朴素贝叶斯分类器

In [1]:
```
import numpy as np
from collections import Counter
```

In [2]:
```
# 天气  季节
X = np.array([['晴', '春'],
              ['雨', '春'],
              ['晴', '春'],
              ['晴', '夏'],
              ['雨', '夏'],
              ['阴', '冬'],
              ['阴', '夏'],
              ['雨', '夏'],
              ['晴', '冬'],
              ['晴', '夏'],
              ['阴', '秋'],
              ['晴', '秋'],
              ['雨', '秋']])
y = np.array(['兔', '鸭', '鸡', '鸡', '鸭', '鸡', '兔', '鸭', '鸡', '
鸡', '兔', '鸡', '鸭'])
```

In [3]:
```
# P(yk/x) = P(yk)P(x1/yk)P(x2/yk)P(x3/yk)......P(xn/yk)
```

In [4]:
```
label_counter = Counter(y)
label_counter
```

Out[4]:
```
Counter({'兔': 3, '鸭': 4, '鸡': 6})
```

In [5]:
```
label_dict = {}
for i in label_counter.keys():
    label_dict[i] = label_counter[i] / len(y)
label_dict
```

Out[5]:
```
{'兔': 0.23076923076923078, '鸭': 0.3076923076923077, '鸡': 0.46153
846153846156}
```

In [6]:
```
features = {}
for i in range(X.shape[1]):
    features[i] = np.unique(X[:,i])
features
```

Out[6]:
```
{0: array(['晴', '阴', '雨'], dtype='<U1'),
 1: array(['冬', '夏', '春', '秋'], dtype='<U1')}
```

In [7]:

```
X_temp = X[y=='鸡']
X_temp
```

Out[7]:

```
array([['晴', '春'],
       ['晴', '夏'],
       ['阴', '冬'],
       ['晴', '冬'],
       ['晴', '夏'],
       ['晴', '秋']], dtype='<U1')
```

In [8]:

```
feature_counter = Counter(X_temp[:, 0])
feature_counter
```

Out[8]:

```
Counter({'晴': 5, '阴': 1})
```

In [9]:

```
features[0]
```

Out[9]:

```
array(['晴', '阴', '雨'], dtype='<U1')
```

In [10]:

```
temp = {}
for item in features[0]:
    count  = feature_counter[item] if item in feature_counter else
0
    temp[item] = count / len(X_temp)
temp
```

Out[10]:

```
{'晴': 0.8333333333333334, '阴': 0.16666666666666666, '雨': 0.0}
```

In [21]:

```
def calc(X):
    res = {}
    for i in range(X.shape[1]):
        feature_counter = Counter(X[:, i])

        temp = {}
        for item in features[i]:
            count  = feature_counter[item] if item in feature_count
er else 0
            temp[item] = count / len(X)
        res[i] = temp
    return res
```

In [22]:

```
calc(X_temp)
```

Out[22]:

```
{0: {'晴': 0.8333333333333334, '阴': 0.16666666666666666, '雨': 0.0
},
 1: {'冬': 0.3333333333333333,
  '夏': 0.3333333333333333,
  '春': 0.16666666666666666,
  '秋': 0.16666666666666666}}
```

```
In [23]: calc(X[y == '兔'])
```

```
Out[23]: {0: {'晴': 0.3333333333333333, '阴': 0.6666666666666666, '雨': 0.0}
         ,
          1: {'冬': 0.0,
           '夏': 0.3333333333333333,
           '春': 0.3333333333333333,
           '秋': 0.3333333333333333}}
```

```
In [28]: features_dict = {}
         for i in label_dict.keys():
             features_dict[i] = calc(X[y == i])
         features_dict
```

```
Out[28]: {'兔': {0: {'晴': 0.3333333333333333, '阴': 0.6666666666666666, '雨
         ': 0.0},
           1: {'冬': 0.0,
            '夏': 0.3333333333333333,
            '春': 0.3333333333333333,
            '秋': 0.3333333333333333}},
          '鸭': {0: {'晴': 0.0, '阴': 0.0, '雨': 1.0},
           1: {'冬': 0.0, '夏': 0.5, '春': 0.25, '秋': 0.25}},
          '鸡': {0: {'晴': 0.8333333333333334, '阴': 0.16666666666666666, '
         雨': 0.0},
           1: {'冬': 0.3333333333333333,
            '夏': 0.3333333333333333,
            '春': 0.16666666666666666,
            '秋': 0.16666666666666666}}}
```

P(yk/x) = P(yk)P(x1/yk)P(x2/yk)P(x3/yk)......P(xn/yk)

```
In [29]: x = np.array(['晴', '秋'])
```

```
In [30]: # 鸡
         label_dict['鸡']  * features_dict['鸡'][0]['晴'] * features_dict['鸡
         '][1]['秋']
```

```
Out[30]: 0.0641025641025641
```

```
In [31]: # 鸭
         label_dict['鸭']  * features_dict['鸭'][0]['晴'] * features_dict['鸭
         '][1]['秋']
```

```
Out[31]: 0.0
```

```
In [32]: # 兔
         label_dict['兔']  * features_dict['兔'][0]['晴'] * features_dict['兔
         '][1]['秋']
```

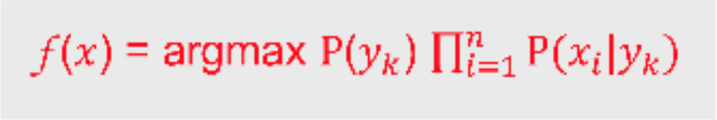
```
Out[32]: 0.02564102564102564
```

In [34]:

```
import matplotlib.pyplot as plt # plt 用于显示图片
import matplotlib.image as mpimg # mpimg 用于读取图片

image = mpimg.imread('suanfa.png') # 读取和代码处于同一目录下的 lena.png
# 此时 lena 就已经是一个 np.array 了，可以对它进行任意处理
image.shape #(512, 512, 3)

plt.imshow(image) # 显示图片
plt.axis('off') # 不显示坐标轴
plt.show()
```



$$f(x) = \text{argmax}\ P(y_k) \prod_{i=1}^{n} P(x_i|y_k)$$

根据上面的算法，选择结果最大的就是可能性最大的。所以预测结果为 鸡