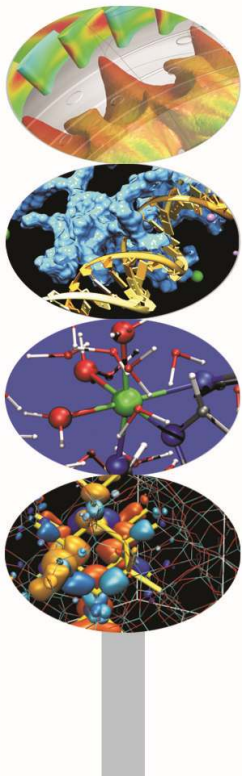


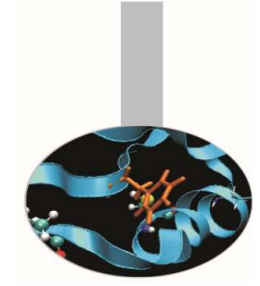
Costrutti condizionali e iterativi

Introduction to modern Fortran

Paolo Ramieri, *CINECA*

Maggio 2016



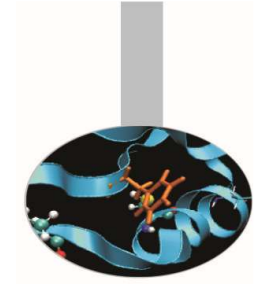


Strutture di controllo

Le **strutture di controllo** permettono di alterare la sequenza di esecuzione delle istruzioni del programma al verificarsi di determinate condizioni.

Due tipi fondamentali di istruzioni di controllo:

- IF: Istruzioni Condizionali
- DO LOOP: Cicli

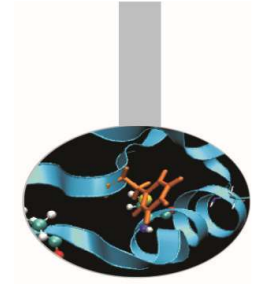


Il costrutto IF

Questa struttura si occupa di eseguire una sequenza di comandi **solo quando la corrispondente espressione logica è vera.**

Sintassi:

```
nome: IF (condizione logica) THEN  
      sequenza di comandi  
      END IF nome
```

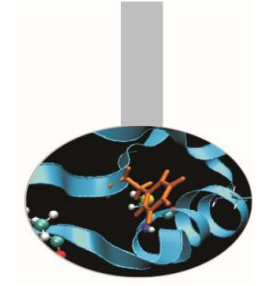


Il costrutto IF

IF con più condizioni logiche. Una volta che **una condizione è stata trovata valida**, viene eseguita la corrispondente sequenza di comandi, **al termine della quale si esce dall'intero blocco IF.**

Sintassi:

```
nome: IF (espressione_logica) THEN
    sequenza di comandi
ELSE IF (espressione_logica) THEN
    sequenza di comandi
ELSE
    sequenza di comandi
END IF nome
```

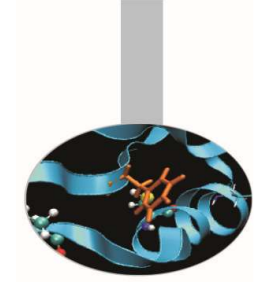


Il costrutto IF

Il costrutto `IF` può riferirsi anche ad **una sola espressione logica**;
in questo caso si può omettere l'istruzione `THEN` e `END IF`.

Sintassi:

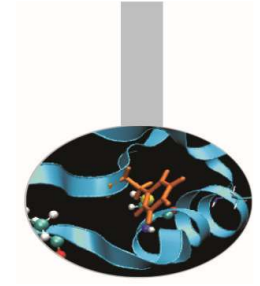
```
IF (espressione logica) comando_da_eseguire
```



Il costrutto IF

Esempio:

```
IF (numero < 0) THEN
    mia_stringa = "numero negativo"
ELSE IF (numero == 0) THEN
    mia_stringa = "nullo"
ELSE
    mia_stringa = "numero positivo"
END IF
```

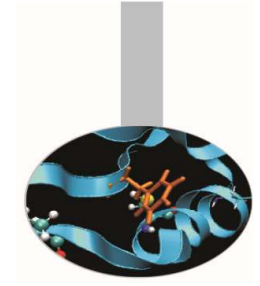


Il costrutto CASE

Come il costrutto IF/ELSE, CASE rappresenta una struttura di selezione. Le istruzioni tra un CASE e l'altro vengono svolte a seconda che il valore di **espressione** rientri nel range di un certo **selettore**.

