



Problema 13

7 Aprile 2017

Descrizione

La seguente procedura Scheme calcola i *numeri di Stirling del II tipo* (problema combinatorio “dei pasticcini”):

```
(define stirling
  (lambda (n k)
    (if (or (= k 1) (= k n))
        1
        (+ (stirling (- n 1) (- k 1))
            (* k (stirling (- n 1) k))))
    ))
; valore: intero
; n, k > 0 interi, k in [1,n]
```

Esempi

(stirling 3 2) → 3	(stirling 6 6) → 1
(stirling 6 3) → 90	(stirling 9 5) → 6951
(stirling 6 4) → 65	(stirling 23 12) → 1672162773483930

Scrivi un metodo statico equivalente in Java, quindi applica le tecniche di *memoization* (top-down) e *programmazione dinamica* (bottom-up) per trasformare il programma ricorsivo riportato sopra e realizzare delle versioni più efficienti introducendo informazioni sullo stato della computazione.

In relazione alla versione che applica la tecnica top-down di memoization, modifica il metodo statico da cui prede avvio la computazione sulla base della struttura delineata qui sotto:

```
public static String stirling( int n, int k ) {
    ...
    ... st = stirlingMem( n, k, stato );
    return visualizzazione( stato );
}
```

al fine di visualizzare quali informazioni di stato risultano effettivamente determinate al termine della computazione e quali invece no. Il metodo statico `visualizzazione` restituisce una descrizione testuale (di tipo `String`) dello stato della computazione, dove i valori calcolati sono rappresentati dalla lettera `C` e quelli che restano sconosciuti dalla lettera `U` (unknown). Per esempio, se lo stato fosse rappresentato da un array unidimensionale di interi di 5 componenti, le cui prime 3 sono state calcolate e le ultime due no, la stringa corrispondente sarebbe `"C C C U U"`.

In Java la giustapposizione di stringhe è rappresentata dal simbolo `+` e il capolinea dalla sequenza di controllo `"\n"` (due caratteri). Per esempio la stringa `"C C C U U\nC C C"` + `" U"` denota il testo che si estende su due linee:

```
C C C U U
C C C U
```

Nota: la lunghezza di un array è accessibile attraverso la costante di istanza `length`. Per esempio, se la struttura `stato` è rappresentata da un array bidimensionale, `stato.length` consente di determinare il numero di righe e `stato[i].length` la lunghezza della riga di indice `i`.