**信息论基础（于秀兰 陈前斌 王永）课后作业答案**

注：X为随机变量，概率是x的函数，所以仍为关于X的随机变量，文中如无特别说明，则以此类推。

第一章

1.6

第二章

2.1

(1)

注：此处表示事件B的概率。

(2)

设信源为X，

(3)

2.2

(1)

P(3和5同时出现)=1/18

(2)

P(两个2同时出现)=1/36

(3)

向上点数和为5时（14，23，41，32）有4种，概率为1/9，

(4)

设两个点数和为X，则

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| P(X) | 1/36 | 2/36 | 3/36 | 4/36 | 5/36 | 6/36 | 5/36 | 4/36 | 3/36 | 2/36 | 1/36 |

(5)

(6)

相同点数有6种，概率分别为1/36；

不同点数出现有15种，概率分别为1/18；

2.9

(1)

(2)

(3)

2.12

(1)

Y的分布律为：；

(2)

(3)

2.13

(1)

二次扩展信源的数学模型为随机矢量，其中、和X同分布，且相互独立，则

平均符号熵

(2)

二次扩展信源的数学模型为随机矢量，其中、和X同分布，且、相关，

2.14

(1)

令无记忆信源为X，

(2)

(3)

2.15

(1)

因为信源序列符号间相互独立，且同分布，所以信源为一维离散平稳信源。

(2)

2.16

(1)

(2)

(3)

，二维离散平稳信源的极限熵不大于其单符号信源的熵，说明离散单符号信源扩展后的单符号平均熵是非增的。

2.18

(1)

，A是状态集；表示i时刻状态为，时刻输出。

该马尔科夫链的状态转移矩阵为

，

，

所以该链为齐次遍历马尔科夫链。

(2)

令，则

，

因为，所以该信源不是离散平稳信源。

(3)

当信源的输出序列足够长，马尔科夫链达到平稳分布时，该信源可以看作离散平稳信源。

(4)

同理得：

设极限分布为，则

解得

，，

(5)

2.20

(1)

状态转移矩阵

(2)

由P知此马尔科夫链存在极限分布，

设极限分布为，则

解得

，，，

(3)

(4)

(5)

初始时刻的和(4)中不一样，所以初始时刻的信源不是平稳信源。