

1階述語論理の文法

Prolog は1階述語論理の論理式を記述し、実行することで推論している

1

原子論理式

 $P(t_1, \dots, t_n)$

t_1, \dots, t_n が項, P が n 引数の述語記号

4

項と関数記号

今日は学校は休みだ $P(\text{school}, \text{today})$
 今日は店は休みだ $P(\text{shop}, \text{today})$
 今日は銀行は休みだ $P(\text{bank}, \text{today})$ 定数
 明日は銀行は休みだ $P(\text{bank}, \text{tomorrow})$
 日曜は銀行は休みだ $P(\text{bank}, \text{sun})$ 関数記号
 土曜の次の日は銀行は休みだ $P(\text{bank}, \text{next}(\text{sat}))$
 金曜の次の次の日は銀行は休みだ
 $P(\text{bank}, \text{next}(\text{next}(\text{fri})))$
 金曜の次の次の日はどこもかしこも休みだ 変数
 量化記号 $\forall x P(x, \text{next}(\text{next}(\text{fri})))$

2

1階述語論理

集合の概念を扱う論理

項 集合の要素を表す

私の父 $\text{fatherOf}(\text{myself})$

$1 + 1$ $\text{plus}(1, 1)$

原子論理式 要素の性質を表す

私の父は医者だ $\text{doctor}(\text{fatherOf}(\text{myself}))$

$1 + 1$ は2である $\text{equal}(\text{plus}(1, 1), 2)$

これらの表現に現れる項, 関数記号, 述語記号をすべて指摘せよ

5

項

- (1) 定数記号
- (2) 個体変数
- (3) $f(t_1, \dots, t_n)$
 t_1, \dots, t_n が項, f が n 引数の関数記号

3

1階述語論理

集合の概念を扱う論理

項 集合の要素を表す 関数記号

私の父 $\text{fatherOf}(\text{myself})$

$1 + 1$ $\text{plus}(1, 1)$

原子論理式 要素の性質を表す

私の父は医者だ $\text{doctor}(\text{fatherOf}(\text{myself}))$

$1 + 1$ は2である $\text{equal}(\text{plus}(1, 1), 2)$

これらの表現に現れる項, 関数記号, 述語記号をすべて指摘せよ

6

1階述語論理

集合の概念を扱う論理

項 集合の要素を表す 項

私の父 $\text{fatherOf}(\text{myself})$
 $1+1$ $\text{plus}(1,1)$

原子論理式 要素の性質を表す

私の父は医者だ $\text{doctor}(\text{fatherOf}(\text{myself}))$
 $1+1$ は2である $\text{equal}(\text{plus}(1,1),2)$

これらの表現に現れる項、関数記号、述語記号をすべて指摘せよ

7

1階述語論理の論理式

定義(論理式または式)

1. \top, \perp は論理式である
2. 原子論理式は論理式である
3. A, B が論理式ならば
 $\neg A$ $A \wedge B$ $A \vee B$ $A \supset B$
 A でない A かつ B A または B A ならば B
 は論理式である
4. 1~3 を有限回適用させて得られるもののみが論理式である

A, B が論理式ならば

$\forall x A$ $\exists x A$
 すべての x に対して A ある x が存在して A
 は論理式である(ただし x は変数)

Prolog の確定節においてはすべての変数は暗黙に \forall で束縛されている

10

1階述語論理

集合の概念を扱う論理

項 集合の要素を表す 項

私の父 $\text{fatherOf}(\text{myself})$
 $1+1$ $\text{plus}(1,1)$

原子論理式 要素の性質を表す

私の父は医者だ $\text{doctor}(\text{fatherOf}(\text{myself}))$
 $1+1$ は2である $\text{equal}(\text{plus}(1,1),2)$

これらの表現に現れる項、関数記号、述語記号をすべて指摘せよ

8

1階述語論理

集合の概念を扱う論理

項 集合の要素を表す

私の父 $\text{fatherOf}(\text{myself})$
 $1+1$ $\text{plus}(1,1)$

原子論理式 要素の性質を表す 述語記号

私の父は医者だ $\text{doctor}(\text{fatherOf}(\text{myself}))$
 $1+1$ は2である $\text{equal}(\text{plus}(1,1),2)$

これらの表現に現れる項、関数記号、述語記号をすべて指摘せよ

9