

# 『論理と形式化』 Prolog 演習

亀山幸義 (kam[at]cs.tsukuba.ac.jp)

下記の演習を行い、レポートを作成して、1つのpdfファイルの形でmanabaシステムを通じて提出しなさい。(締切は別途連絡する。)

## 演習 1:

サンプルプログラムのうち、basic.plに含まれる様々な例題を試して、理解を深めなさい。

その上で、以下のことを意味するゴールを書き、実際に実行して、そのような解をすべて求めなさい。(ゴールと、それを実行して得た結果をレポートにはりつけてください。)

- $X + X = 4$  となる自然数  $X$  が存在するか。
- $X * X = 4$  となる自然数  $X$  が存在するか。
- $X + Y = 5$  かつ  $X * Y = 6$  となる自然数  $X, Y$  の組は存在するか。

演習 1': 以下のプログラムは停止しない。なぜか考えよ。(考えるだけでよく、レポートとして提出することは求めない。)

```
?- times(X, s(s(0)), Z), times(Y, s(s(0)), s(Z)).
```

## 演習 2:

basic.plで定義されているaddという述語に対して、以下のゴールを実行してすべての解を得なさい。(これらの解をレポートに書く必要はありません。)

```
?- add(X, Y, s(s(s(0)))).
```

これらの解が表示される順番を調べることにより、複数の解が存在するゴールに対して、Prolog処理系がどのような順番で解を探索するかを推測して、書きなさい。(書きかたは特に問わない。また、あなた自身の「推測」で構わない。)

## 演習 3:

basic.plのプログラムを参考にして、以下のPrologのプログラムを書きなさい。また、それに対するテスト例(そのプログラムを、具体的なゴールに対して起動して、結果がでたもの)3つ程度作成し、それをレポートに書きなさい。

- $\text{power}(X, Y, Z)$ : 自然数  $X, Y$  に対して、 $Z = X^Y$  ( $X$  の  $Y$  乗) であることを意味する。  
たとえば、 $\text{power}(s(s(0)), s(s(0)), s(s(s(s(0))))))$  が成立する。
- (発展課題)  $\text{prime}(X, Y)$ : 自然数  $X$  に対して、 $Y$  が  $X$  番目の素数であることを意味する。  
たとえば、 $\text{prime}(s(s(0)), s(s(s(0))))$ 、つまり、「2番目の素数は3である」が成立する。