Teoría de la Computación

Grado en Ingeniería Informática - 2023/24

Práctica 0 (repaso de Ocaml)

Ejercicio 1

La función `mapdoble` recibe como argumentos dos funciones y una lista, y devuelve una lista resultado de aplicar la primera función a los elementos de la lista que ocupan posición impar, y la segunda a los que ocupan posición par.

Por ejemplo:

```
# mapdoble (function x -> x) (function x -> -x) [1;1;1;1;1];;
- : int list = [1; -1; 1; -1; 1]
```

Se pide:

- Implemente la función `mapdoble`.
- Indique el tipo de la función `mapdoble`.
- Indique el valor de:

  ```
  mapdoble (function x -> x*2) (function x -> "x") [1;2;3;4;5];;
  ```
- Indique el tipo de:

  ```
  let y = function x -> 5 in mapdoble y;;
  ```

Ejercicio 2

- Defina una función `primero_que_cumple`, que dado un predicado (es decir, una función de tipo `'a -> bool`) y una lista, devuelva el primer elemento de la lista que verifica dicho predicado.
- Indique el tipo de la función `primero_que_cumple`.
- Utilizando la función `primero_que_cumple`, defina una función `existe`, que dado un predicado y una lista devuelva `true` si en la lista hay algún elemento que verifica el predicado, y `false` en caso contrario.
- Se quiere mantener un conjunto de valores etiquetados de cualquier tipo, mediante una lista de pares `'a * 'b`, donde la primera componente del par es la etiqueta o clave, y la segunda es el valor asociado a esa clave en dicho conjunto. Utilizando la función `primero_que_cumple`, defina una función `asociado : ('a * 'b) list -> 'a -> 'b`, que dado un conjunto y una clave, devuelva su valor asociado.

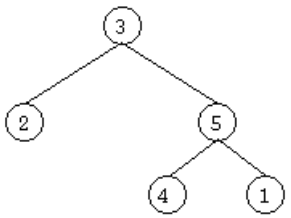
Ejercicio 3

Se ha construido el siguiente tipo de dato con el fin de poder representar árboles binarios donde la información que aparece en cada nodo puede ser de cualquier tipo:

```
type 'a arbol_binario =
   Vacio
 | Nodo of 'a * 'a arbol_binario * 'a arbol_binario;;
```

Se pide:

- Construya las funciones `in_orden`, `pre_orden`, `post_orden` y `anchura`, todas ellas de tipo `'a arbol_binario -> 'a list`, que devuelvan los correspondientes recorridos sobre un árbol binario dado, tal y como se muestra en los siguientes ejemplos:



t

```
# in_orden t;;
- : int list = [2; 3; 4; 5; 1]

# pre_orden t;;
- : int list = [3; 2; 5; 4; 1]

# post_orden t;;
- : int list = [2; 4; 1; 5; 3]

# anchura t;;
- : int list = [3; 2; 5; 4; 1]
```

Ejercicio 4

Consideremos el siguiente tipo de dato para una representación de conjuntos basada en listas sin elementos repetidos:

```
type 'a conjunto = Conjunto of 'a list;;
```

Por ejemplo, el conjunto vacío se podría representar mediante el siguiente valor:

```
let conjunto_vacio = Conjunto [];;
```

Se pide implementar las siguientes funciones:

- `pertenece : 'a -> 'a conjunto -> bool`
- `agregar : 'a -> 'a conjunto -> 'a conjunto`
- `conjunto_of_list : 'a list -> 'a conjunto`
- `suprimir : 'a -> 'a conjunto -> 'a conjunto`
- `cardinal : 'a conjunto -> int`
- `union : 'a conjunto -> 'a conjunto -> 'a conjunto`
- `interseccion : 'a conjunto -> 'a conjunto -> 'a conjunto`
- `diferencia : 'a conjunto -> 'a conjunto -> 'a conjunto`
- `incluido : 'a conjunto -> 'a conjunto -> bool`
- `igual : 'a conjunto -> 'a conjunto -> bool`
- `producto_cartesiano : 'a conjunto -> 'b conjunto -> ('a * 'b) conjunto`
- `list_of_conjunto : 'a conjunto -> 'a list`