

Programmazione Funzionale

Esercitazione 11 – Modulo List: forall and exists

Ricordiamo l'effetto delle seguenti funzioni del modulo list;

- `List.for_all` : $('a \rightarrow \text{bool}) \rightarrow 'a \text{ list} \rightarrow 'a$ prende una funzione `f` e una lista `lst` e restituisce `true` se e solo se tutti i elementi di `lst` restituisce `true` sotto `f`.
- `List.exists` : $('a \rightarrow \text{bool}) \rightarrow 'a \text{ list} \rightarrow 'a$ prende una funzione `f` e una lista `lst` e restituisce `true` se e solo se esiste un elemento di `lst` restituisce `true` sotto `f`.

Esercizio 1. Implementare le funzioni del modulo list;

1. Una funzione che si comporta come `List.for_all`.
2. Una funzione che si comporta come `List.exists`.
3. Definire `List.exists` mediante `List.for_all` e senza usare `List.exists`.
4. Definire `List.for_all` mediante `List.exists` e senza usare `List.exists`.

Esercizio 2. Definire una funzione `witness` : $('a \rightarrow \text{bool}) \rightarrow 'a \text{ list} \rightarrow 'a$ una versione `List.exists` che prende una funzione `f` e una lista `lst` e invece di restituire un booleano restituisce il primo elemento della lista che restituisce `true` per `f` altrimenti solleva un'eccezione.

Esercizio 3. Un intero d è un divisore comune di due interi n e m se tutti i due interi sono divisibili per d . Mediante le funzioni `forall` e `exists` del modulo list cerchiamo di testare se un intero divide due interi.

1. Definire una funzione `divide` : $\text{int} \rightarrow \text{int} \rightarrow \text{bool}$ che prende un intero d e un intero n e restituisce `true` se e solo se d divide n .
2. Definire una funzione `divisors` che prende un intero n e restituisce la lista dei suoi divisori.
3. Mediante `List.exists` definire una funzione `occur`: $'a \rightarrow 'a \text{ list} \rightarrow \text{bool}$ che prende un elemento a e una lista `lst` e restituisce `true` se e solo se a occorre in `lst`.
4. Mediante `occur` e `divisors` definire una funzione `common`: $\text{int} \rightarrow \text{int} \rightarrow \text{int} \rightarrow \text{bool}$ che prende tre interi d, n e m e restituisce `true` se e solo se d divide n e m .