

**人工智能实验报告**

题 目 实验3不确定性推理

专 业 计算机工程

学　　 号 7203610712

姓 名 五十一

同 组 人 员

1. **背景简介/问题描述**

参照课程第五部分讲授的贝叶斯网络完成。给定事件和事件之间的关系，并且给出每个事件的CPT图，编写程序自动读取文档实现基于贝叶斯网络的推理, 利用枚举或者变元消除法求出目标概率的精确解，利用采样方法求出目标概率的精确解。

1. **算法介绍**

2.1 所用算法及的解题思路的一般介绍

**案例说明：**

在这里用到的贝叶斯算法是建立在有向无环图和CPT表的技术上实现的。

首先，给定的输入文件格式为：

N

rv0 rv1 ... rvN-1

0 0 1 ... 0

1 0 0 ... 1

...

0 1 1 ... 0

mat0

mat1

...

matN-1

在这里:

• N 是贝叶斯网络中随机事件的数目

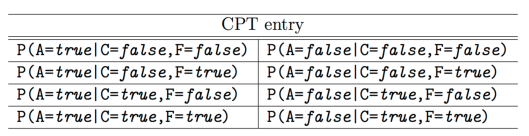
• rv 是随机事件的名字（字符串形式表示）

• mat是一个二维数组，分别表示从他的父亲到其本身的可能性概率。第一个元素表示发生的概率，第二个元素表示不发生的概率，显然两个元素相加为1

在上述中mat即为CPT表（Conditional Probability Table），其被设计为如下格式：

对于每个节点，如果他有N个父节点，则其CPT表中有2^N列，我们记为标号0 - （2N-1），其行序号的定义方法如下，利用二进制分别表示对应的父亲为是否发生，1为发生，0位不发生，将得到的二进制数转化为十进制代表其对应的行号。举例如下:

A有两个父节点C，F，则CPT表如下表所示:



其次，编写程序对应的查询格式为：P(rvQ | rvE1=val, rvE2=val, ...)

