E ora, finalmente…

Si comincia!

DD Cap.3 pp.49-74

Sviluppo di programmi

Per scrivere un programma C corretto bisogna:

1. Analizzare il problema (input, output, casi estremali)
2. Progettare una soluzione (algoritmo) tramite pseudocodice o diagramma di flusso (a blocchi)
3. Accertarsi della correttezza del progetto
4. Perseguire l'efficienza
5. Scrivere il codice C (spezzando in blocchi ed usando i principi della "buona programmazione")
6. Accertarsi della correttezza dell'esecuzione

N.B. I primi 4 punti si eseguono senza il calcolatore!!!

1. Analizzare il problema

- E' necessario capire:
  - Quale sia l'input
    - Cosa deve essere fornito dall'utente? In quale formato? Cosa è supposto essere noto?
  - Quale sia l'output
    - Cosa ci si fa con i dati in input? Che problema dobbiamo risolvere?
  - Cosa accade nei casi estremali
    - Spesso i casi estremali vanno trattati a parte

Esempio: soluz. di un'equaz. di 1° grado
ax+b=0

2. Progettare una soluzione (1)

Pseudocodice p.50

Linguaggio informale che aiuta a sviluppare algoritmi; fornisce una sequenza di azioni:

- Sufficientemente ad alto livello da non entrare in dettagli implementativi
- Sufficientemente dettagliata da non generare ambiguità

Esempio: ricetta della frittata (problema del livello di dettaglio)

Ci aiuta a pensare prima di scrivere il programma, ma è facile da convertire in C

Attenzione: l'ordine delle operazioni è fondamentale!

Parentesi: flusso di controllo (1)

- che differenza c'è tra questi due frammenti di pseudocodice?

a=3	somma=a+b
b=5	b=5
somma=a+b	a=3

- Quando eseguiamo un programma le sue istruzioni vengono eseguite sequenzialmente a partire dalla prima. Quindi…

Parentesi: flusso di controllo (2)

a=3
↓
b=5
↓
somma=a+b

	a	b	s
a=3	3	-	-
b=5	3	5	-
s=a+b	3	5	8

somma=a+b
↓
b=5
↓
a=3

	a	b	s
s=a+b	-	-	-
b=5	-	5	-
a=3	3	5	-

2. Progettare una soluzione (2)

Diagrammi di flusso p.51

Rappresentazione grafica disegnata usando simboli con significati speciali connessi tra loro da frecce, dette linee di flusso; fornisce una sequenza di azioni:

Sufficientemente ad alto livello da non entrare in dettagli implementativi
Sufficientemente dettagliata da non generare ambiguità

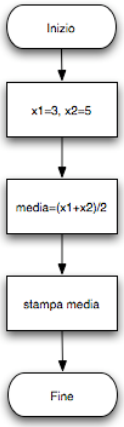
Attenzione: l'ordine delle operazioni è fondamentale!
I diagrammi di flusso "obbligano" ad utilizzare la programmazione strutturata…

Programmazione strutturata p.51

- Esecuzione sequenziale
  - istruzioni eseguite una dopo l'altra nell'ordine
- Trasferimento di controllo
  - l'istruzione successiva da eseguire non è la successiva nella sequanza
  - eccessivo uso -> problemi
- Teorema di Bohm e Jacopini
  - tutti i programmi si possono scrivere in termini di 3 strutture di controllo
    - struttura di sequenza (in C di default)
    - struttura di selezione (if, if…else, e switch)
    - struttura di iterazione (while, do…while and for)

Il diagramma di flusso

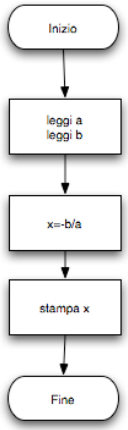
- Ovale: inizio/fine (solo uscita/entrata)
- Rettangolo: simbolo di azione (una entrata ed una uscita)
- Rombo: simbolo di decisione (una entrata e due uscite)



Esempio: calcolare la media di 3 e 5

```
Assegna ad x1 il valore 3
Assegna ad x2 il valore 5
Calcola il valore di (x1+x2)/2
Assegna tale valore a media
Stampa il valore di media
```

3. Accertarsi della correttezza(1)



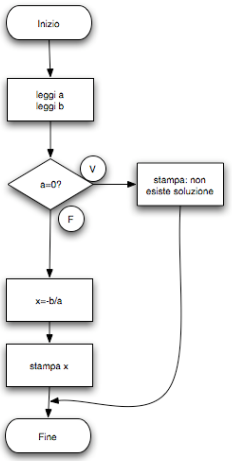
Problema: Si leggano due interi *a* e *b*, e si risolva l'equazione $ax+b=0$. Sia $b \neq 0$.

