

Laboratorio di statistica e calcolo delle probabilità

Calcolo combinatorio

Obiettivo dell'esercitazione: Costruire l'algoritmo di calcolo per le formule del calcolo combinatorio ed implementarlo utilizzando un linguaggio di programmazione.

Formule:

- Disposizioni semplici: $D_{n,k} = n(n-1)(n-2) \cdots (n-k+1)$
- Disposizioni con ripetizione: $D_{n,k}^{(r)} = n^k$
- Permutazioni semplici: $P_n = n!$
- Permutazioni con ripetizioni: $P_n^k = \frac{n!}{k!}$
- Combinazioni semplici: $C_{n,k} = \frac{D_{n,k}}{P_k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} = \binom{n}{k}$
- Combinazioni con ripetizione: $C_{n,k}^{(r)} = C_{n+k-1,k}$

Con n, k interi > 0

Algoritmo:

Si deve costruire un algoritmo che richieda in input due numeri interi. In uscita si deve un file di testo come indicato nel paragrafo: "Ingressi e uscite dell'algoritmo".

I numeri dati in input devono avere senso matematico così come i numeri ottenuti in uscita.

Ingressi e uscite dell'algoritmo:

- Input: n, k
- Output:

```
**** DISPOSIZIONI ****
D(n, k) = ...
Dr(n, k) = ...
**** PERMUTAZIONI ****
P(n) = ...
Pr(n) = ...
**** COMBINAZIONI ****
P(n, k) = ...
Pr(n, k) = ...
```

Tale output si ottiene seguendo i passi :

- Effettuare il build completo del programma con l'ambiente solitamente utilizzato nel laboratorio di informatica.
- Aprire la console dei comandi dos (da esegui digitare 'cmd' seguito da invio)

- Spostarsi sulla homedir del gruppo (h: seguito da invio) oppure dove si sia salvato l'eseguibile del programma.
- Digitare nomeprogramma.exe > risultati.txt seguito da invio

In risultati .txt viene scritto l'output del vostro programma. Il simbolo ">" viene chiamato operatore di ridirezione dell'output e serve per ridirezionare lo standard output (solitamente il video) su un altro flusso di output (nel nostro caso il file risultati.txt). Un altro operatore che potrete utilizzare è: ">>" questo permette di accodare gli output di diverse elaborazioni su uno stesso file.

Strumenti: Linguaggio di programmazione Java, ambiente integrato di sviluppo, foglio di calcolo elettronico, word processor.

Consegna: lo studente deve consegnare entro e non oltre la data stabilita:

- La relazione scritta utilizzando un word processor .
- La relazione deve seguire lo schema illustrato nel documento: "Come scrivere una relazione di un'esperienza di laboratorio". Di seguito vengono riportati i punti da seguire con le specifiche richieste per questa esperienza:
 - ✓ **Oggetto** dell'esperienza: una o al massimo due frasi che sinteticamente descrivono l'argomento dell'esperienza.
 - ✓ **Teoria e strumenti utilizzati:** sintetica trattazione della teoria utilizzata per svolgere l'esperienza, corredata di formule in cui vi è indicato il significato delle variabili in gioco ed il significato delle formule.
 - ✓ **Modalità operative:** tutto quello che è stato fatto per portare a termine l'esperienza. E' consigliato compilare questa voce per punti p.e.
 - i. Lettura del testo e comprensione del problema ...
 - ii. Costruzione del flow-chart dell'algoritmo...
 - iii. Scrittura del codice utilizzando gli strumenti ...
 - iv. Verifica del buon funzionamento del programma ...
 - v. etc,etc ...

Inoltre in questo paragrafo è opportuno riportare i calcoli effettuati a mano e con la calcolatrice per confrontarli con alcuni degli output ottenuti da programma. Stampare i risultati ottenuti in questo punto. Non è necessario riportare il flow-chart di dettaglio, è sufficiente il macro-flow dell'intera procedura.

- ✓ **Analisi dei risultati:** commenti e valutazione sui risultati ottenuti. P.e. può essere interessante confrontare alcuni valori ottenuti dal programma con i valori calcolati manualmente e/o con la calcolatrice. Fino a che numero potete calcolare i valori con la calcolatrice e con il vostro programma? Se sussistono delle differenze spiegarne il motivo. Concentrarsi sul significato matematico dei risultati ottenuti e tenere sempre bene a mente che se il programma non dà errori questo **non vuol dire che funziona**, infatti se p.e. calcolo il fattoriale di un numero decimale forse il programma mi dà un risultato ma questo assolutamente non ha senso matematico. Quindi in questo caso il programma non funziona perchè mi fornisce valori errati.

Durata: 6 ore di lezione

Si ricorda che:

Il lavoro è **individuale**, anche il programma ed il flow-chart saranno diversi per i componenti del gruppo.

Il giorno della consegna lo studente deve avere già spedito la relazione e il sorgente del programma all'indirizzo mpapa@itisavogadro.it. L'email deve contenere nell'oggetto il nome dello studente, la classe, il titolo della relazione e gli eventuali compagni di gruppo.

La relazione deve riportare nome, cognome e classe dello studente, compagni di gruppo e data di consegna.

Ogni grafico e tabella (se presenti) devono riportare nome, cognome e classe dello studente.