

La dieta di Poldo

Programmazione dinamica La dieta di Poldo

Il dottore ordina a Poldo di seguire una dieta. Ad ogni pasto non può mai mangiare un panino che abbia un peso maggiore o uguale a quello appena mangiato.

Quando Poldo passeggia per la via del suo paese da un ristorante esce un cameriere proponendo il suo menù del giorno composto da una serie di panini, che verranno serviti in un ordine ben definito, e dal peso di ciascun panino.

Aiuta Poldo a mangiare il maggior numero di panini!



Programmazione dinamica La dieta di Poldo

Riassumendo, Poldo può mangiare un panino se e solo se soddisfa una delle due condizioni:

- Il panino è il primo che mangia in un determinato pasto;
- Il panino non ha un peso maggiore o uguale all'ultimo panino che ha mangiato in un determinato pasto.

Ad esempio il peso dei panini potrebbe essere il seguente:

3	6	7	5	3
---	---	---	---	---

Conoscendo quindi il peso dei panini che vengono man mano presentati, riesci a dire quanti panini può mangiare in tutto il nostro amico Poldo?

Come hai ottenuto il risultato?

Programmazione dinamica

La tecnica di programmazione dinamica per progettare algoritmi viene introdotta dal matematico Bellman nel 1957.

Idea sfruttare tutte le soluzioni dei sottoproblemi più piccoli per la soluzione dei problemi di dimensione maggiore.

Quando è conveniente i sottoproblemi non sono tra loro indipendenti
Perché è conveniente risolve un sottoproblema in comune una sola volta, memorizza la soluzione e la riutilizza ogni volta che è necessario (evitando di ricalcolarla).

Nota: la programmazione dinamica è un paradigma per la costruzione di algoritmi alternativo alla ricorsione che si usa nei casi in cui anche se esiste una definizione ricorsiva del problema, si ha però lo svantaggio che la trasformazione diretta di tale definizione in un algoritmo genera un programma di complessità esponenziale a causa del calcolo ripetuto, sugli stessi sottoinsiemi di dati, da parte delle diverse chiamate ricorsive.

Programmazione dinamica La dieta di Poldo

Esempio con 5 panini

Vettore dei panini

3	6	7	5	3
---	---	---	---	---

Qual è il problema più piccolo?

Un solo panino, in particolare solo l'ultimo panino.

Qual è la soluzione in questo caso? Quanti panini posso prendere in tutto?

Uno naturalmente, quel solo panino disponibile

Dove memorizzo la soluzione?

In un vettore in cui per ciascuna posizione memorizzo il risultato ottimo. Lo chiamo vettore dinamico, è il vettore che memorizza le singole soluzioni dei singoli sottoproblemi calcolate con il metodo della programmazione dinamica.

Vettore dinamico

0	0	0	0	1
---	---	---	---	---

Programmazione dinamica La dieta di Poldo

Andiamo avanti, consideriamo di avere a disposizione due panini

Vettore dei panini

3	6	7	5	3
---	---	---	---	---

Vettore dinamico

0	0	0	2	1
---	---	---	---	---

Ancora avanti, tre panini

Vettore dei panini

3	6	7	5	3
---	---	---	---	---

Vettore dinamico

0	0	3	2	1
---	---	---	---	---

Quattro panini,

Se prendo il 6 non posso prendere il 7, ma posso prendere il 5!

Vettore dei panini

3	6	7	5	3
---	---	---	---	---

Vettore dinamico

0	3	3	2	1
---	---	---	---	---

Programmazione dinamica La dieta di Poldo

Cinque panini

Vettore dei panini

3	6	7	5	3
---	---	---	---	---

Vettore dinamico

1	3	3	2	1
---	---	---	---	---

Ho considerato tutti i sottoproblemi e ora posso anche trovare la soluzione del problema generale: mi basta infatti trovare il massimo del vettore delle diverse soluzioni ottime, in questo caso Poldo può mangiare 3 panini.

Buon appetito 😊

Sapresti dire quali panini può mangiare Poldo?
Esiste una sola combinazione possibile? 😊



Programmazione dinamica La dieta di Poldo

Un altro esempio (test case 002)

Vettore dei panini

46	85	68	40	25	40	72	76	1	64
----	----	----	----	----	----	----	----	---	----

Vettore dinamico

4	5	4	3	2	2	2	2	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Programmazione dinamica La dieta di Poldo

Esempio test case 003

Vettore dei panini

301	83	274	326	363	537	25	363	28	385
-----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----	----	-----

Vettore Dinamico

3	2	2	2	2	3	1	2	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Poldo può mangiare 3 panini, iniziando da uno dei due indicati dalle frecce



Programmazione dinamica La dieta di Poldo

Esempio test case 006

Vettore dei panini

677	299	899	871	325	443	586	97	600	153	315	321	331	526	865	720	178	746	570	736
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Vettore Dinamico

4	2	5	4	3	3	3	1	3	1	2	2	2	2	3	2	1	2	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Buon appetito Poldo, per te 5 panini!
Riesci a riconoscere quali puoi mangiare?



Programmazione dinamica La dieta di Poldo

Esempio test case 006

Vettore dei panini

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
677	299	899	871	325	443	586	97	600	153	315	321	331	526	865	720	178	746
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
677	299	899	871	325	443	586	97	600	153	315	321	331	526	865	720	178	746
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49				
677	299	899	871	325	443	586	97	600	153	315	321	331	526				

Poldo fa fame!
Per lui 17 panini da mangiare!



Buona dieta, caro Poldo!



Domande?

Grazie per l'attenzione,
e per l'aiuto che avete dato a Poldo!



<https://training.olinfo.it/#/task/poldo/statement>

https://www.imparando.net/sito/olimpiadi_di_informatica/guida_quinta_edizione.pdf

mirella.mussatti@gmail.com

