

# Informatica B - Esercitazione 1

Algoritmi e schemi a blocchi

---

Stefano Cereda

stefano.cereda@polimi.it

25/09/2018

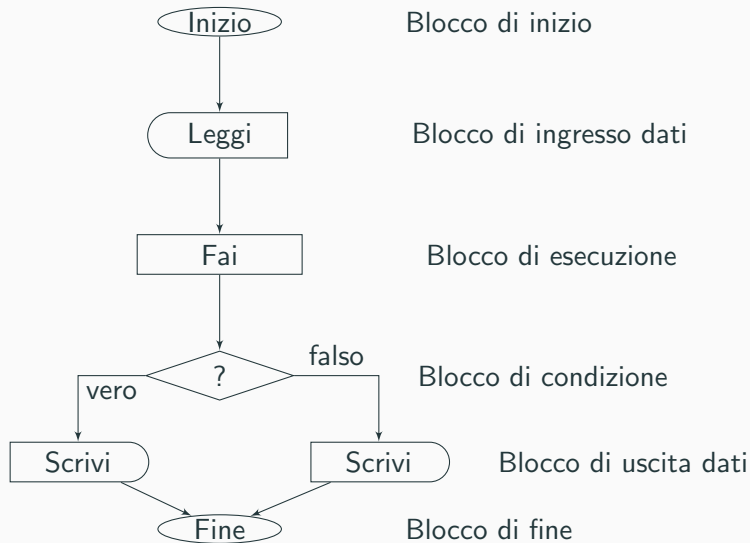
Politecnico di Milano



# Approccio ai problemi

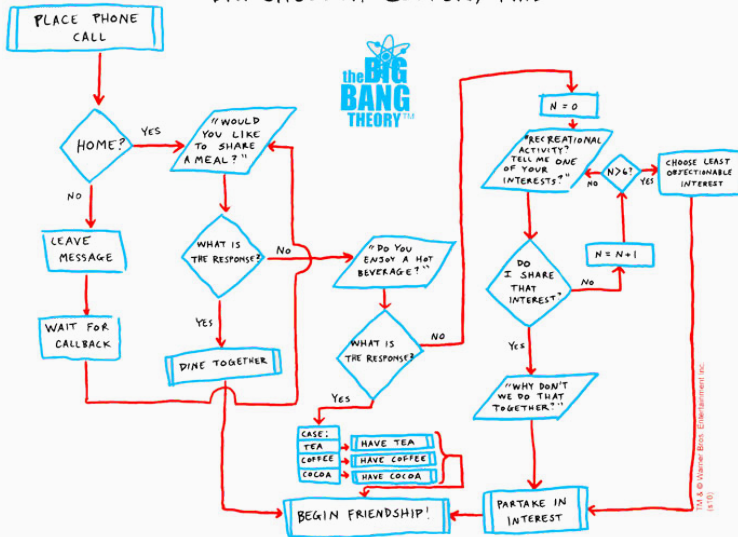
1. Comprensione problema
2. Divide et impera
3. Raffinamenti successivi
4. Scrittura soluzione
5. Test della soluzione

# Schemi a blocchi - Costrutti



# THE FRIENDSHIP ALGORITHM

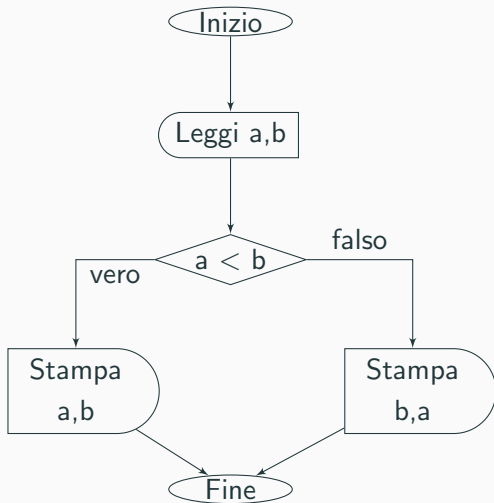
DR. SHELDON COOPER, Ph.D



## Esempio 1 - Ordinamento coppie di numeri

Scrivere un programma che, ricevuti in input due numeri  $a$  e  $b$ , li stampi in ordine dal più piccolo al più grande.

