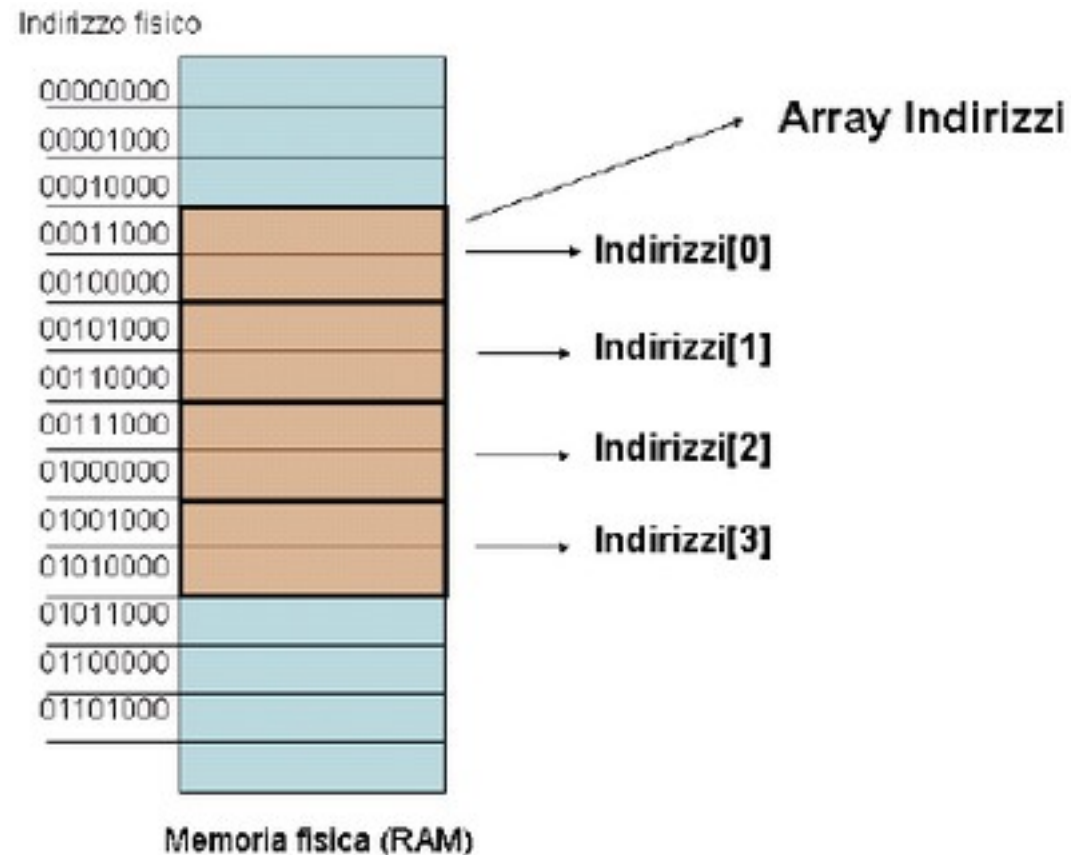


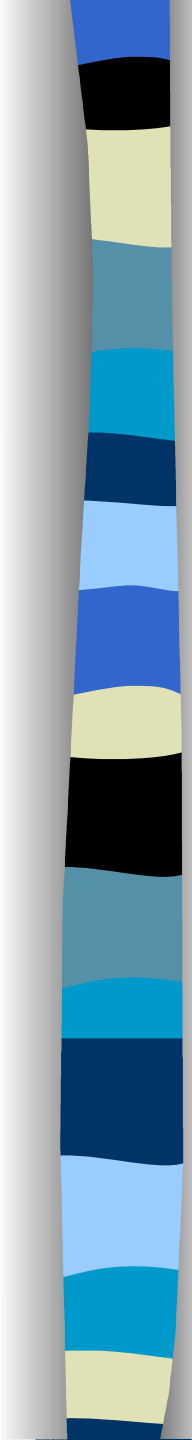
Esempi di algoritmi



Gli array

Un **array** o **vettore** è una struttura dati complessa usata in molti linguaggi di programmazione e chiaramente ispirata alla nozione matematica di vettore. Più precisamente, l'array è un insieme di variabili che occupano locazioni consecutive in memoria.





