

# Prolog简介

---

课件来源：刘咏梅老师课程助教团队

# 目录

1. Prolog语言简介
2. Prolog安装及入门
3. 练习

# Prolog 语言简介

# 1.1 Prolog 语言简介

- Prolog语言是一种以一阶谓词为基础的逻辑性语言（Programming in Logic）
- Prolog语言（或者系统）是以一阶谓词逻辑的**Horn子句集**为语法，以Robinson的**消解（归结）原理**为工具，加上**深度优先的控制策略**而形成的人工智能通用程序设计语言。

## 1.2 Prolog 语言特点

- 是一种描述性语言。只需要告诉系统“做什么”，不要告诉系统“如何做”。
- 数据与程序的统一表达。提供一种统一的符号结构“项”，数据与程序都是由项组成。
- 自动实现模式匹配与回溯。这是人工智能中最常用的两项操作，Prolog自动实现这些操作。
- 程序易于编写与阅读。它是面向人的自然语言。
- 语句句型少，语法简明。只有三种句型。

# Prolog 安装及入门

## 2.1 安装使用

- ❑ 官网 [SWI-Prolog downloads](https://www.swi-prolog.org/Download.html)
- ❑ Win/macOS: 官网下载安装即可 (<https://www.swi-prolog.org/Download.html>)
- ❑ Linux: `$ sudo apt-get install swi-prolog`
- ❑ 安装完后进入终端输入 ‘swipl’ 应可看见对应信息。  
(Win可直接在桌面快捷方式打开)
- ❑ Prolog工程文件后缀为.pl, 在windows系统下, 直接双击写好的.pl文件, 输入查询, 可得出结果。

## 2.2 Prolog入门

### □ 程序分为3部分

#### ■ 事实：陈述事实

□ female(maria).

□ friend(mike, john).

#### ■ 规则：（注意：变量名要大写）

□ “:-” 表示蕴涵，“,” 表示合取，“|” 表示析取，“\+” 表示否定，“=” “>” “<” 用于判断。

□ grandpa(X,Y) :- father(X, Z), father(Z, Y).

□ parent(X,Y) :- father(X, Y) | mother(X,Y).

#### ■ 提问：

□ 提问可直接加上前缀 “?-” 写在代码文件中，也可在写完事实和规则后运行文件再输入查询。

□ parent(mike,john).

Mike是John的父母吗？

□ parent(mike,X).

Mike的孩子有哪些？

□ parent(mike,X), write(X), nl, fail.

输出所有符合条件的结果



## 2.3 Prolog示例—事实

现在有两个房间，Mike，John，Tony是舍友，住在a房，Maria住在b房间。

**\*标识符原子**：用于标识对象的名字、谓词（对象间的关系）或函数名，是用**小写字母**或者**小写字母开头的小写字母数字串**。

**\*谓词**：由**小写字母开头**，由组成**字母、数字和下划线**

```
%facts
room(rooma).
room(roomb).
person(mike).
person(john).
person(tony).
person(maria).

live(mike,rooma).
live(john,rooma).
live(tony,rooma).
live(maria,roomb).
```

## 2.3 Prolog示例—规则

### 定义舍友关系

```
roommate(X,Y) :- live(X,N1), live(Y,N2), N1=N2, \+(Y=X).
```

含义：如果XY满足：X住在N1，Y住在N2，N1=N2，而且XY不是同一个人，那么XY是舍友。

## 2.3 Prolog示例——查询

□ Mike和某人是舍友？

■ 输出真值

```
?- roommate(mike,tony).  
true.
```

```
?- roommate(mike,mike).  
false.
```

□ Mike的舍友？

■ 直接询问。手动输入“;”才能输出下一个结果。

```
?- roommate(mike,X).  
X = john ;  
X = tony ;  
false.
```

■ 使用write nl fail句式直接输出所有结果。

```
?- roommate(mike,X),write(X),nl,fail.  
john  
tony  
false.
```

■ 使用setof句式输出一组结果。

```
?- setof(X,roommate(mike,X),Ans).  
Ans = [john, tony].
```

\*目的是获取变量的值时，不用在意最后的“false”。

## 2.3 补充

\*递归的例子：计算斐波那契数列的第N项

fib(1,1).

fib(2,1).

fib(N,Ret) :- N > 2, N1 is N - 1, N2 is N - 2, fib(N1,Prv1),  
fib(N2,Prv2), Ret is Prv2 + Prv1.