Corretto?

Se $a=0$? Caso estremale da trattare a parte…

Introduciamo il concetto di selezione

3. Accertarsi della correttezza (2)



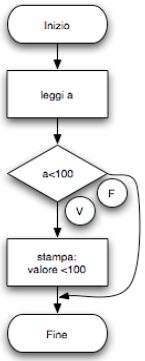

```
Leggi a
Leggi b
Se (a=0)
  allora
     stampa:"non esiste soluzione"
  altrimenti
     x=-b/a
     stampa x
```

Ora il progetto è corretto!

N.B. l'indentazione!!!

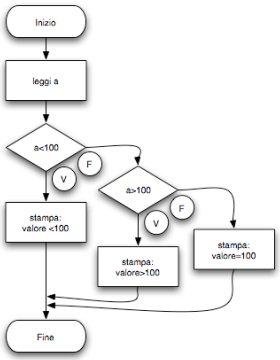
Un altro esempio

Problema: Si legga un intero *a*, e si dica se esso è minore di 100.




```
Leggi a
Se (a<100)
 allora
    stampa:"valore <100"
    altrimenti
    Se (a>100)
      allora
         stampa:"valore >100"
      altrimenti
         stampa:"valore=100"
```

Problema: Si legga un intero *a*, e si dica se esso è minore, maggiore o uguale a 100.



Esercizi (selezione)

Pseudocodice e diagramma a blocchi per la soluzione dei seguenti problemi:
Si legga un intero e si stampi 1 se questo è dispari, e 0 se è pari.
Dati in input 2 interi, si scriva se il primo sia <, = o > del secondo.
Si simuli il seguente gioco tra 2 giocatori: ogni giocatore sceglie un colore tra bianco, rosso, nero. Il bianco batte il rosso, il rosso batte il nero, il nero batte il bianco.

La selezione in C p.53

In C la selezione tra diverse scelte si codifica tramite il comando if:

Se il voto non è inferiore a 18
allora visualizza: Promosso

si scrive in C:

```
if (voto >=18)
   printf("promosso");
```

Se c'è un'alternativa si usa if… else:

```
if (voto >=18)
   printf("promosso");
else
   printf("bocciato");
```

Alternativamente: `(voto >=18)?printf("promosso"):printf("bocciato");`
e si parla di operatore condizionale.

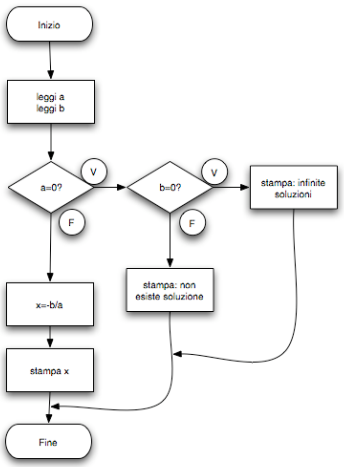
If…else nidificati

I comandi if…else possono essere messi in cascata:

```
if (voto>=27)
   printf("ottimo");
else
   if (voto>=23)
      printf("discreto");
      else
         if (voto>=18)
            printf("sufficiente");
         else
            printf("insufficiente");
```

Attenzione all'indentazione!

Esempio



Problema: Si leggano due interi *a* e *b*, e si risolva l'equazione $ax+b=0$.

