

## 練習問題

- 名前と年齢の組を要素とするリスト  $L$  に対して, すべての参加者の名前のリストが  $NL$  であるという関係を表す述語  $attendants(L,NL)$  のプログラムを作成せよ. たとえば,  $attendants([(ann,80),(bob,40),(jim,20),(liz,16),(tom,65)],NL)$  は  $NL = [ann,bob,jim,liz,tom]$  となって成功する.

## 演習問題 (r8)

\* のついている問題はオプションなのでできる者のみ解答せよ.

- 名前と年齢の組を要素とするリスト  $L$  に対して, 年齢が 60 歳以上の参加者の名前のリストが  $NL$  であるという関係を表す述語  $senior\_attendants(L,NL)$  のプログラムを作成せよ. たとえば,  $senior\_attendants([(ann,80),(bob,40),(jim,20),(liz,16),(tom,65)],NL)$  は  $NL = [ann,tom]$  となって成功する.
- 英語と数学の点数の組を要素とするリスト  $L$  に対して (つまり各要素は各学生の成績に相当する), 英語の点数が数学の点数以上になっている人の人数が  $N$  であるという関係を表す述語  $english\_better(L,N)$  のプログラムを作成せよ. たとえば,  $english\_better([(55,80),(60,60),(90,20)],N)$  は  $N=2$  となって成功する.
- 英語と数学の点数の組を要素とするリスト  $L$  に対して, 英語または数学の点数が 60 点未満である人数が  $N$  であるという関係を表す述語  $failures(L,N)$  のプログラムを作成せよ. たとえば,  $failures([(55,20),(55,80)],N)$  は  $N=2$ ,  $failures([(55,80),(60,60),(90,20)],N)$  は  $N=2$  となってそれぞれ成功する.
- r5(2) で作成した述語  $average$  を使ってあるテストに対する全受験者の英語の点数のリスト  $E$  と, 数学の点数のリスト  $M$  に対して, 英語の平均点と数学の平均点を求め, 高い方が  $R$  であるという関係を表す述語  $compare\_value(E,M,R)$  のプログラムを作成せよ. ただし,  $R$  の値は, 英語の平均点が高ければ  $english$ , 数学の平均点が高ければ  $math$ , 同点ならば  $same$  とする. たとえば  $compare\_value([90,75,72],[55,68,83],R)$  は  $R=english$  となって成功する. 必要ならば指定されたもの以外の述語も定義すること.
- 名前と年齢の組を要素とするリスト  $L$  に対して, 年齢が 60 歳以上を  $Senior$ , 20 歳以上 60 歳未満を  $Adult$ , 20 歳未満を  $Junior$  というリストに要素を分類する述語  $classify(L,Senior,Adult,Junior)$  のプログラムを作成せよ. たとえば,  $classify([(ann,80),(bob,40),(jim,20),(liz,16),(tom,65)],S,A,J)$  は  $S = [(ann,80),(tom,65)]$ ,  $A = [(bob,40),(jim,20)]$ ,  $J = [(liz,16)]$  となって成功する.
- \* 論理式  $Fml$  が問題 (6) のように定義されるとする. 以下の 4 つの書き換え規則によって任意の論理式は否定記号 ( $neg$ ) がアトム直前にのみ出現する形に変換できることが知られている. 与えられた論理式  $F$  をこの書き換え規則を可能な限り使って書き換えた結果が論理式  $F1$  であるという関係を表す述語  $rewrite\_n(F,F1)$  のプログラムを作成せよ. たとえば,  $rewrite\_n(neg(\text{and}(p,neg(q))),P)$  は  $P = \text{or}(neg(p),q)$  となって成功する.  
書き換え規則:  
任意の論理式  $A,B$  について左辺から右辺への書き換えをする.  
 $neg(neg(A)) = A$

$$\text{neg}(\text{and}(A,B)) = \text{or}(\text{neg}(A),\text{neg}(B))$$

$$\text{neg}(\text{or}(A,B)) = \text{and}(\text{neg}(A),\text{neg}(B))$$

$$\text{neg}(\text{imp}(A,B)) = \text{and}(A,\text{neg}(B))$$

- (7) r8 の練習問題 1 の解答例についてレポートせよ . (i) プログラムの各節の論理的意味 (命題の形になっていること) , (ii) `attendants([(ann,80),(bob,40),(jim,20),(liz,16),(tom,65)],NL)` を実行したときの動作 (トレースを貼り付けてはいけない! 「ゴール」「実行」「単一化 (ユニフィケーション)」 という用語をすべて用いてどのゴールとどの節のヘッドが単一化されて変数がどう書き換わり , どのゴールが呼ばれるなどを段階的に記述すること . ) .