

練習問題

1. 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。
2. 名前と年齢の組を要素とするリスト L に対して、すべての参加者の平均年齢が Y であるという関係を表す述語 `average_age(L,Y)` のプログラムを以下の手順で作成せよ。まず、1 と同様にしてすべての参加者の年齢のリストが YL であるという関係を表す新たな述語を作成し、続いて YL の平均値を `r5(2)` で作成した `avarage` を用いて求める。たとえば、`average_age([(ann,80),(bob,40),(jim,20),(liz,16),(tom,65)], Y)` は $Y = 44.2$ 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。

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) `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。
- (5) 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。

(6)* 論理式 Fml が r7(6) のように定義されたとする．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(and(p, neg(q))), P)` は `P = 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．

$$\begin{aligned} \text{neg}(\text{neg}(A)) &= A \\ \text{neg}(\text{and}(A,B)) &= \text{or}(\text{neg}(A), \text{neg}(B)) \\ \text{neg}(\text{or}(A,B)) &= \text{and}(\text{neg}(A), \text{neg}(B)) \\ \text{neg}(\text{imp}(A,B)) &= \text{and}(A, \text{neg}(B)) \end{aligned}$$