Attenzione a tutte le possibilità ('sta volta *b* può essere 0):
- $a \neq 0$: $x=-b/a$
- $a=0$ ma $b \neq 0$: non esistono sol.
- $a=0$ e $b=0$: infinite sol.

```
Leggi a; Leggi b;
se (a=0) allora
      se (b≠0) allora
         stampa:"non esiste soluzione"
      altrimenti
         stampa:"infinite soluzioni"
altrimenti
      x=-b/a
      stampa x
```

Esercizi (selezione)

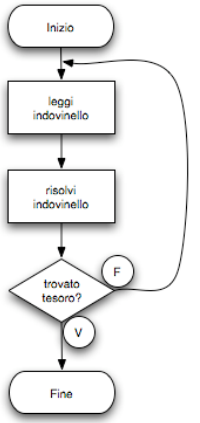
Scrivere un frammento di codice C per ciascun esercizio dato precedentemente

Esempio: caccia al tesoro

Problema: dato un primo indovinello, trova i successivi finché non raggiungi il tesoro

Non sappiamo quanti siano gli indovinelli, ma quando avremo trovato il tesoro sapremo che avremo finito

Introduciamo il concetto di ciclo

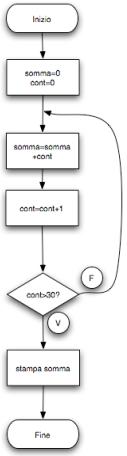


Esempio: somma dei primi 5 interi

E se ne dobbiamo sommare 30?

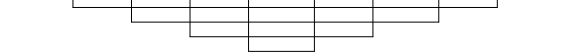
```
Somma=0; cont=0;
Finché cont non è 30
   Somma=Somma+cont
   cont=cont+1
(Eseguite le istr. con cont=30)
Stampa Somma
```

Correttezza ok.
Efficienza?



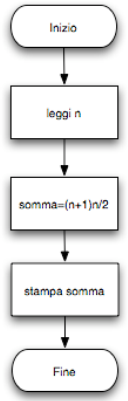
4. Perseguire l'efficienza

1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 =

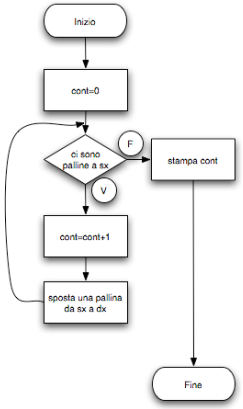


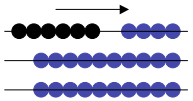
In generale: 1+2+…+n=(n+1)n/2.

```
Leggi n
Somma=(n+1)*n/2
Stampa n
```



Esempio: contare col pallottoliere

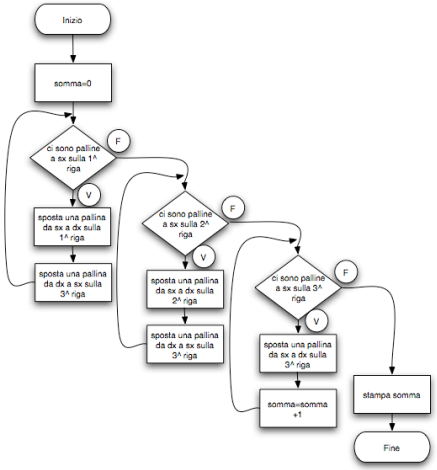


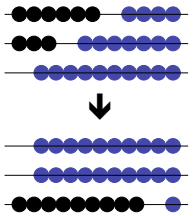


Un altro esempio di ciclo

```
cont=0
Finché ci sono palline a sx
   cont=cont+1
   sposta una pallina da sx a dx
(non ci sono più palline a sx)
stampa cont
```

Esempio: sommare col pallottoliere





Cicli concatenati

Esercizi (cicli)

Pseudocodice e diagramma di flusso:

- Si prenda in input un intero *n* e si dia in output il valore di *n!*
- Si prenda in input un intero *n* e si stampino in output i primi n interi all'indietro (da *n* ad *1*)
- Si calcoli la somma di 30 numeri interi inseriti dall'utente
- Si prenda in input un intero *n* e si calcoli la somma di *n* numeri interi inseriti dall'utente

I cicli in C p.58

I cicli in C si possono codificare in diversi modi.

Uno di essi è il comando while:

```
Finché cont non supera 30
   aggiungi cont a somma
```

si esprime in C come:

```
while (cont <=30)
   somma=somma+cont;
```

```
Finché ci sono palline a sx
   cont=cont+1
   sposta una pallina da sx a dx
```

si esprime in C come:

```
while (sx>0)
   {
    cont=cont+1;
    sx=sx-1;
    dx=dx+1;
   }
```

In C le istruzioni multiple sono racchiuse tra {}

Esercizi (cicli)

Scrivere un frammento di codice C per ciascun esercizio dato precedentemente