Gli array

Molte applicazioni possono memorizzare e gestire un numero elevato di informazioni che costituiscono delle banche dati. In particolare tali strutture possono contenere indirizzi dei clienti, codici di conti correnti bancari, numeri di telefono, ...

Normalmente informazioni del tipo di quelle descritte sopra vengono memorizzate negli array .

Un array viene memorizzato in memoria occupandone una zona contigua. La contiguità della struttura offre un duplice vantaggio: in primo luogo le operazioni di scrittura e lettura nell'array risultano più efficienti (minor tempo per accedere alle informazioni) e, in secondo luogo, l'array permette di accedere ai singoli elementi tramite indicizzazione, facilitando lo scorrimento di tutta la struttura.

Gli array

Si può immaginare un array come una sorta di casellario, le cui caselle sono dette **celle** dell'array stesso. Ciascuna delle celle si comporta come una variabile tradizionale; tutte le celle sono variabili di uno stesso tipo preesistente, detto **tipo base** dell'array. Si parlerà perciò di tipi come "array di interi", "array di stringhe", "array di caratteri" e così via.

Ciascuna delle celle dell'array è identificata da un valore di **indice**. L'indice è generalmente numerico e i valori che gli indici possono assumere sono numeri interi *contigui* che partono da 0 o da 1. Nel caso del linguaggio **MATLAB**, gli indici partono da 1. Si potrà quindi parlare della cella di indice 0, di indice 1, e, in generale, di indice N, dove N è un intero compreso fra 0 (o 1) e il valore massimo per gli indici dell'array.

Diagramma di flusso della media aritmetica

Supponiamo di voler effettuare la media degli n esami superati da uno studente. Gli input del nostro problema sono quindi due: il numero n di esami sostenuti ed i relativi punteggi espressi in trentesimi. L'algoritmo inizia con la lettura da input del numero n di esami.

