1.设一个具有6个电平的信源 X，其概率模型如下表所示，（1）请写出此序列的Huffman编码过程，（2）求信源的熵及用Huffman编码的编码效率。(要求：大概率符号赋予0，小概率符号赋予1，相同概率情况下上面的是0，下面的是1.)



答：信源的信息熵





Huffman编码





平均码长

编码效率

2．假设一个具有 4 个电平的信源 X，其概率模型如下表所示，现有一个符号序列为 s3 s4 s2 s1，（1）请写出此序列的算术编码过程，（2）最终输出的最短码字，（3）求信源的熵及算术编码的编码效率。



答案：（1）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 符号 |  |  |  |  |
| 概率(十进制) | 1/8 | 1/4 | 1/2 | 1/8 |
| 概率(二进制) | 0.001 | 0.01 | 0.1 | 0.001 |
| 累计概率 | 0 | 0.001 | 0.011 | 0.111 |

有两个参量：编码点（指针所指处）C 和区间宽度 A

初始状态：编码点（指针所指处）C = 0，区间宽度 A = 1.0

新编码点 C = 原编码点 C ＋ 原区间 A× 是符号 Si 对应的累积概率

新区间 A = 原区间 A× 是符号 Si 对应的概率

现符号序列为 s3 s4 s2 s1，编码过程：

第1个符号 (S3): C = 0 + 1×.011 = .011 A = 1×.1 = .1

第2个符号 (S4): C = .011 + .1×.111 = .1101 A = .1×.001 = .0001

第3个符号 (S2): C = .1101 + .0001×.001 = .1101001

A = .0001×.01 = .000001

第4个符号 (S1): C = .1101001 + .000001×0 = .1101001 （输出的码字）

A = .000001×.001 = .0000000001

所以，最终输出的码字是. 1101001。

（2） H(x)=1.75bit/符号，Iav=7/4=1.75bit/符号

编码效率=100%

3.离散余弦变换(DCT)在视频压缩技术中有着重要的应用，若DCT系数矩阵已经给出，请根据量化矩阵求出：(1)已量化的系数矩阵，(2)之字形扫描之后的系数序列、(3)游程码。

DCT系数矩阵为 量化矩阵为

答：将DCT系数矩阵的每一个元分别处以量化矩阵的对应元，四舍五入取整，即得到量化后的数矩阵为：

之字形扫描之后的序列为：[77 -1 -2 0 -1 -1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 ]

游程码为：