

Taller de Prolog 9

Conjuntos

Representación de conjuntos mediante listas

Un conjunto es una colección de elementos. Por definición, en los conjuntos no se permiten elementos repetidos, ni importa el orden de los elementos en el conjunto.

Las listas en Prolog nos permiten representar conjuntos, pero hay que tener ciertos cuidados, porque a diferencia de los conjuntos, las listas permiten tener elementos repetidos y el orden de los elementos en la lista es importante. Así por ejemplo, aunque las listas [1,2] y [2,1] son distintas, ambas listas representan el mismo conjunto.

Una primera relación de importancia en los conjuntos es la relación de pertenencia. El siguiente procedimiento permite determinar si un elemento pertenece a un conjunto:

```
% pertenece/2 : Determina si un elemento pertenece a un conjunto
% arg1 : El conjunto representado por una lista
% arg2 : El elemento
pertenece([X|_], X) :- !.
pertenece([_|T], X) :- pertenece(T, X), !.
```

Un segundo ejemplo es el procedimiento esConjunto, el cual determina si una lista es una representación válida de un conjunto (no contiene elementos repetidos):

```
esConjunto/1 : Es verdadero si el argumento es una lista sin elementos
repetidos
% arg1 : La lista que se desea validar
esConjunto([]) :- !.
esConjunto([H|T]) :- \+pertenece(T,H), esConjunto(T).
```

Una operación importante con conjuntos es la cardinalidad del conjunto, la cual determina el número de elementos que contiene el conjunto:

```
% cardinalidad/2 : Determina el número de elementos de un conjunto
```

```
% arg1 : Lista que representa el conjunto
% arg2 : Número de elementos del conjunto
cardinalidad([], 0) :- !.
cardinalidad([_|T], N) :- cardinalidad(T,M), N is M+1.
```

Para determinar si dos conjuntos son iguales, hay que comprobar que todos los elementos del primer conjunto esten en el segundo y viceversa.

```
% conjuntosIguales/2 : Comprueba si dos conjuntos son iguales
% arg1 : Primer conjunto
% arg2 : Segundo conjunto
conjuntosIguales([], []) :- !.
conjuntosIguales(L1, L2) :- contieneTodos(L1, L2), contieneTodos(L2,L1).
% contieneTodos/2 : Determina si todos los elementos de la primera lista
% estan en la segunda
% arg1 : Lista a buscar
% arg2 : Lista donde se busca
contieneTodos([], _) :- !.
contieneTodos([H1|T1], L2) :- pertenece(L2, H1), contieneTodos(T1, L2).
```

Ejercicios a realizar

Realizar los siguientes ejercicios. Nombrar la base de datos <NombreApellido>-<id>-bd9.pl y el archivo de consultas correspondiente <NombreApellido>-<id>-consultas9.txt.

1. Con los procedimientos ejemplo esConjunto/1, cardinalidad/2 y conjuntosIguales/2 realizar las siguientes consultas:

- Indicar las precondiciones y postcondiciones del procedimiento esConjunto.
- Es conjunto la lista vacía?
- Es conjunto una lista con elementos repetidos?
- Indicar las precondiciones y postcondiciones del procedimiento cardinalidad.
- Cardinalidad de la lista vacía?
- Cardinalidad de una lista sin elementos repetidos?
- Indicar las precondiciones y postcondiciones del procedimiento conjuntosIguales.
- Son iguales los conjuntos [3,2,1] y [1,3,2] ? [1,2,3] y [1,2,3] ? [1,2] y [1,2,3] ?
- Cardinalidad de una lista con elementos repetidos? Si el resultado es erróneo, concluimos que el programa no es totalmente correcto? Como se puede arreglar? Se puede decir que el procedimiento cardinalidad es totalmente correcto para todo

conjunto?

2. La unión de dos conjuntos A, B se define recursivamente así:

Se toma como punto de partida el conjunto B como resultado de la unión. Para cada elemento x del conjunto A, si $x \in B$, entonces x ya aparece en el resultado y la unión de A y B es la unión de los elementos restantes de A con B. Si $x \notin B$, entonces x se agrega al conjunto unión.

- Implementar un procedimiento `union/3` que toma dos conjuntos y retorna el conjunto unión.
- Realizar las siguientes consultas:
 - Unión de un conjunto con el vacío.
 - Unión del vacío con un conjunto.
 - Unión de dos conjuntos iguales en distinto orden.
 - Unión de dos conjuntos distintos con algunos elementos repetidos.
 - Unión de dos conjuntos con todos los elementos distintos.

3. La intersección de conjuntos se define recursivamente así:

La intersección de cualquier conjunto con el vacío es vacía. Para cada elemento x del conjunto A, si $x \in B$, entonces x se agrega al conjunto intersección. Si $x \notin B$, entonces x no hace parte del conjunto intersección.

- Implementar un procedimiento `intersección/3` que toma dos conjuntos y retorna el conjunto intersección.
- Realizar las siguientes consultas:
 - Intersección de un conjunto con el vacío.
 - Intersección del vacío con un conjunto.
 - Intersección de dos conjuntos iguales en distinto orden.
 - Intersección de dos conjuntos distintos con algunos elementos repetidos.
 - Intersección de dos conjuntos con todos los elementos distintos.

Condiciones del ejercicio

Trabajo individual. Remitir la base de datos y las consultas solicitadas a más tardar el día 20 de Mayo de 2019.