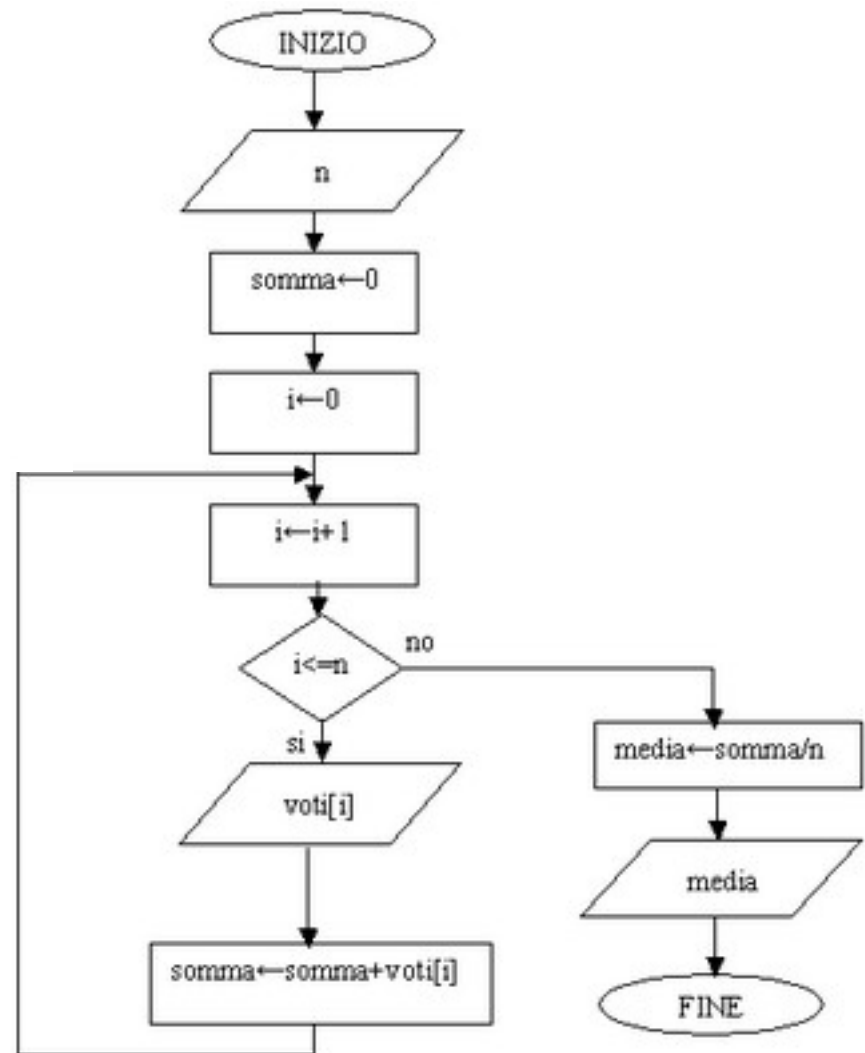


Diagramma di flusso della media aritmetica (2)

Si entra quindi in un ciclo nel quale la variabile i viene incrementata di 1, di conseguenza alla prima iterazione i assume valore pari ad 1. Quest'ultimo viene confrontato con il valore di n : se 1 risulta essere minore o uguale ad n , viene letto il primo elemento dell'array $voti[1]$ (è da notare che in questo caso l'array parte con l'indice 1).

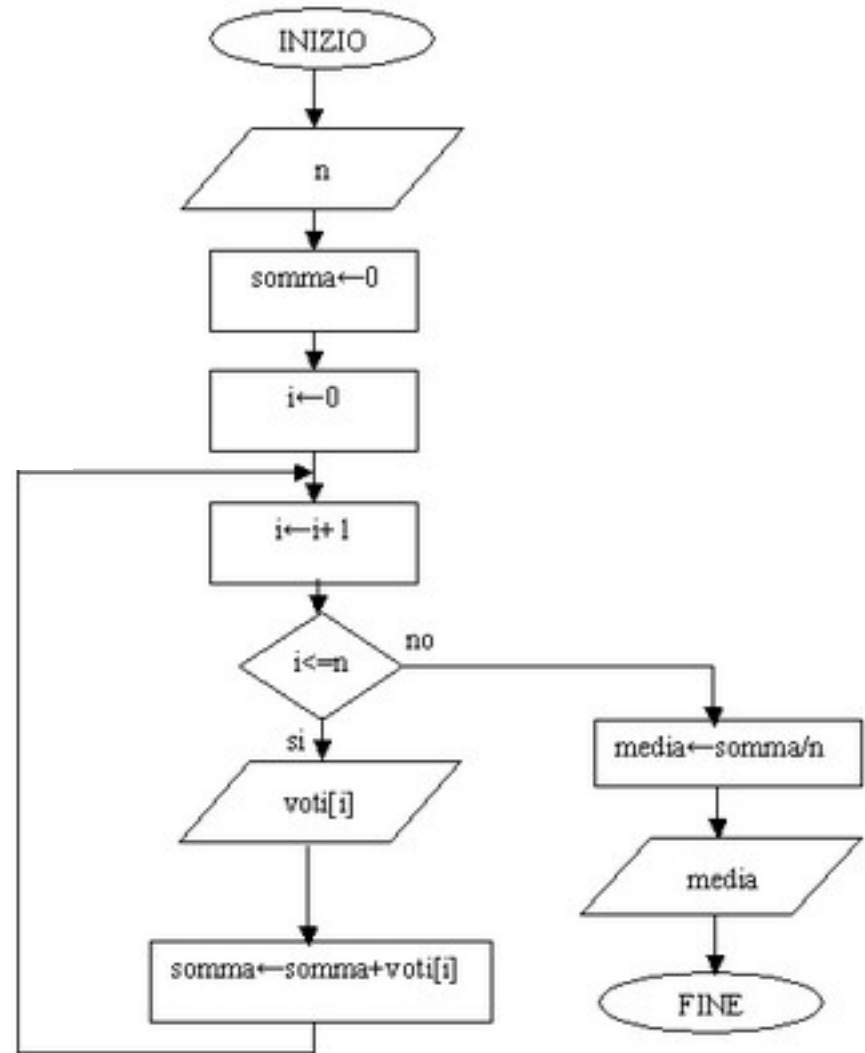


Diagramma di flusso della media aritmetica (3)

