

信息论与编码实验

实验报告（三）

实验课程：信息论与编码实验

实验地点： K524

姓 名： 陈霄萌

专 业： 通信工程

实验项目：香农编码仿真实验

指导老师： 王同、高爽

学 号： 190210201

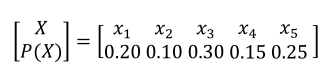
实验台号： 18

**实验报告提交内容须包括：**

1. 提交PDF格式的电子版实验报告；
2. 程序源文件：\*.m，要求文件名标注清晰，如实验一的第一个实验命名为exp\_1\_1；

## 一、实验预习

1. 给定一组离散信源概率分布如下：



模仿实验原理部分香农编码示例分析中的香农编码过程，以表格的形式绘制

上述离散信源的香农编码过程；

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 信源符号x | 符号概率 | 累加概率 | 自信息量 | 码长l | 码字 |
| x3 | 0.3 | 0 | 1.74 | 2 | 00 |
| x5 | 0.25 | 0.3 | 2 | 2 | 01 |
| x1 | 0.2 | 0.55 | 2.32 | 3 | 100 |
| x4 | 0.15 | 0.75 | 2.74 | 3 | 110 |
| x2 | 0.1 | 0.9 | 3.32 | 4 | 1110 |

2. 计算第 1 题中经过香农编码后的码字的平均码长及编码效率η（请写出计算公式和结果）。

平均码长：

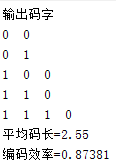
信源信息熵： bit

编码效率：η= 0.874

## 二、实验内容

1. 按照实验原理中香农编码的步骤，用 MATLAB 软件编写代码实现对任意给定的离散信源进行香农编码。要求最终在控制台依次输出码字，平均码长和编码效率，并和实验预习中计算的结果进行对比。

最终结果为：



与预习中计算的结果一致。

## 三、实验思考题

1. 当信源符号的概率分布使不等式



左边的等号对每一个离散信源都成立时，香农编码效率会如何？

此时平均码长=信源信息熵，编码效率为100%。

2. 请举出两个信源概率分布的例子，使得香农编码的效率达到最大值。

例一：p(x) = [0.25，0.25，0.25，0.25]

例二：p(x) = [0.125,0.125,0.25,0.25,0.25]

## 四、实验体会与建议

我学会了香农编码的过程，其中十进制小数转换为二进制花了比较久的时间，一开始不知道怎么把小数前面的0在编码中显示，后来借鉴了网上的思路，把它存成数组的每一位。