rvQ表示查询的条件的名字，即在rvE1=val, rvE2=val, ..发生的条件下，rvQ发生的概率。

RvEx表示条件的名称，而后面的val为true/false，分别表示发生和不发生。

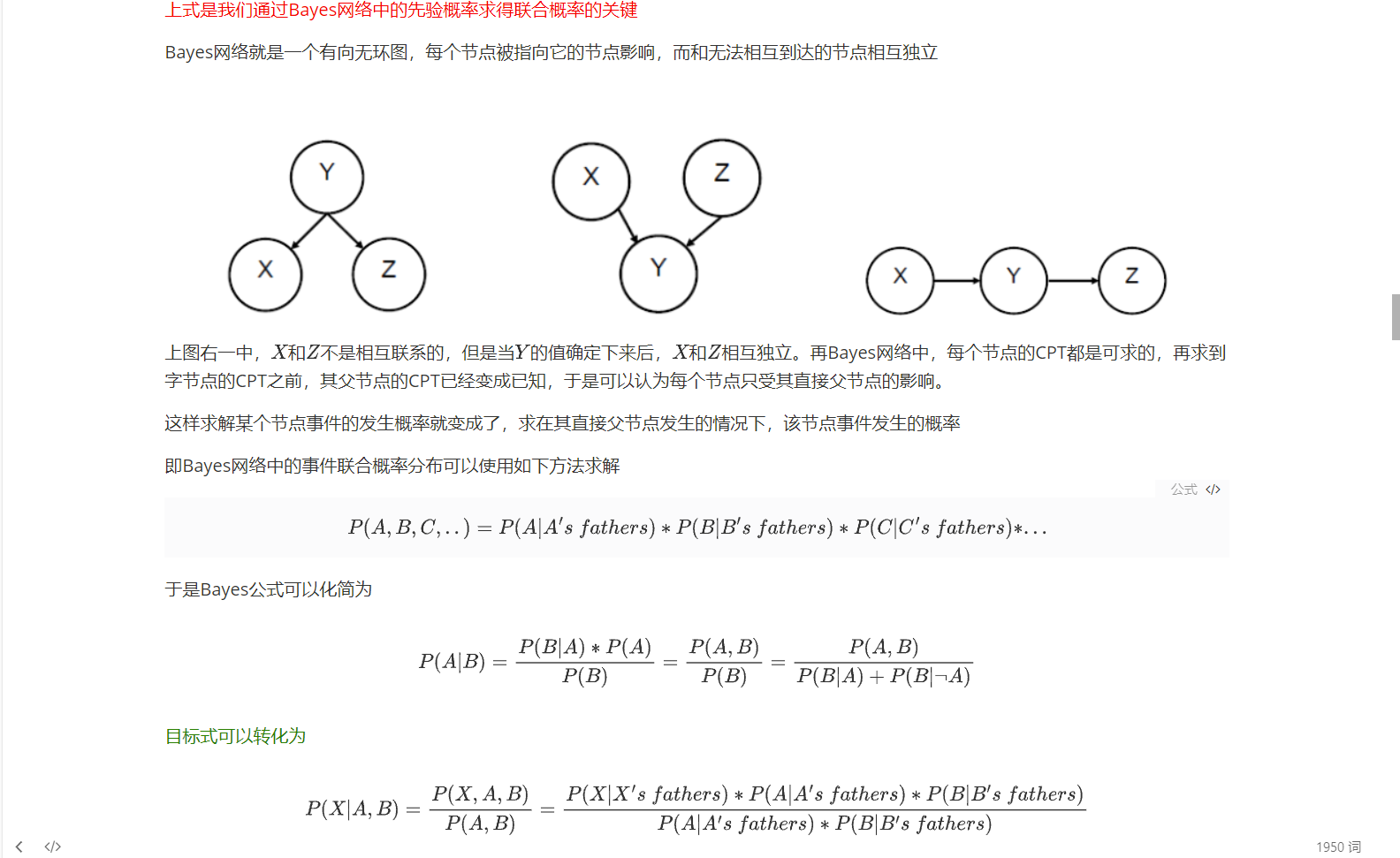
最后，输出格式为两个数据分别表示P(QueryVar=true|...) 和P(QueryVar=false|...))。例如：