Quindi nella variabile somma viene memorizzato il risultato dell'espressione $\text{somma} + \text{voti}[i]$, con il valore iniziale di somma pari a 0. Successivamente inizia una nuova iterazione con l'incremento della variabile i .

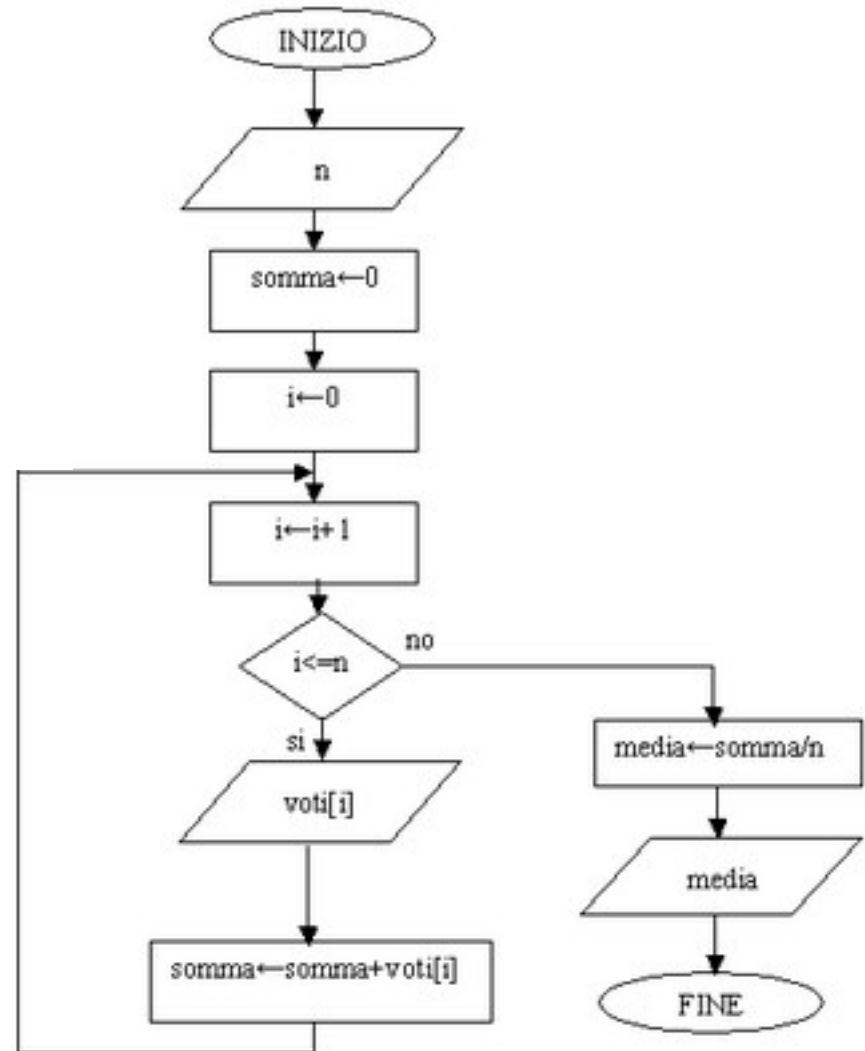


Diagramma di flusso della media aritmetica (4)