Sintassi:

```
nome: SELECT CASE (espressione)  
    CASE (selettore)  
        istruzioni  
    CASE (selettore)  
        istruzioni  
    CASE DEFAULT  
        istruzioni  
END SELECT nome
```

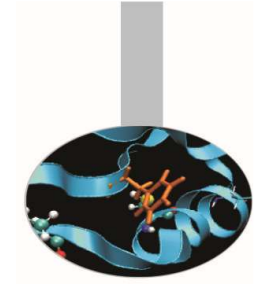


Il costrutto CASE

L'**espressione** che guida l'esecuzione delle istruzioni del costrutto può essere qualunque espressione a valore numerico intero, di carattere o di tipo logico. Il **selettore** può essere specificato da un valore singolo, da una lista di valori o da un'estensione di valori.

Sintassi:

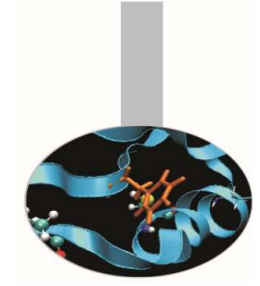
```
nome: SELECT CASE (espressione)  
      CASE (selettore)  
          istruzioni  
      CASE (selettore)  
          istruzioni  
      CASE DEFAULT  
          istruzioni  
END SELECT nome
```

Il costrutto CASE

Esempio:

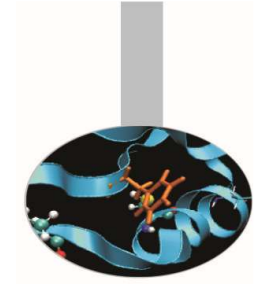
```
tipi: SELECT CASE (carattere)
  CASE ('A': 'Z', 'a': 'z')
    tipo = "lettera"
  CASE ('0': '9')
    tipo = "cifra"
  CASE DEFAULT
    tipo = "simboli"
END SELECT tipi
```



Istruzioni di ciclo

Permettono di ripetere un insieme di istruzioni finchè una certa condizione non si verifica.

- **Cicli definiti o iterativi:** Il numero di ripetizioni è noto prima dell'inizio del ciclo.
- **Cicli indefiniti:** Il numero di ripetizioni non è noto in anticipo.



Il costrutto DO

DO con clausola iterativa:

La variabile intera `passo` (*stride*) determina il passo con cui devono essere eseguite le iterazioni; il valore di default è 1.

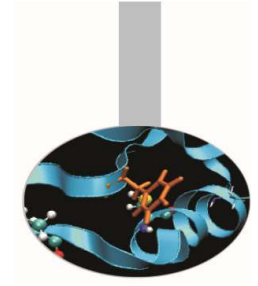
Sintassi:

```
Nome: DO contatore = inizio, fine, passo
      istruzioni
      END DO nome
```

Esempio:

```
Somma: DO i = 1, 1000, 1
        a=a+i
      END DO Somma
```

Il costrutto DO



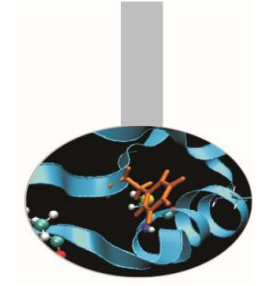
DO con clausola WHILE:

Sintassi:

```
Nome: DO WHILE (espressione_logica)
      istruzioni
      END DO nome
```

Esempio:



```
x = x0;
Somma: DO WHILE ( x < x1 )
      a = funz(x)
      x = x + a
      END DO Somma
```



Il costrutto DO

DO senza clausola: l'uscita dal blocco DO è affidata alle istruzioni CYCLE e EXIT.

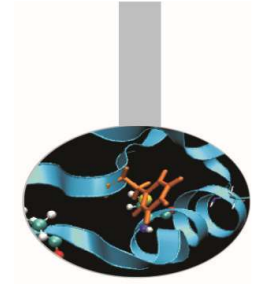
Sintassi:

```
nome: DO 
  istruzioni
  IF (espressione logica) CYCLE nome 
  IF (espressione logica) EXIT 
END DO nome 
```

L'istruzione CYCLE permette di passare direttamente al ciclo successivo.

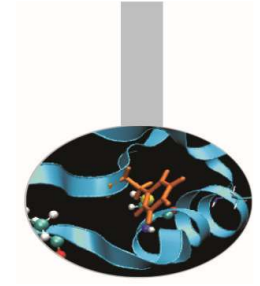
L'istruzione EXIT provoca l'uscita dal blocco iterativo.