这里使用 “is” 赋值。

```
def fib(n):  
    if n==1 or n==2:  
        return 1  
    return fib(n-1)+fib(n-2)
```

\*也可参考压缩包中的“汉诺塔” hanoi.pl

□ 想了解更多内容，请参考压缩包中的材料！

# 练习

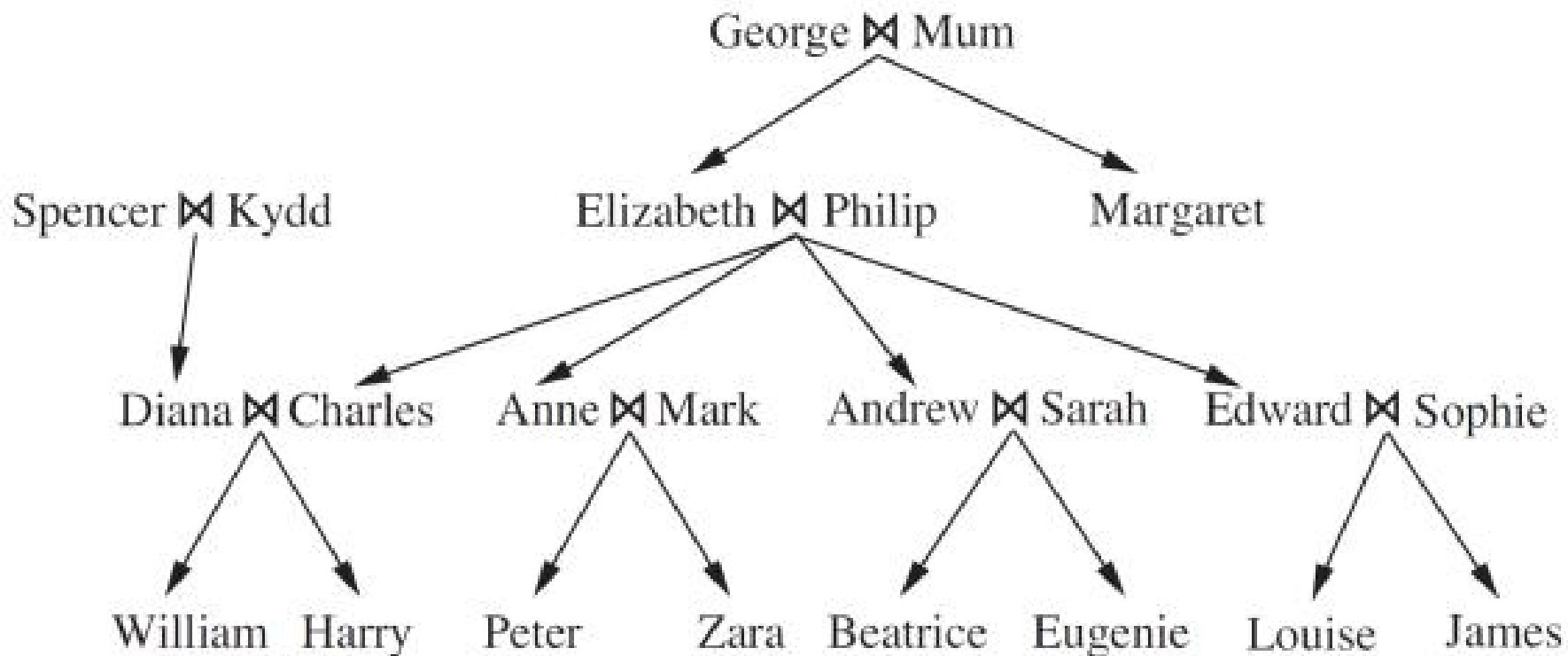
# 3 练习

## □ 英国皇室



# 3 练习

□ (简化后)