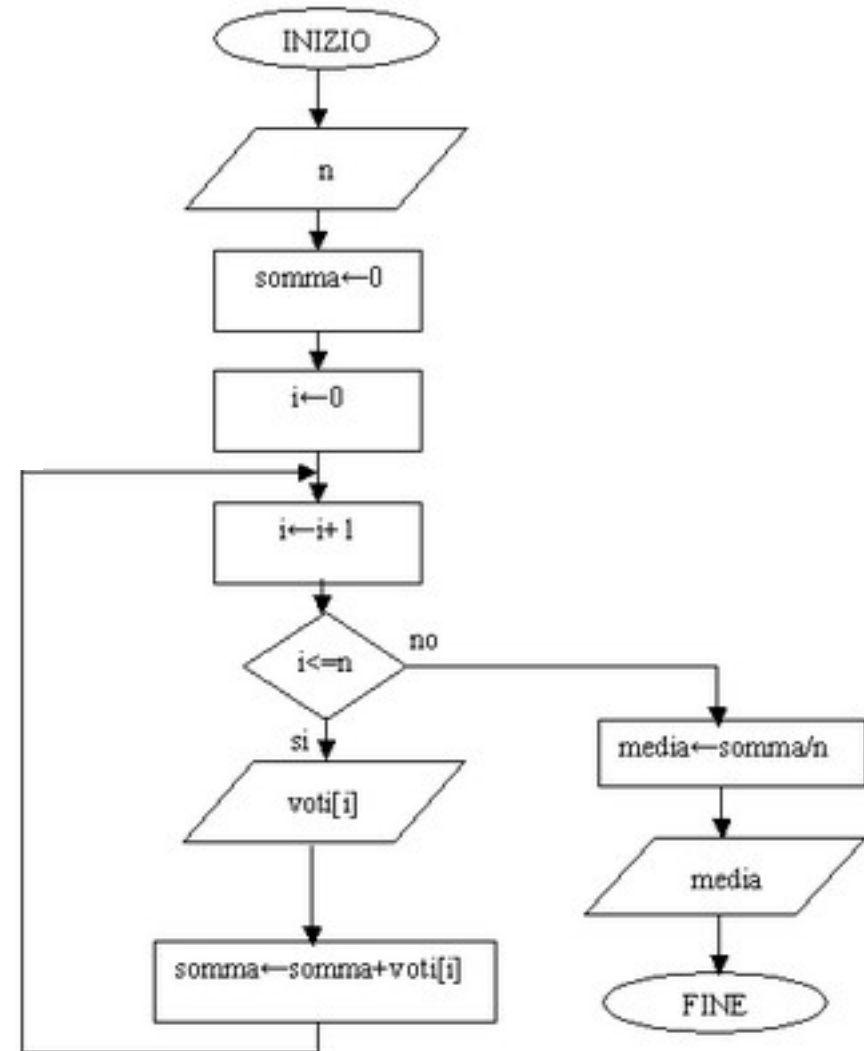
Per chiarire meglio le idee, riportiamo i valori assunti dalla variabile somma con valori di i pari a 1, 2 e 3.

$i=1$ $somma=0+voti[1];$

$i=2$ $somma=voti[1]+voti[2];$

$i=3$ $somma=voti[1]+voti[2]+voti[3];$

Il ciclo continua fino a quando i diventa più grande di n . Alla fine del ciclo, viene calcolata la media e quindi stampata.



Valore atteso di una variabile random

Nella teoria delle probabilità, una **variabile random** può essere pensata come il risultato numerico di un esperimento quando questo non è prevedibile con certezza (ossia non è *deterministico*). Ad esempio, il risultato del lancio di un dado a sei facce può essere matematicamente modellizzato come una variabile casuale che può assumere uno dei sei possibili valori 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

La distribuzione di probabilità di una variabile random discreta è la lista di tutti i possibili valori della variabile e la probabilità che ogni valore occorra. La somma di queste probabilità è uno.

Valore aspettato di una variabile random

Per esempio, consideriamo il numero M di volte che un computer va in crash. La distribuzione di probabilità della variabile M è la lista di probabilità di ogni possibile risultato: la probabilità che M sia uguale a zero (denotata con $\Pr(M=0)$) è la probabilità che il computer non vada in crash; $\Pr(M=1)$ è la probabilità che il computer vada in crash una volta, $\Pr(M=2)$ due volte, ... e così via.