Il costrutto DO



Esempio:

```
esterno: DO
  interno: DO WHILE (icond > 0)
    DO i = 1, 10
      . . .
      IF ( denom == 0.0 ) EXIT esterno
      . . .
    END DO
    . . .
    DO j = 2, 6
      . . .
      IF ( r < eps ) CYCLE
      . . .
    END DO
    IF ( icond <= 0 .OR. eps > 2 ) EXIT
    . . .
  END DO interno
  . . .
END DO esterno
```



Il costrutto DO

DO implicito (utile nelle operazioni di I/O):

Sintassi:

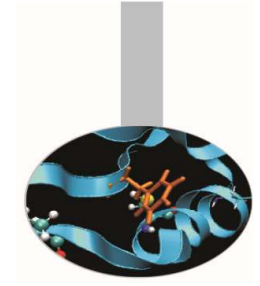
```
READ (unità, formato) (val(i), i=inizio, fine, step)
```

```
WRITE (unità, formato) (val(i), i=inizio, fine, step)
```

Esempio:

```
WRITE (*,10) ( elenco(i), i=1,10)
```

```
10 FORMAT ("elenco= ", 10F8.5 )
```



Il costrutto FORALL

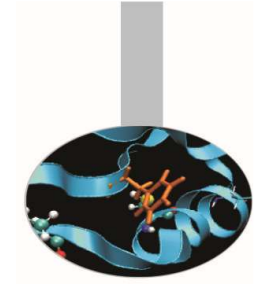
Questo costrutto permette di esprimere più efficacemente le operazioni su vettori e matrici.

Sintassi:

```
FORALL (i=m1:n1:k1, ..., j=m2:n2:k2, MASK)
    istruzioni
END FORALL
```

FORALL con una sola istruzione:

```
FORALL (i=m1:n1:k1, ..., j=m2:n2:k2, MASK) &
    x(i, ..., j) = espressione
```

Il costrutto FORALL

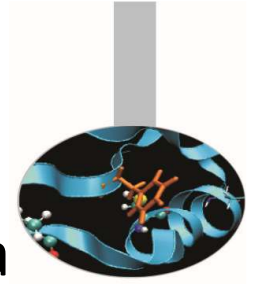
FORALL è un costrutto semanticamente parallelo: l'ordine con il quale vengono iterati i valori degli indici è da considerarsi indefinito.

Esempi:

```
FORALL (i=1:n) a(i,i)=i
```

```
FORALL (i=1:n, j=1:n, y(i,j) /= 0 .AND. i /= j) &  
  x(i,j) = 1.0 / y(i,j)
```

```
FORALL (i=1:n)  
  a(i,i) = i  
  b(i) = i * i  
END FORALL
```

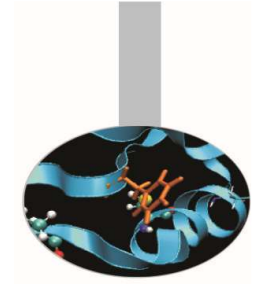


1. Scrivere un programma che stampa il maggiore tra due numeri interi.
2. Scrivere un programma per la classificazione dei triangoli (equilatero, isoscele, scaleno) facendo uso del costrutto IF.
3. Calcolo delle soluzioni di un'equazione di secondo grado.

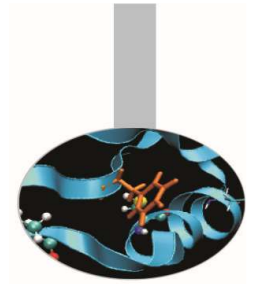
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

4. Scrivere un programma contenente un ciclo DO che legge numeri reali da input, salta i numeri negativi, si interrompe se legge zero, somma la radice quadrata dei numeri positivi (usare EXIT e CYCLE).

Esercizi



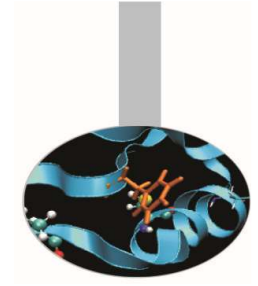
5. Scrivere un programma che, dato un numero intero n , calcoli i valori della tavola pitagorica da 1 a n , stampando un prodotto per riga.
6. Scrivere un programma contenente un costrutto CASE che calcola il numero di giorni di un dato mese (leggere mese e anno).
7. Scrivere un programma che, dato un giorno, determina la data del giorno successivo.



8. Scrivere un programma che converte il testo da maiuscolo in minuscolo e viceversa.

ASCII TABLE

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[NULL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[ENG OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]



9. Conversione da numero decimale a numero romano: usando il costrutto `SELECT CASE`, scrivere un programma che operi la conversione in numeri romani dei numeri compresi tra 0 e 999. Suggerimento: salvare il numero romano come stringa di caratteri.