实验三 ID3算法

**学号：**

**姓名：**

1. 实验目的

掌握ID3算法的原理

2. 实验要求

通过本实验应达到如下要求：

（1）掌握决策树相关的基本概念，理解信息增益

（2）熟练使用Python或其他工具实现ID3算法

3. 实验器材

（1）计算机一台

（2）Python或其他编程工具

4. 实验内容

（1）数据集不限，可以选取下表为数据集：

下表显示了各种天气、温度、湿度和风速的场合下，是否进行打垒球的情况。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **天气** | **温度** | **湿度** | **风速** | **活动** |
| 晴 | 炎热 | 高 | 弱 | 取消 |
| 晴 | 炎热 | 高 | 强 | 取消 |
| 阴 | 炎热 | 高 | 弱 | 进行 |
| 雨 | 适中 | 高 | 弱 | 进行 |
| 雨 | 寒冷 | 正常 | 弱 | 进行 |
| 雨 | 寒冷 | 正常 | 强 | 取消 |
| 阴 | 寒冷 | 正常 | 强 | 进行 |
| 晴 | 适中 | 高 | 弱 | 取消 |
| 晴 | 寒冷 | 正常 | 弱 | 进行 |
| 雨 | 适中 | 正常 | 弱 | 进行 |
| 晴 | 适中 | 正常 | 强 | 进行 |
| 阴 | 适中 | 高 | 强 | 进行 |
| 阴 | 炎热 | 正常 | 弱 | 进行 |
| 雨 | 适中 | 高 | 强 | 取消 |

**选取数据集为：**

**（2）简述熵（体现系统中的不确定性）的概念：**

**计算熵的代码：**

**（3）简述信息增益的概念：**

（4）以天气属性为例，计算信息增益：

未划分时，打垒球的熵为：

H(垒球|天气=晴)=－(9/14)\*log2(9/14)－(5/14)\*log2(5/14)=0.94

当天气为晴时，活动取消计数为3，活动进行计数为2，此时的条件熵为：

H(垒球|天气=晴)=－0.4\*log20.4－0.6\*log20.6=0.971

同理天气为阴时，条件熵为：

H(垒球|天气=阴)=－1\*log21=0

同理天气为雨时，条件熵为：

H(垒球|天气=阴)= －0.4\*log20.4－0.6\*log20.6=0.971

则按照天气属性不同取值划分时的带权平均值熵为：

H(垒球|天气)=(5/14)×H(垒球|天气=晴)＋(4/14)×H(垒球|天气=阴)＋(5/14)×H(垒球|天气=雨)=0.246

信息增益Gain=0.94-0.693=0.246

（5）计算各个属性的信息增益，并返回信息增益最大的属性，**代码：**

（6）递归处理：在天气为晴的前提下，继续在温度，湿度，风速这三个属性中找到信息增益最大的属性，以此类推。以湿度为例，计算信息增益：

未划分时，打垒球的熵为：

H(天气为晴时垒球)=－(2/5)\*log2(2/5)－(3/5)\*log2(3/5)=0.971

当天气为晴，湿度为高时，活动取消计数为3，活动进行计数为0，此时的条件熵为：

H(垒球|天气=晴，湿度=高)=－1\*log21=0

同理天气为晴，湿度为正常时，条件熵为：

H(垒球|天气=阴，湿度=正常)=－1\*log21=0

则按照湿度属性不同取值划分时的带权平均值熵为：

H(垒球|天气，湿度)=(3/5)×H(垒球|天气=晴，湿度=高)＋(2/5)×H(垒球|天气=晴，湿度=正常) =0

信息增益Gain=0.971-0=0.971

（7）递归处理，构造决策树，**代码：**

（8）**最后得到的决策树：**

**5. 实验心得**