Nella tabella seguente è riportato un esempio di distribuzione di probabilità per M .

	Risultati (numero di volte che il computer è andato in crash)				
	0	1	2	3	4
Distribuzione di probabilità	0.80	0.10	0.06	0.03	0.01

La probabilità di nessun crash è dell'80%, la probabilità di un crash è del 10%; le probabilità di due, tre o quattro crash sono rispettivamente: 6%, 3% e 1%. La somma di tutte le probabilità fornisce il valore 100%.

Valore atteso di una variabile random

Supponiamo che la variabile random Y possa assumere k possibili valori $y_1, y_2, \dots, y_k$, dove y_1 denota il primo valore, y_2 il secondo valore, ...e che la probabilità che Y valga y_1 è p_1 , la probabilità che Y valga y_2 è p_2 e così via.

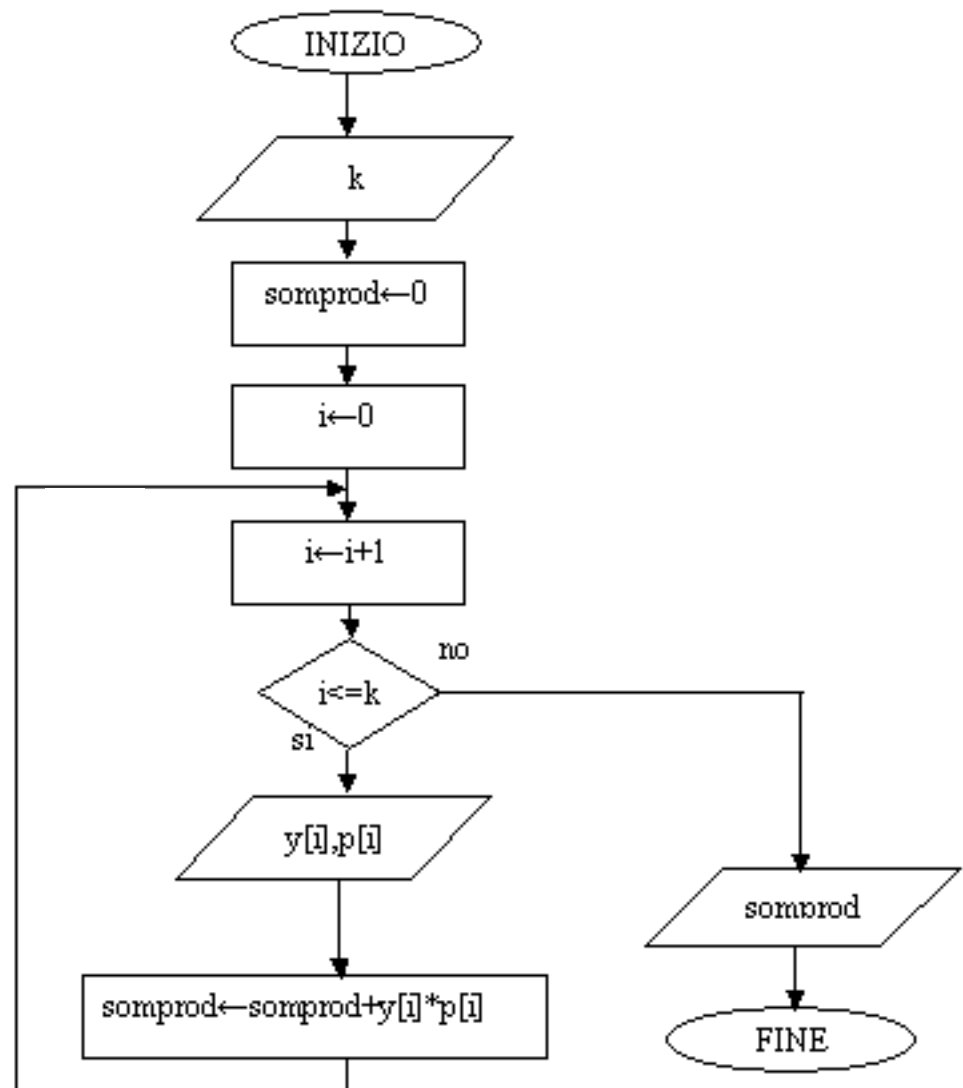
Il valore atteso di Y . denotato con $E(Y)$. è