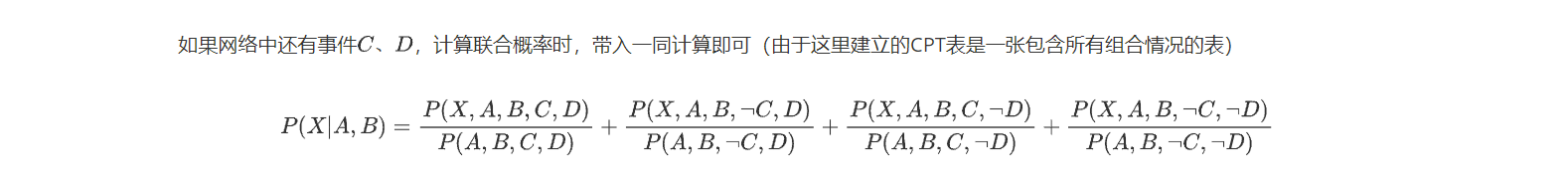
0.872 0.128

**实验原理**

下图为markdown编辑，由于格式转换有问题，直接截图了。



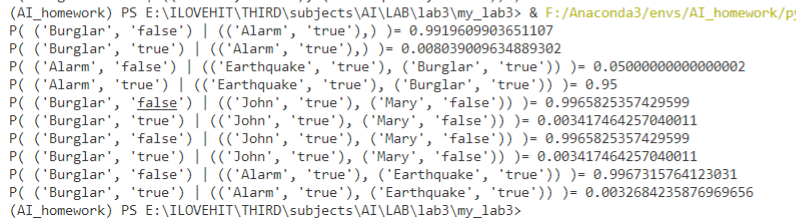


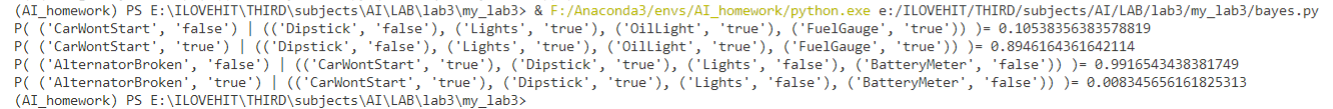


1. **算法实现**

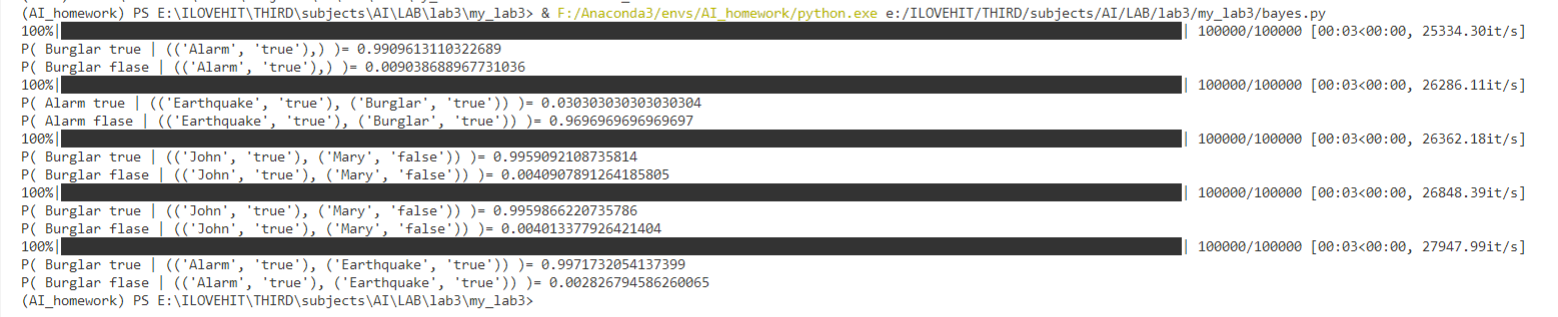
3.1 实验结果演示

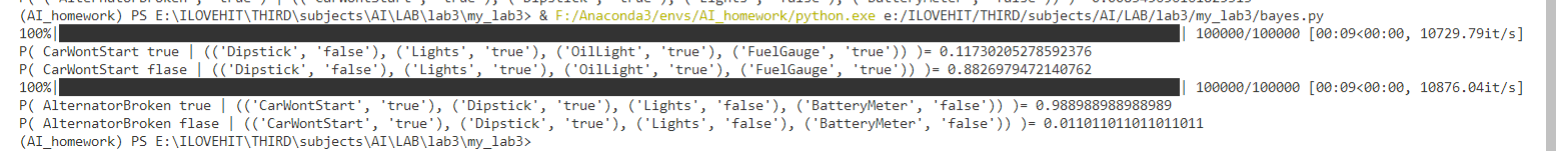
**枚举法求解**





**近似法求解**





1. **讨论及结论**

4.1 讨论

当贝叶斯网络结构比较简单的时候使用精确解肯定再好不过，但是当贝叶斯网络相当复杂的时候，就需要使用近似解了，因为复杂的贝叶斯网络可能会引进大量的隐节点，这些节点在消除时，会指数级增长产生排列组合，致使时间效率大大降低，这时使用近似解可以用更小的时间代价，换取可以接受的近似结果。

枚举法可以通过过程中引入并及时消除隐节点的方式来优化运算，该方法称为消元法。

近似法求解bayes时，简单的模拟会产生大量的拒绝，导致效率低下，可以使用吉布斯采样来避免一些无用的随机。

**参考文献**