



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Laboratorio di Calcolo Numerico

Laboratorio 9: Utilizzo di array in Fortran

Andrea Franceschini

E-mail: franceschini@dmsa.unipd.it

Dispense:

http://www.math.unipd.it/~putti/teaching/calcolo_ambientale/index.html

12 Maggio 2016

Dichiarazione e allocazione di vettori e matrici

A matrice di dimensione $m \times n$, b vettore di dimensione n , x vettore di dimensione n , y vettore di dimensione n .

- DICHIARAZIONE:

```
real*8, allocatable :: x(:),y(:),b(:)
real*8, allocatable :: A(:,:)
```

- Lettura delle dimensioni: m , n .

- ALLOCAZIONE:

```
allocate(x(n),y(n),b(n))
allocate(A(m,n))
```

- DEALLOCAZIONE:

```
deallocate(x,y,b)
deallocate(A)
```

Lettura e stampa di matrici e vettori

- Lettura e stampa del vettore x :

```
read(iunit,*) (x(i),i=1,n) oppure write
```

- Alternativa di lettura e stampa:

```
do i = 1,n  
  read(iunit,*) x(i) oppure write  
end do
```

- Lettura e stampa della matrice A :

```
do i = 1,m  
  read(iunit,*) (A(i,j),j=1,n) oppure write  
end do
```

Esercizio

Scrivere un programma che legga da un file di input 'input.dat' i vettori x e y :

$$x = \begin{pmatrix} 1.0 \\ 1.0 \\ 1.0 \\ 1.0 \\ 1.0 \end{pmatrix}, \quad y = \begin{pmatrix} 2.0 \\ 0.0 \\ 0.0 \\ -1.0 \\ 0.0 \end{pmatrix}$$

e la matrice A :

$$A = \begin{pmatrix} 1.0 & 2.0 & 3.0 & 4.0 & 5.0 \\ -1.0 & 0.0 & 2.0 & 0.0 & -1.0 \\ 2.0 & 1.0 & 5.0 & 4.0 & 0.0 \end{pmatrix}$$

Stampare x , y e A nel file di output 'output.dat'.

NOTA: Leggere le dimensioni m e n .

Prodotto vettore-vettore

Prodotto scalare, $p = x^T y = \sum_{j=1}^n x_j y_j$:

```
p = 0.d0
do j = 1,n
    p = p + x(j) * y(j)
end do
```

Prodotto matrice-vettore

Prodotto matrice-vettore, $b = Ax$ (in componenti: $b_i = \sum_{j=1}^n A_{i,j} x_j$)

```
do i = 1,m
    b(i) = 0.d0
    do j = 1,n
        b(i) = b(i) + A(i,j) * x(j)
    end do
end do
```

Prodotto matrice-matrice

Prodotto matrice-matrice, $C = AB$, dove A matrice $m \times l$ e B matrice $l \times n$ (in componenti: $C_{i,j} = \sum_{k=1}^l A_{i,k} B_{k,j}$)

```
do i = 1,m
  do j = 1,n
    C(i,j) = 0.d0
    do k = 1,l
      C(i,j) = C(i,j) + A(i,k) * B(k,j)
    end do
  end do
end do
```

Esercizio

- Completare il programma precedente implementando il prodotto scalare $p = x \cdot y$ e il prodotto matrice-vettore $b = A \cdot x$ e $c = A \cdot y$. Che dimensione avranno b e c ?
- Stampare i risultati, p e b nel file di output 'output.dat'.
- Implementare il prodotto scalare tra due vettori tramite una **function** (chiamata 'prod_scal') e il prodotto matrice-vettore tramite una **subroutine** (chiamata 'mat_vet').