$$E(Y) = y_1 p_1 + y_2 p_2 + \dots + y_k p_k = \sum_{i=1}^k y_i p_i$$

Creiamo ora il diagramma di flusso che consente di calcolare e stampare il valore atteso della variabile random Y .

Valore atteso di una variabile random

Il diagramma di flusso è analogo al precedente, con la differenza che in input si hanno due vettori: uno contenente i valori della variabile random Y e un altro contenente i relativi valori di probabilità. Inoltre viene effettuata una somma di prodotti.



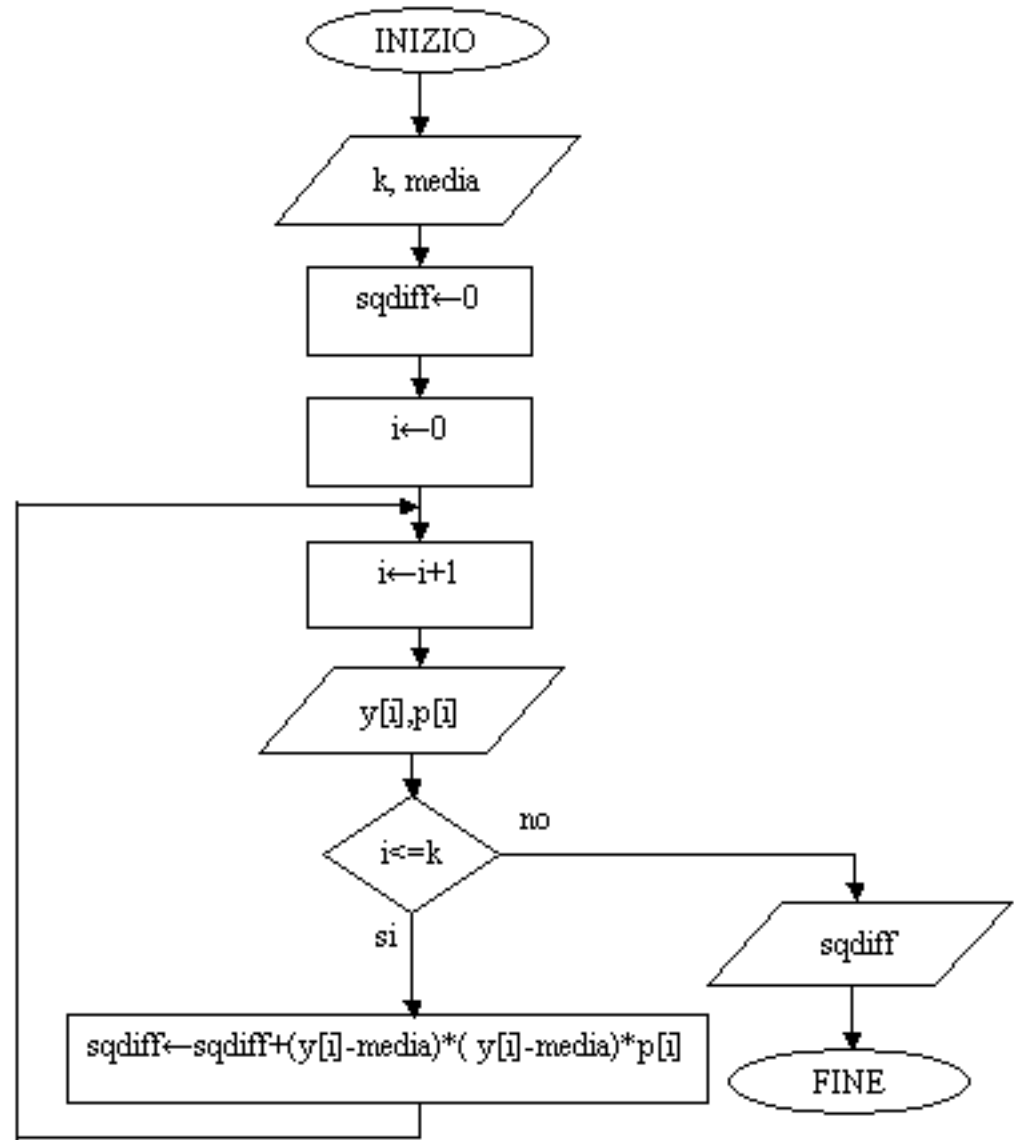
Varianza

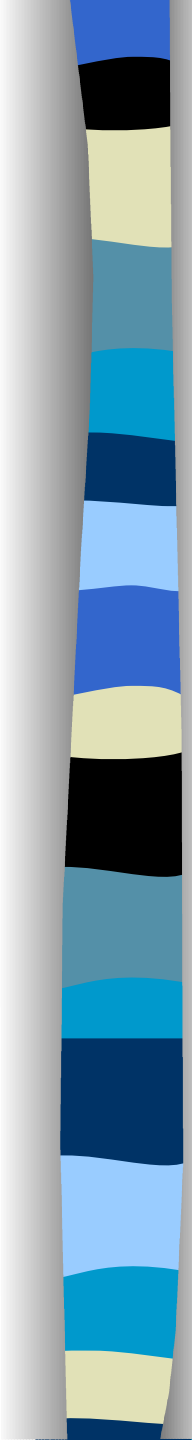
La varianza misura la dispersione di una distribuzione di probabilità. La varianza di una variabile random, denotata con $\text{var}(Y)$, è il valore aspettato del quadrato della deviazione di Y dalla sua media m_y , cioè

$$\text{var}(Y) = E[(Y - \mu_y)^2] = \sum_{i=1}^k (y_i - \mu_y)^2 p_i$$

Varianza (2)

La struttura del diagramma di flusso è simile a quella degli esempi precedenti.





Media mobile

La *media mobile* è, in assoluto, l'indicatore tecnico più utilizzato; il suo scopo non è quello di anticipare prezzi o di prevederne le evoluzioni future, ma di seguirli passo passo nei loro movimenti.

