

人工智能技术基础 实验指导书

人工智能课程组编写

北京交通大学电子信息工程学院

2019 年 3 月

实验三 小型专家系统设计与实现

1 目的与要求

实验目的：

- (1) 增加学生对人工智能课程的兴趣；
- (2) 使学生进一步理解并掌握人工智能 prolog 语言；
- (3) 使学生加强对专家系统课程内容的理解和掌握，并培养学生综合运用所学知识开发智能系统的初步能力。

实验要求：

- (1) 用产生式规则作为知识表示，用产生系统实现该专家系统。
- (2) 可使用本实验指导书中给出的示例程序，此时只需理解该程序，并增加自己感兴趣的修改即可；也可以参考该程序，然后用 PROLOG 语言或其他语言另行编写。
- (3) 程序运行时，应能在屏幕上显示程序运行结果。

2 实验内容或题目

实验题目：小型专家系统设计与实现

实验内容：

建造一个小型专家系统（如分类、诊断、预测等类型），具体应用领域由学生自选，具体系统名称由学生自定。

3 实验步骤与源程序

实验步骤：

- (1) 系统分析；
- (2) 知识获取与表示；
- (3) 知识库组建；
- (4) 推理机选择/编制；
- (5) 系统调试与测试。

“小型动物分类专家系统”示例程序：

```
/*An Animal Classifying Expert System*/  
database  
    xpositive(symbol,symbol)  
    xnegative(symbol,symbol)  
predicates  
    run  
    animal_is(symbol)  
    it_is(symbol)
```

```

positive(symbol,symbol)
negative(symbol,symbol)
clear_facts
remember(symbol,symbol,symbol)
ask(symbol,symbol)

goal
run.

clauses
run:-
    animal_is(X), !,
    write("\nYour animal may be a(n) ", X),
    nl, nl, clear_facts.
run:-
    write("\nUnable to determine what"),
    write("your animal is.\n\n"), clear_facts.

positive(X,Y):-xpositive(X, Y),!.
positive(X,Y):-not(xnegative(X,Y)), ask(X,Y).

negative(X,Y):-xnegative(X,Y), !.
negative(X,Y):-not(xpositive(X,Y)), ask(X,Y).

ask(X,Y):-
    write(X, " it ", Y, "?\n"),
    readln(Reply),
    remember(X, Y, Reply).

remember(X, Y, y):-asserta(xpositive(X, Y)).
remember(X, Y, n):-asserta(xnegative(X, Y)),fail.

clear_facts:-retract(xpositive(_, _)),fail.
clear_facts:-retract(xnegative(_, _)),fail.
clear_facts:-write("\n\nPlease press the space bar to Exist"),
    readchar(_).

/* Knowledge Base*/
animal_is(cheetah):-    % 猎豹
    it_is(carnivore),
    positive(has,tawny_color),
    positive(has,black_spots).

animal_is(tiger):-      % 老虎
    it_is(carnivore),
    positive(has, tawny_color),

```

```
positive(has, black_stripes).
```

```
animal_is(giraffe):-    %长颈鹿
    it_is(ungulate),
    positive(has, long_neck),
    positive(has, long_legs),
    positive(has, dark_spots).
```

```
animal_is(zebra):-      %斑马
    it_is(ungulate),
    positive(has,black_stripes).
```

```
animal_is(ostrich):-    %鸵鸟
    it_is(bird),
    negative(does, fly),
    positive(has, long_neck),
    positive(has, long_legs),
    positive(has, black_and_white_color).
```

```
animal_is(penguin):-   %企鹅
    it_is(bird),
    negative(does, fly),
    positive(does, swim),
    positive(has, black_and_white_color).
```

```
animal_is(albatross):-  %信天翁
    it_is(bird),
    positive(does,fly_well).
```

```
it_is(mammal):-        %哺乳动物
    positive(has,hair).
it_is(mammal):-
    positive(does,give_milk).
```

```
it_is(bird):-          %鸟类
    positive(has,feathers).
it_is(bird):-
    positive(does,fly),
    positive(does,lay_eggs).
```

```
it_is(carnivore):-     %肉食动物
    positive(does,eat_meat).
it_is(carnivore):-
    it_is(mammal),
    positive(has,pointed_teeth),
    positive(has,claws),
```

```
positive(has,forward_eyes).
```

```
it_is(ungulate):-    %有蹄类动物
    it_is(mammal),
    positive(has,hooves).
it_is(ungulate):-
    it_is(mammal),
    positive(does,chew_cud).
```

4 问题思考

- (1) 你所实现的基于产生式的专家系统所采用的推理算法是正向推理还是反向推理？
- (2) 采用 prolog 语言编写专家系统有何优点与不足？

5 实验报告要求

实验报告应至少包含如下内容：

- 实验题目
- 实验目的
- 实验环境
- 实验内容
- 实验结果（要求附上源程序）
- 实验中出现的問題
- 对问题的解决方案
- 实验总结