

**Laboratorio di Calcolo**  
**Prova d'esame 8 Luglio 2010**

Una variabile casuale intera  $1 \leq n \leq N$  è distribuita secondo la legge  $P(n) = C \cdot e^{-n} \log n$  con  $N$  fissato e  $C$  opportuna costante di normalizzazione. In altri termini,  $P(n_0)$  è la probabilità che la variabile  $n$  assuma uno specifico valore  $n_0$ . Si ricorda che la funzione per il logaritmo naturale è  $\log(x)$ .

Si chiede di scrivere un programma che:

- i) prenda in input dall'esterno un intero  $10 \leq N \leq 50$ ; il programma deve verificare che  $N$  cada nell'intervallo indicato ed eventualmente richiederne il reinserimento;
- ii) determini il valore della costante di normalizzazione  $C$ . Per definizione, la somma delle probabilità di tutti gli eventi possibili è uguale all'unità (certezza). Pertanto si deve avere  $\sum_{n=1}^N P(n) = 1$  da cui  $C = \left(\sum_{n=1}^N e^{-n} \log n\right)^{-1}$ .
- iii) inserisca in un array **P**, con un numero sufficiente di elementi di tipo **double**, le probabilità  $P(n)$  per  $1 \leq n \leq N$ ;
- iv) determini l'occorrenza più probabile della variabile  $1 \leq n \leq N$  e la sua relativa probabilità. A tal fine si scriva una funzione che determini il valore massimo tra gli elementi dell'array **P** ed il corrispondente valore di  $n$  e restituisca entrambi all'ambiente chiamante (ossia il main).
- v) determini il valore medio  $\langle n \rangle$  della distribuzione  $P(n)$  definito come  $\langle n \rangle = \sum_{n=1}^N nP(n)$ . Anche a tal fine si scriva una funzione che determini  $\langle n \rangle$  e lo stampi a video;
- vi) scriva su un file **distrib.dat** i valori della distribuzione nel formato a due colonne:

1	P(1)
2	P(2)
3	P(3)
...	...
N	P(N)

**Ci si attenga, inoltre, alle seguenti disposizioni:**

- Si effettui il login con la username **studente** e password **informatica**. Il compito d'esame sarà svolto all'interno della directory principale. **Tutto ciò che è al di fuori della suddetta directory verrà ignorato.**
- Si scriva **UN SOLO** file sorgente denominato "**cognome.nome.c**". Si ignorino eventuali caratteri speciali presenti nel nome o nel cognome.
- Le prime righe del suddetto file devono contenere un commento con nome e cognome dell'esaminando, matricola, data dell'esame e numero del PC.