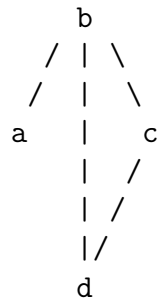


Nota: Los grafos se pueden representar mediante la lista de sus arcos. Por ejemplo, el grafo



puede representarse mediante la lista $[a-b, b-c, b-d, c-d]$. En los siguientes ejercicios se usará dicha representación.

Ejercicio 7.1. Definir la relación `adyacente(+G, ?X, ?Y)` que se verifica si X e Y son nodos adyacentes en el grafo G . Por ejemplo,

```
?- adyacente([a-b,b-c,b-d,c-d], c, Y) .
Y = d ;
Y = b ;
No
```

Ejercicio 7.2. Definir la relación `nodos(+G, ?L)` que se verifica si L es el conjunto de los nodos del grafo G . Por ejemplo,

```
?- nodos([a-b,b-c,b-d,c-d], X) .
X = [a, b, c, d]
```

Ejercicio 7.3. Definir la relación `nodo(?X, +G)` que se verifica si X es un nodo del grafo G . Por ejemplo,

```
?- nodo(X, [a-b,b-c,b-d,c-d]) .
X = a ;
X = b ;
X = c ;
X = d ;
No
```

Ejercicio 7.4. Definir la relación `camino(+A, +Z, +G, -C)` que se verifica si C es un camino de A a Z en el grafo G . Por ejemplo,

```
?- camino(a,d,[a-b,b-c,b-d,c-d], C) .
C = [a, b, d] ;
C = [a, b, c, d] ;
No
```

Ejercicio 7.5. Definir la relación `conectado(+G)` que se verifica si el grafo G está conectado; es decir, existe un camino entre cada par de vértices distintos. Por ejemplo,

```
?- conectado([a-b,b-c,b-d,c-d]).  
Yes  
?- conectado([a-b,c-d]).  
No
```

Ejercicio 7.6. Definir la relación `tiene_ciclos(+G)` que se verifica si en el grafo G hay ciclos. Por ejemplo,

```
?- tiene_ciclos([a-b,b-c,b-d,c-d]).  
Yes  
?- tiene_ciclos([a-b,b-c,b-d]).  
No
```

Ejercicio 7.7. Definir la relación `es_árbol(+G)` que se verifica si G es un árbol; es decir, G es un grafo conectado sin ciclos. Por ejemplo,

```
?- es_árbol([a-b,b-c,b-d,c-d]).  
No  
?- es_árbol([a-b,b-c,b-d]).  
Yes
```

Ejercicio 7.8. Definir la relación `cubre(+G1,+G2)` que se verifica si el grafo $G1$ recubre el grafo $G2$ (es decir, todos los nodos del grafo $G2$ son nodos del grafo $G1$). Por ejemplo,

```
?- cubre([a-b,b-c,b-d],[a-b,b-c,b-d,c-d]).  
Yes
```

Ejercicio 7.9. Definir la relación `árbol_de_expansión(+G,?A)` que se verifica si A es un árbol de expansión de G ; es decir, A es un subgrafo de G que es un árbol y recubre a G . Por ejemplo,

```
?- árbol_de_expansión([a-b,b-c,b-d,c-d],A).  
A = [a-b, b-c, b-d] ;  
A = [a-b, b-c, c-d] ;  
A = [a-b, b-d, c-d] ;  
No
```

Ejercicio 7.10. Colocar N reinas en un tablero rectangular de dimensiones N por N de forma que no se encuentren más de una en la misma línea (horizontal, vertical o diagonal).