

hw6

万晨阳 3210105327

8.6

词汇表定义如下:

词汇	含义
$Take(x, c, s)$	学生x在学期s参加了课程c
$Pass(x, c, s)$	学生x在学期s通过了课程c
$Score(x, c, s)$	指学生在学期s通过的课程c的分数
F	法语课
G	希腊语课
$Buy(x, y, z)$	x从y那里买到了z
$Sell(x, y, z)$	x把y卖给了z
$Shave(x, y)$	x为y刮胡子
$Born(x, c)$	x出生于国家c
$Parent(x, y)$	x是y的父亲或者母亲
$Citizen(x, c, r)$	出于原因r, x是c国的公民
$Resident(x, c)$	x是c国的居民
$Fool(x, y, t)$	x可以在t时间愚弄y
$x > y$	x多于y

$Student(x), Person(x), Man(x), Barber(x), Expensive(x), Agent(x), Insured(x), Smart(x), Politician(x)$ 表征x具有某一特征或者身份

a. 某些学生在2001年春季学期上法语课。

$$\exists x \quad Student(x) \wedge Take(x, F, 2001春)$$

b. 上法语课的每个学生都通过了考试。

$$\forall x, s \quad Student(x) \wedge Take(x, F, s) \implies Pass(x, F, s)$$

c. 只有一个学生在2001年春季学期上希腊语课。

$$\exists x \quad Student(x) \wedge Take(x, G, 2001春) \wedge \forall y \quad y \neq x \implies \neg Take(y, G, 2001春)$$

d. 希腊语课的最好成绩总是比法语课的最好成绩高。

$$\forall s \quad \exists x \quad \forall y \quad Score(x, G, s) > Score(y, F, s)$$

e. 每个买保险的人都是聪明的。

$$\forall x \quad Person(x) \wedge (\exists y, z \quad Policy(y) \wedge Buy(x, y, z)) \implies Smart(x)$$

f. 没有人会买昂贵的保险。

$$\forall x, y, z \quad Person(x) \wedge Policy(y) \wedge Expensive(z) \implies \neg Buy(x, y, z)$$

g. 有一个代理, 他只卖保险给那些没有投保的人。

$$\exists x \text{ Agent}(x) \wedge \forall y, z \text{ Policy}(y) \wedge \text{Sell}(x, y, z) \implies (\text{Person}(z) \wedge \neg \text{Insured}(z))$$

h. 镇上有一个理发师，他给所有不自己刮胡子的人刮胡子。

$$\exists x \text{ Barber}(x) \wedge \forall y \text{ Man}(y) \wedge \neg \text{Shave}(y, y) \implies \text{Shave}(x, y)$$

i. 在英国出生的人，如果其双亲都是英国公民或永久居住者，那么此人生来就是一个英国公民。

$$\begin{aligned} & \forall x \text{ Person}(x) \wedge \text{Born}(x, UK) \wedge \\ & (\forall y \text{ Parent}(y, x) \implies ((\exists r \text{ Citizen}(y, UK, r)) \vee \text{Resident}(y, UK))) \\ & \implies \text{Citizen}(x, UK, \text{出生}) \end{aligned}$$

j. 在英国以外的地方出生的人，如果其双亲生来就是英国公民，那么此人血统上是一个英国公民。

$$\begin{aligned} & \forall x (\text{Person}(x) \wedge \neg \text{Born}(x, UK) \wedge (\exists y (\text{Parent}(y, x) \wedge \text{Citizen}(y, UK, \text{出生})))) \\ & \implies \text{Citizen}(x, UK, \text{血系}) \end{aligned}$$

k. 政治家可以一直愚弄某些人，也可以在某个时候愚弄所有人，但是他们无法一直愚弄所有的人。

$$\begin{aligned} & \forall \text{Politician}(x) \implies (\exists y \forall t \text{ Person}(y) \wedge \text{Fool}(x, y, t)) \wedge \\ & (\exists t \forall y \text{ Person}(y) \implies \text{Fool}(x, y, t)) \wedge \\ & \neg (\forall t \forall y \text{ Person}(y) \implies \text{Fool}(x, y, t)) \end{aligned}$$

8.7

$$\begin{aligned} & \forall x, y, l \text{ Person}(x) \wedge [\exists r \text{ Citizen}(x, \text{Germany}, r)] \wedge \text{Person}(y) \\ & \wedge [\exists r \text{ Citizen}(y, \text{Germany}, r)] \wedge \text{Speak}(x, l) \implies \text{Speak}(y, l) \end{aligned}$$

9.4

- a. $\{x/A, y/B, z/B\}$
- b. 不存在
- c. $\{y/\text{John}, x/\text{John}\}$
- d. 不存在

9.9

a.

$$\begin{aligned} & \text{Horse}(x) \implies \text{Mammal}(x) \\ & \text{Cow}(x) \implies \text{Mammal}(x) \\ & \text{Pig}(x) \implies \text{Mammal}(x) \end{aligned}$$

b.

$$\text{Offspring}(x, y) \wedge \text{Horse}(y) \implies \text{Horse}(x)$$

c.

$$\text{Horse}(\text{Bluebeard})$$

d.

$$\text{Parent}(\text{Bluebeard}, \text{Charlie})$$

e.

$$Offspring(x, y) \implies Parent(y, x)$$

$$Parent(x, y) \implies Offspring(y, x)$$

f. 其中 $G(x)$ 为skolem函数

$$Mammal(x) \implies Parent(G(x), x)$$