

Informatica

Prova Scritta - 07 Luglio 2014

1. Si vuole calcolare l'autovalore massimo λ della matrice A di dimensione n utilizzando il metodo delle potenze:

$$\begin{cases} \mathbf{y}_{k+1} = A\mathbf{z}_k \\ \lambda_{k+1} = \|\mathbf{y}_{k+1}\|_2 \\ \mathbf{z}_{k+1} = \frac{1}{\lambda_{k+1}}\mathbf{y}_{k+1} \end{cases}$$

in cui $\|\cdot\|_2$ rappresenta la norma euclidea di un vettore. Scrivere un programma in FORTRAN 90 che:

- legge da un file esterno '*Dati.in*' la dimensione n , la matrice A , il vettore iniziale \mathbf{z}_0 , la tolleranza di uscita TOLL e il numero massimo di iterazioni ITMAX allocando la memoria strettamente necessaria;
- Esegue i tre passi del metodo delle potenze fino a che non riduce il residuo:

$$\frac{\|\mathbf{y}_{k+1} - \lambda_{k+1}\mathbf{z}_k\|_2}{\|\mathbf{z}_k\|_2}$$

al di sotto della tolleranza o non supera il numero massimo di iterazioni;

- stampa l'autovalore massimo e il numero di iterazioni effettuate;

Il programma utilizzerà la subroutine *MATVET* per il prodotto matrice-vettore e la function *EUCL* per il calcolo della norma euclidea. (Scrivere anche subroutine e function!)

2. Scrivere un modulo in FORTRAN 90 per la gestione delle code in una segreteria studenti. La segreteria è dotata di tre sportelli, ciascuno predisposto per fornire una tipologia di servizio:

- Richieste di laurea
- Servizi post-lauream
- Piani di studio

Ciascun utente ritira un biglietto indicando il servizio di cui vuole usufruire e viene messo nella coda dello sportello che gli compete. Sul biglietto ritirato sarà indicata una lettera (R, S o P) e un numero progressivo che verrà incrementato di una unità ogni volta che un utente si aggiunge ad una specifica coda. Appena uno sportello si libera, viene richiamato il primo utente/elemento della corrispondente coda attraverso il numero progressivo che gli è stato assegnato.

Il modulo richiesto dovrà implementare il modello dati coda attraverso una lista concatenata. Dovranno essere utilizzate 3 code (una per ogni servizio) e ciascun elemento della coda dovrà

contenere il numero progressivo che gli è assegnato su quella coda. Fornire:

a) il tipo di dato derivato che implementi una lista concatenata in cui ciascun nodo memorizza il numero progressivo n_prog assegnato a ciascun utente di ogni coda;

b) la function `METTI_IN_CODA(servizio,coda_R,coda_S,coda_P)` che:

riceve in Input la variabile carattere (di lunghezza 1) *servizio* che indica il servizio richiesto (P, S o B) e le tre code che si vogliono gestire;

sceglie la coda appropriata, vi mette in coda un elemento assegnandogli il numero progressivo che gli compete;

restituisce come valore di uscita il numero progressivo assegnato all'elemento inserito;

c) la function `CHIAMA_ALLO_SPORTELLO(sportello,coda_R,coda_S,coda_P)` che:

riceve in Input la variabile carattere (di lunghezza 1) *sportello* che indica lo sportello libero (R, S o P) e le tre code che si vogliono gestire;

sceglie la coda appropriata, toglie il primo elemento dalla testa della coda;

restituisce come valore di uscita il numero progressivo dell'elemento appena estratto in modo che possa essere chiamato allo sportello libero.

3. Descrivere brevemente gli Alberi binari di ricerca e spiegare la procedura che bisogna seguire per l'eliminazione di un nodo di un albero binario di ricerca.

4. Scrivere la tabella di verità e disegnare il circuito logico che rappresentano la seguente espressione logica:

$$(B .or. (.not.C)) => (A .and. C)$$

5. Descrivere brevemente i vantaggi e gli svantaggi di realizzare una lista concatenata rispetto a realizzare una lista con array.

6. (facoltativo) Con riferimento all'esercizio **2**, si supponga che la segreteria sia dotata di soli due sportelli, uno in grado di espletare le pratiche R e S e l'altro le pratiche S e P. Si supponga che mediamente le pratiche R, S e P richiedano 4, 9 e 5 minuti, rispettivamente. Modificare la function `CHIAMA_ALLO_SPORTELLO` in modo che minimizzi il tempo massimo di attesa dei clienti presenti al momento della chiamata.

Tempo: 2 ore 30 minuti. (Punteggi: 10,10,4,3,3,5).