

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：

- $Emily$ 要么是外科医生, 要么是律师。
- Joe 是个演员, 但他还有另外的工作。
- 所有外科医生都是医生。
- Joe 没有律师 (即, 他不是任何律师的客户)。
- $Emily$ 的老板是个律师。
- 有个律师的客户全都是医生。
- 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. $Occupation(Joe, Actor) \wedge (Occupation(Joe, Doctor) \vee Occupation(Joe, Surgeon) \vee Occupation(Joe, Lawyer))$;

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. a推导出 $\text{Understands}(x, y) \wedge \text{Understands}(y, x)$ 为真, 所以 $\text{Understands}(x, y)$ 为真, $\text{Understands}(y, x)$ 也为真。所以a可以推导出

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

c. $\text{Understands}(a, b)$: a理解b; $\text{Friends}(a, b)$: a和b拥有友谊;

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

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