## Esempio 1 - Soluzione con schema a blocchi



## Esempio 1 - Soluzione in pseudocodice

1. Leggo due numeri  $a$  e  $b$
2. Se  $a$  è minore di  $b$  vai a 3, altrimenti vai a 5
3. Stampa su schermo  $a$  e  $b$
4. Vai a 6
5. Stampa su schermo  $b$  e  $a$
6. Fine

## Esercizio 1 - Calcolo della divisione e del resto

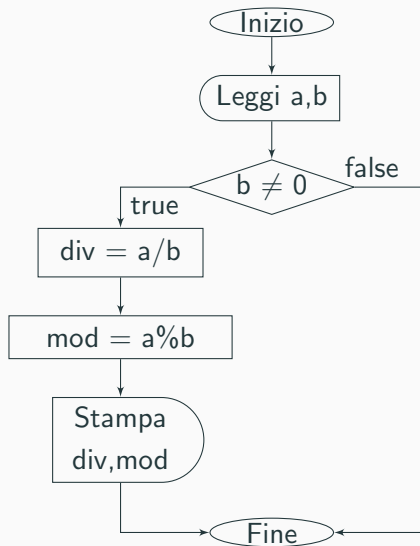
Scrivere un programma che, ricevuti in ingresso due numeri  $a$  e  $b$ , stampi il risultato della divisione  $a/b$  ed il relativo resto.

Se l'operazione non è possibile, il programma termina senza stampare alcun messaggio.

Utilizzare l'operatore modulo  $\%$  per calcolare il resto della divisione.



## Esercizio 1 - Soluzione con schema a blocchi



## Esercizio 1 - Soluzione in pseudocodice

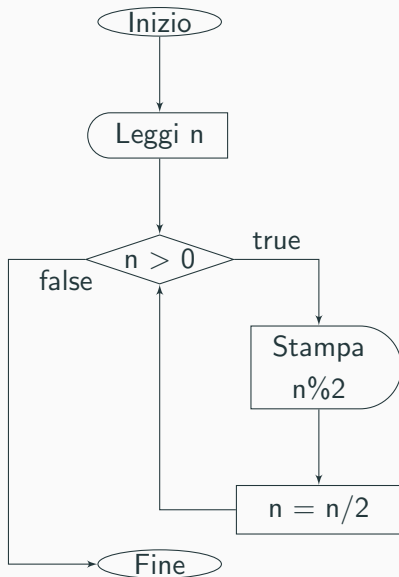
1. Leggo due numeri  $a$  e  $b$
2. Se  $b$  è uguale a zero vado a 6
3. Assegno a  $div$  il risultato della divisione intera tra  $a$  e  $b$
4. Assegno a  $mod$  il resto della divisione intera tra  $a$  e  $b$
5. Stampo su schermo  $div$  e  $mod$
6. Fine

## Esercizio 2 - Conversione in binario

Scrivere un programma che, ricevuto in ingresso un numero positivo  $n$ , lo stampi in binario. Si utilizzi il metodo delle divisioni ripetute.

Per semplificare, si stampi separatamente ogni cifra del resto. Si stampi inoltre il risultato in ordine inverso.

## Esercizio 2 - soluzione con schema a blocchi



## Esercizio 2 - soluzione in pseudocodice

1. Leggi  $n$
2. Se  $n$  è inferiore o uguale a zero vai a 6
3. Stampa il resto della divisione  $n/2$
4. Assegna ad  $n$  la parte intera della divisione  $n/2$
5. Vai a 2
6. Fine

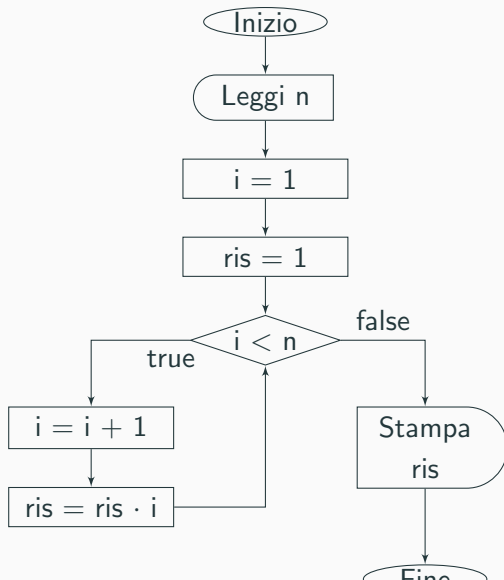
## Esercizio 3 - calcolo del fattoriale

Scrivere un programma che, ricevuto in ingresso un numero  $n$ , ne calcoli e visualizzi il fattoriale.

Si assuma che l'utente non inserisca mai numeri minori di 1.