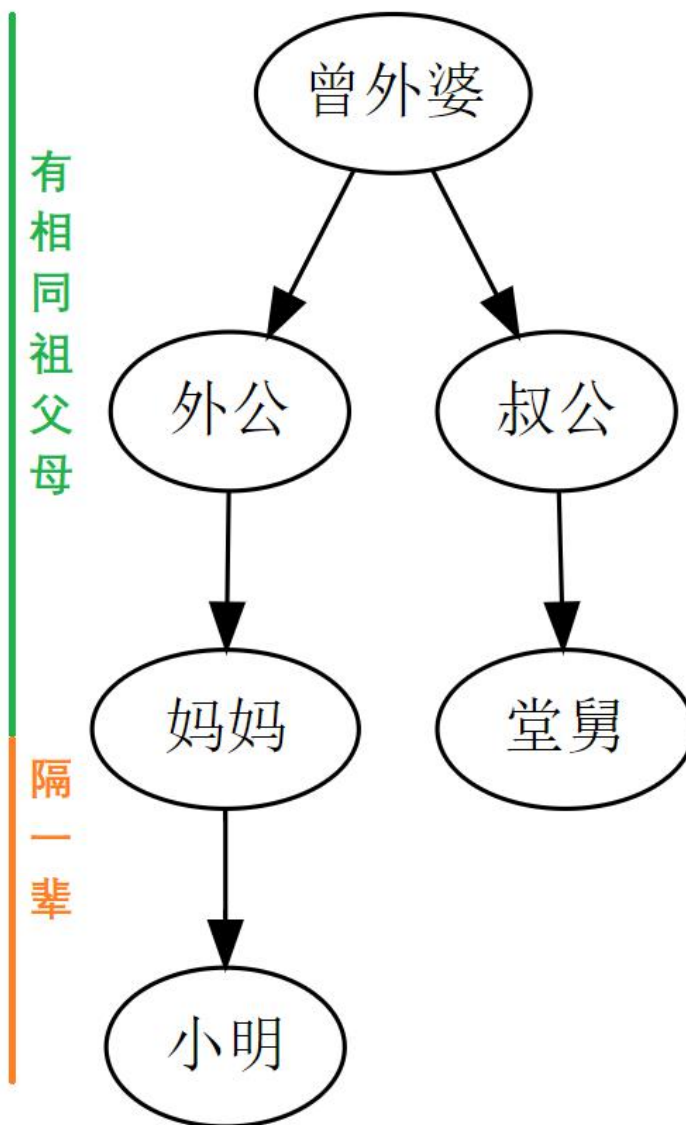
### 3 练习——关系简介

- **BrotherInLaw** 包括你的配偶的兄弟、自己的姐夫妹夫、配偶的姐夫妹夫；类似地，可得SisterInLaw
- **Cousin**，又称“First Cousin”，是指你的堂/表兄弟姐妹。
- 什么是  $m^{th}$  cousin？
  - **First cousin**就是cousin，指你自己的堂/表兄弟姐妹，你们的关系是你们有相同的祖父母/外祖父母；
  - **Second cousin**，就是有相同的曾祖父母/外曾祖父母；
  - .....
- $m^{th}$  cousin n times removed
  - 是一种亲戚关系，其中n times removed 即指两个人隔了多少辈；
  - 举个例子，小明妈妈的first cousin 是小明的first cousin once removed，因为差了一辈。
  - 如没有隔辈，可直接用 $m^{th}$  cousin 表示。



### 3 练习——关系简介

- 实战：计算 $m^{\text{th}}$  cousin  $n$  times removed
- 小明和小明的亲姑姑没法计算该函数。
- 小明和小明外公的弟弟的儿子是？（如图）
  - 小明的妈妈和这位亲戚是堂姐弟，即first cousin；
  - 小明和这位亲戚差一辈，即once removed；
  - 答案是 first cousin once removed ！



### 3 练习——需求

- 1. 列出家族树中显示的基本事实。
  - 夫妻？性别？亲子？
- 2. 写出对应的谓词来预测以下关系：Grandchild, Greatgrandparent, Ancestor, Brother, Sister, Daughter, Son, FirstCousin, BrotherInLaw, SisterInLaw, Aunt, Uncle.
- 3. 定义 *mth cousin n times removed* 关系，即定义  $mthCousinNremoved(X, Y, M, N)$ 
  - 提示：可以先递归定义  $distance(X, Y, N)$  (参考汉诺塔程序 `hanoi.pl`) 来计算 X 和 Y 中间隔了多少辈。
- 4. 提问 (1)Elizabeth's grandchildren, (2)Diana's brothers-in-law, (3)Zara's greatgrandparents, (4) Eugenie's ancestors.

# 报告提交要求

- 提交到课程网站（超算习堂）中对应的课程作业
- 实验截止日期：2022年3月23日23:00
- 提交格式：提交一个命名为“CS/ICS\_学号\_姓名拼音.zip”的压缩包，压缩文件下包含：
  - 实验报告是pdf格式，命名为：学号\_姓名拼音.pdf，“学号\_姓名拼音”样例：CS/ICS\_20\*\*\*\*\*\_wangxiaoming；
    - 计科同学写CS、信计同学写ICS
  - code文件夹：存放实验代码，一般有多个代码文件的话需要有readme

# 实验课要求补充

- 迟交：降一档，最多延迟一周
- 被抽中验收但未参与：降一档
- 后续课程中补验收通过：降半档
  
- 超算习堂有迟交判定功能，所以请不要压ddl做实验提交。
  
- 如果在ddl前提交了实验，但后续想继续完善实验，可以将完善后的版本发到助教邮箱，助教将结合两个版本综合评定成绩
  - 助教邮箱：
    - (ICS)linzhch26@mail2.sysu.edu.cn
    - (CS)leizhq5@mail2.sysu.edu.cn