Paradigmas da Programação III
Exame 2^a chamada 1997/98
LESI e LMCC 2^o Ano

Responda às seguintes questões:

1. Considere o seguinte conjunto de cláusulas:
$$\begin{aligned}\Gamma = \{\ & c(X) \vee t(X) \Leftarrow p(X,a) \wedge q(X,b)\ ,\\ & p(X,Y)\ ,\\ & q(a,b)\ ,\\ & k(X) \Leftarrow c(X)\ ,\\ & k(X) \Leftarrow t(X)\ \}\end{aligned}$$
   a) Converta cada uma destas fórmulas na forma disjuntiva.
   b) Usando a **resolução**, demonstre que deste conjunto de cláusulas se infere $k(a)$, indicando explicitamente as unificações necessárias.

2. Considere o seguinte programa Prolog:
```
member(X, [X|_]).
member(X, [_|R]) :- member(X, R).

member1(X, [X|_]) :- !.
member1(X, [_|R]) :- member1(X, R).
```
   Desenhe as árvores de procura SLD para as seguintes questões:
   a) `member(X, [a,b]).`
   b) `member1(X, [a,b]).`

3. Uma empresa, para a produção dos seus artigos, necessita de determinadas quantidades de diferentes matérias primas. O preço de cada matéria prima pode diferir de fornecedor para fornecedor. Admitindo que esta informação está representada na base de conhecimento através de factos com a forma geral: $artigo(Ref\_art, [(Mat\_prima, Quantidade), ...])$ e $fornecedor(Nome\_forn, Mat\_prima, Preco)$ escreva:
   a) O predicado $min\_mat(Mat\_prima, Min\_preco)$ que dada uma matéria prima, Mat_prima, calcule o preço mínimo, Min_preco, dessa matéria prima.
   b) Usando o predicado da alinea anterior, escreva o predicado $custo\_minimo(Ref, CM)$ que dado um artigo com referência *Ref*, calcule o custo mínimo em matéria prima, *CM*, que esse artigo pode ter.

4. Escreva um predicado Prolog $conta\_termos(Tree, Term, N)$ que sucede se, sendo $Tree$ uma árvore binária de termos e $Term$ um termo, N é o número de termos da árvore $Tree$ que unificam com $Term$.

5. Defina em Prolog os seguintes predicados:
   a) Um predicado $gera(N, X)$, para gerar em X, por backtracking, os números inteiros positivos até uma dado número N.
   b) Usando o predicado anterior, escreva um predicado $primos(N, P)$ para gerar, por backtracking, os números primos P inferiores a N. (Sugestão: pode usar a operação *mod*. $X mod Y$ é o resto da divisão inteira de X por Y.)