Come suggerisce il termine *media*, si tratta di una media di una determinata quantità di dati (solitamente vengono considerati quelli di chiusura, ma ovviamente possono essere utilizzati anche quelli di massimo, minimo, piuttosto che di apertura); il termine *mobile* invece si riferisce al fatto che vengono considerati soltanto gli ultimi prezzi desiderati: in una media mobile a k giorni, calcolata sui prezzi di chiusura, verranno presi in considerazione gli ultimi k close di seduta. Mediando i prezzi, quindi, si può ottenere una linea smussata che rende più semplice la visione del trend.

Media mobile

Consideriamo n valori $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ e supponiamo di voler costruire il diagramma di flusso che calcola la media mobile degli x_i a k valori. Supponendo di voler memorizzare i risultati delle medie mobili in un vettore ad n dimensioni, si avrà:

$\text{movav}[1]=0$

$\text{movav}[2]=0$

...

$\text{movav}[k-1]=0$

$\text{movav}[k] = (x_1 + x_2 + \dots + x_k)/k$

$\text{movav}[k+1] = (x_2 + x_3 + \dots + x_{k+1})/k$

$\text{movav}[k+2] = (x_3 + x_4 + \dots + x_{k+2})/k$

...

$\text{movav}[n] = (x_{n-k+1} + x_{n-k+2} + \dots + x_n)/k$

Media mobile

La costruzione del diagramma di flusso è ottimizzata: viene calcolata la somma per la nuova media mobile a partire dalla somma precedente, considerando che il nuovo intervallo ha un elemento in meno (a sinistra) ed uno in più (a destra) del precedente.

