

# 计算机20-1 刘宇诺

---

学号: 20201210207

## 作业

- 1、什么是谓词？函数与谓词的区别是什么？
- 2、请用谓词逻辑表达式描述下列内容（请首先定义谓词、常量等必要元素）：
  - 1) 如果张三比李四大，那么李四比张三小。
  - 2) 甲和乙结婚了，那么，或者甲为男、乙为女，或者甲为女，乙为男。
  - 3) 如果一个人是老实人，他就不会说谎；张三说谎了，所以张三不是一个老师人。

### 1.

1)谓词：用来描述个体的性质或个体间关系的部分。一个谓词可以分为谓词名与个体两个部分，谓词名用来刻画个体的性质或个体间的关系，个体用来表示某个独立存在的事物或某个抽象的概念。

2)区别：谓词的真值是“真”或“假”，而函数的值是个体域中的某个个体，没有真假可言，是个体域中从一个个体到另一个个体的映射

### 2.

1)Older(a, b): a 比 b大;

Older(张三, 李四)  $\rightarrow$   $\neg$ Older(李四, 张三);

2)Male(a):a为男生;  $\neg$ Male(a):a为女生; Marry(a, b): a 和 b 结婚;

Marry(甲, 乙)  $\rightarrow$  (Male(甲) $\wedge$  $\neg$ Male(乙))  $\vee$  (Male(乙) $\wedge$  $\neg$ Male(甲));

3)Honest(a): a是一个老实人; Lie(a): a不会说谎;

Honest(a)  $\rightarrow$   $\neg$ Lie(a);

Lie(张三)  $\rightarrow$   $\neg$ Honest(张三);

• 3、 词汇表中有如下符号：

$Occupation(p, o)$ : 谓词,  $p$  的职业为  $o$

$Customer(p1, p2)$ : 谓词,  $p1$  是  $p2$  的客户

$Boss(p1, p2)$ : 谓词,  $p1$  是  $p2$  的老板

$Doctor, Surgeon, Lawyer, Actor$ : 表示职业的常量

$Emily, Joe$ : 表示人的常量

请使用上述符号写出下列语句的一阶逻辑表示：

- a.  $Emily$  要么是外科医生, 要么是律师。
- b.  $Joe$  是个演员, 但他还有另外的工作。
- c. 所有外科医生都是医生。
- d.  $Joe$  没有律师 (即, 他不是任何律师的客户)。
- e.  $Emily$  的老板是个律师。
- f. 有个律师的客户全都是医生。
- g. 每个外科医生都有律师。

3.

a.  $(Occupation(Emily, Doctor) \wedge \neg Occupation(Emily, Lawyer)) \vee (Occupation(Emily, Lawyer) \wedge \neg Occupation(Emily, Doctor))$ ;

b.  $Occupation(Joe, Actor) \wedge ((Occupation(Joe, Doctor) \wedge \neg Occupation(Joe, Surgeon) \wedge \neg Occupation(Joe, Lawyer)) \vee (\neg Occupation(Joe, Doctor) \wedge Occupation(Joe, Surgeon) \wedge \neg Occupation(Joe, Lawyer)) \vee (\neg Occupation(Joe, Doctor) \wedge \neg Occupation(Joe, Surgeon) \wedge Occupation(Joe, Lawyer)))$ ;

c.  $\forall x, Occupation(x, Surgeon) \rightarrow Occupation(x, Doctor)$ ;

d.  $\forall x, Occupation(x, Lawyer) \rightarrow \neg Customer(Joe, x)$ ;

e.  $Boss(x, Emily) \rightarrow Occupation(x, Lawyer)$ ;

f.  $\forall x, y, Occupation(x, Lawyer) \wedge Customer(y, x) \rightarrow Occupation(y, Doctor)$ ;

g.  $\forall x, Occupation(x, Surgeon), \exists y, Occupation(y, Lawyer) \wedge Customer(x, y)$ ;

• 4、完成下列逻辑语句练习：

a. 将下述逻辑语句翻译成自然的好的英语表示：

$$\forall x,y,l \text{ SpeaksLanguage}(x, l) \wedge \text{SpeaksLanguage}(y, l) \\ \Rightarrow \text{Understands}(x, y) \wedge \text{Understands}(y, x)$$

b. 解释为何由 a 可推导出下述语句：

$$\forall x,y,l \text{ SpeaksLanguage}(x, l) \wedge \text{SpeaksLanguage}(y, l) \Rightarrow \text{Understands}(x, y)$$

c. 用一阶逻辑翻译下列语句：

(i) Understanding leads to friendship

(ii) Friendship is transitive

请定义你用的所有谓词、函词和常量。

## 4,

a. x可以说语言l, y也可以说语言l, 那么x懂y说的话同时y也懂x说的话。

If x can speak language l and y can speak language l, then x understands what y says and y understands what x says.

b.

$$\forall x, y, l, \text{SpeakLanguage}(x, l) \wedge \text{SpeakLanguage}(y, l) \rightarrow \text{Understands}(x, y), \\ \text{SpeakLanguage}(y, l) \wedge \text{SpeakLanguage}(x, l) \rightarrow \text{Understands}(y, x);$$

$$\text{SpeakLanguage}(x, l) \wedge \text{SpeakLanguage}(y, l) = \text{SpeakLanguage}(x, l) \wedge \\ \text{SpeakLanguage}(y, l) \wedge \text{SpeakLanguage}(y, l) \wedge \text{SpeakLanguage}(x, l) \rightarrow \\ \text{Understands}(x, y) \wedge \text{Understands}(y, x)$$

c. Understands(a, b): a理解b; Friends(a, b): a和b拥有友谊;

$$\forall x, y, \text{Understands}(x, y) \wedge \text{Understands}(y, x) \rightarrow \text{Friends}(x, y);$$

$$\forall x, y, z, \text{Friends}(x, y) \wedge \text{Friends}(y, z) \rightarrow \text{Friends}(x, z);$$