C、E

a) 唯一可译码中，那一组码的平均码长最短？

A.E

8. 设二进制对称信道 BSC 的错误转移概率为 P_0 。求 $P=0,0.2,0.5$ 时的信息容量。(信源输入符号速率为 γ_s)

A $\gamma_s, 0.278\gamma_s, 0$

9. 设非对称二进制信道如图 P11.3 所示。已知：

$$P(a_1) = 0.25 \quad P(a_2) = 0.75 \quad P(b_1/a_1) = 0.75 \quad P(b_2/a_1) = 0.25 \quad P(b_1/a_2) = 0.1$$

$P(b_2/a_2) = 0.9$ 。求：

(1) $I(A; B)$ 为多少？(单位:bit/符号)

A 0.2759

(2) 若信符速率 $r_s = 10^3$ 符/秒, 实际信息传输速率 R_i 为多少？(单位:bit/s)

A 275.9

(3) 若 r_s 仍为 10^3 符/秒, 最大信息传输速率为多少？(单位:bit/s)

A 344

10. 二进制删除信道 BEC 如图 P11.4 所示。当等概率时可得到信道容量。则信道容量 C 为

A $1-P$

11. 某高斯信道的带宽为 4kHz, 双边噪声功率谱密度为 $n_0/2 = 10^{-4} W/Hz$, 接收端信号功率不大于 0.1mW。求信道容量: ()
(单位:bit/s)

A 81.022