

## Evaluación

**Duración:** 3:00 hs.

### Ejercicio 1 [evaluación individual del laboratorio]

#### Ejercicio 2 [25 puntos]

Sea **C** un conjunto de **n** ciudades vinculadas por una autopista. Se tiene información sobre las distancias entre las ciudades y se desea reconstruir la disposición de las ciudades sobre la autopista, a partir de una ciudad que se considera el origen (ubicación 0).

La información sobre las distancias está dada en "multiconjunto" **D**: para toda distancia **d** entre 2 ciudades de **C**, **d** es un elemento de **D**.

Por ejemplo:

$$D = \{2, 2, 3, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10\}$$

**D** contiene las distancias entre todo par de ciudades, **D** contiene 10 elementos, hay por lo tanto 5 ciudades.

Un mapa de ubicaciones posibles sería: [0, 2, 4, 7, 10]

Escribir un programa Prolog que, dado el multiconjunto de distancias y la cantidad de ciudades, devuelva al menos una disposición sobre la autopista, si esta existe.

#### Ejercicio 3 [25 puntos]

1) Para cada par de expresiones indique si existe una sustitución que las unifica. En caso afirmativo dé un unificador más general.

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| i) $t([], a)$          | $t([X Xs])$           |
| ii) $p(X)$             | $p(f(X))$             |
| iii) $s(X, f(X), Y)$   | $s(f(Z), Z, Z)$       |
| iv) $a(f(Y), g(Z))$    | $a(X, V)$             |
| v) $b(f(Y), W, g(Z))$  | $b(V, X, V)$          |
| vi) $c(a, X, f(g(Y)))$ | $c(Z, h(Z, W), f(W))$ |

2) Defina respuesta correcta y respuesta computada. Dé un ejemplo de un programa Prolog, una consulta y una respuesta correcta que no es computada.

3) Sea el siguiente programa lógico:

```
p(T,a).
p(S,S) :- r(S).
q(f(W,W),W).
q(a,f(b)).
r(Z).
a(X,Y) :- p(X,Y), q(X,f(Y)).
```

Construya el árbol SLD para el objetivo  $\leftarrow a(A,B)$ .

**Ejercicio 4 [20 puntos]**

Se pretende realizar una ingeniería inversa al siguiente programa Prolog:

```

1 pertenece(X,[X|_]).
2 pertenece(X,[_|Ys]) :- pertenece(X,Ys).
3
4 % pred(+Estructura,?Claves,?Valores)
5 %   Estructura - estructura
6 %   Claves     - lista de claves
7 %   Valores    - lista de valores
8
9 pred(Estructura,[Clave|Claves],[Valor|ValoresRestantes]) :-
10     pertenece(f(Clave,Valores),Estructura),
11     pertenece(g(Valor,SubEstructura),Valores),
12     pred(SubEstructura,Claves,ValoresRestantes).
13
14 pred([],[],[]).
```

Las únicas pistas sobre el significado del programa están dadas por los nombres de las variables, los cuales –se asegura- son ciertos, y por el cabezal de **pred**.

Con el propósito de esclarecer el funcionamiento del programa, resuelva las siguientes tareas:

- 1) Proponga un ejemplo de una estructura válida que pueda ser utilizada como entrada del predicado **pred**. **Nota:** para el ejemplo no puede utilizarse la estructura trivial ([]).
- 2) Determine el conjunto de soluciones que se obtienen con **pred** a partir de la estructura propuesta en (1).
- 3) Suponiendo que se agrega el siguiente predicado al programa:

```

15 otro_pertenece(X,[X|_]) :- !.
16 otro_pertenece(X,[_|Ys]) :- otro_pertenece(X,Ys).
```

- a) Si se modifica la línea 10 de la siguiente manera:

```
10 otro_pertenece(f(Clave,Valores),Estructura),
```

¿Qué restricción debe pesar sobre la estructura para que el CUT de la línea 15 sea verde?

- b) Si se modifica la línea 11 de la siguiente manera:

```
11 otro_pertenece(g(Valor,SubEstructura),Valores),
```

Proponga una estructura de ejemplo, válida para el programa original, que ponga de manifiesto que el cambio en la línea 11 provoca una alteración en el comportamiento del programa original.

- c) Si se pretendía que el programa modificado en (b) se comportase de igual manera que el original (esto es, a misma estructura mismas soluciones), ¿el cut agregado es ROJO o VERDE? Justifique.
- 4) Escriba el predicado **colectar** que, dada una estructura instanciada, colecte en una lista con todos los pares (Elementos, Valores) devueltos por **pred**.

**Ejercicio 5** [15 puntos]

Considere el siguiente programa Prolog para la relación de subtérmino de un término dado (*Program 9.4, The art of Prolog*), que se usará con la siguiente instanciación de variables: `subterm(-Sub,+Term)`.

```
subterm(Term,Term).

subterm(Sub,Term):-
    compound(Term),
    Term=..[_F|Args],
    subtermList(Sub,Args).

subtermList(Sub,[Arg|_Args]):-
    subterm(Sub,Arg).

subtermList(Sub,[_Arg|Args]):-
    subtermList(Sub,Args).
```

1) Indique la respuesta (todas las respuestas) a la consulta

```
? - subterm(S,a(Z,b([a,2,3]))).
```

2) La respuesta a la consulta

```
?- subterm(a,f(b,X)).
```

muestra que el programa no funciona bien. Indique cuál es esa respuesta y el tipo de malfuncionamiento y modifique el programa para evitarlo