Si ricorda che il fattoriale di  $n$  è definito come il prodotto di tutti i numeri fra  $n$  ed 1:  $n! = \prod_{i=1}^n i = 1 \cdot 2 \dots (n-1) \cdot n$

### Esercizio 3 - soluzione con schema a blocchi



## Esercizio 3 - soluzione in pseudocodice

1. Leggi  $n$
2. Assegna 1 alla variabile  $i$
3. Assegna 1 alla variabile  $ris$
4. Se  $i \geq n$  vai a 8
5. Incrementa  $i$  di 1
6. Assegna a  $ris$  il risultato di  $ris \cdot i$
7. Vai a 4
8. Stampa il valore di  $ris$
9. Fine



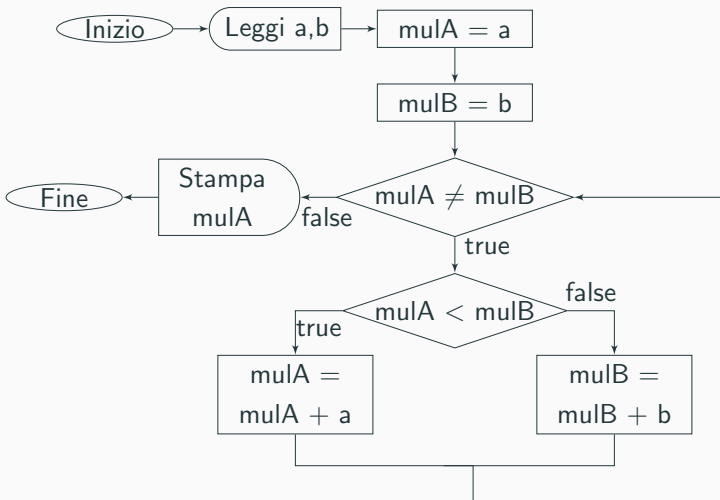
## Esercizio 4 - Calcolo del minimo comune multiplo

Scrivere un programma che, ricevuti in ingresso due numeri  $a$  e  $b$ , ne calcoli e visualizzi il minimo comune multiplo.

Si assuma che  $a$  e  $b$  siano sempre positivi.

Si ricorda che il minimo comune multiplo è definito come il più piccolo intero positivo multiplo sia di  $a$  che di  $b$ .

## Esercizio 4 - Soluzione con schema a blocchi



## Esercizio 4 - Soluzione in pseudocodice

1. Leggi  $a$  e  $b$
2. Inizializza  $mulA$  e  $mulB$  rispettivamente con  $a$  e  $b$
3. Se  $mulA$  è uguale a  $mulB$  stampali ed esci
4. Incrementa il minore fra  $mulA$  e  $mulB$  del rispettivo valore ( $a$  o  $b$ )
5. Vai a 3

## Esercizio 5 - Verifica numero primo

Scrivere un programma che, ricevuto in ingresso un numero  $n$ , dica se questo è un numero primo oppure no.

Si assuma che  $n$  sia sempre un numero positivo maggiore di 1.

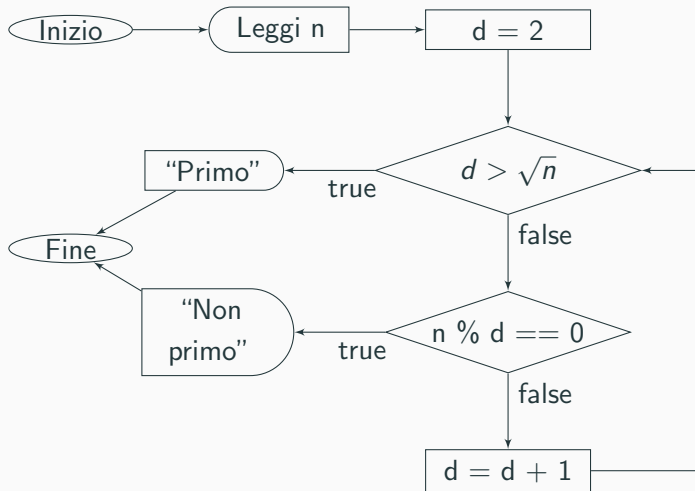
## Esercizio 5 - Soluzione in pseudocodice

Cerchiamo un divisore di  $n$ :

1. Leggi  $n$
2. Inizializza  $d$  a 2
3. Se  $d$  è maggiore di  $n$  il numero è primo ed esci
4. Se  $d$  è divisore di  $n$  il numero non è primo ed esci
5. Incrementa  $d$  di 1 e vai a 3

Tip: non è necessario controllare fino ad  $n$

## Esercizio 5 - Soluzione con schema a blocchi



## Esercizio 6 - Verifica anno bisestile

Scrivere un programma che, ricevuto in ingresso un anno  $n$ , dica se è un anno bisestile.

Un anno è bisestile quando è multiplo di 4. Se è multiplo di 100 non è bisestile, a meno che sia multiplo di 400.

## Esercizio 6 - Soluzione in pseudocodice

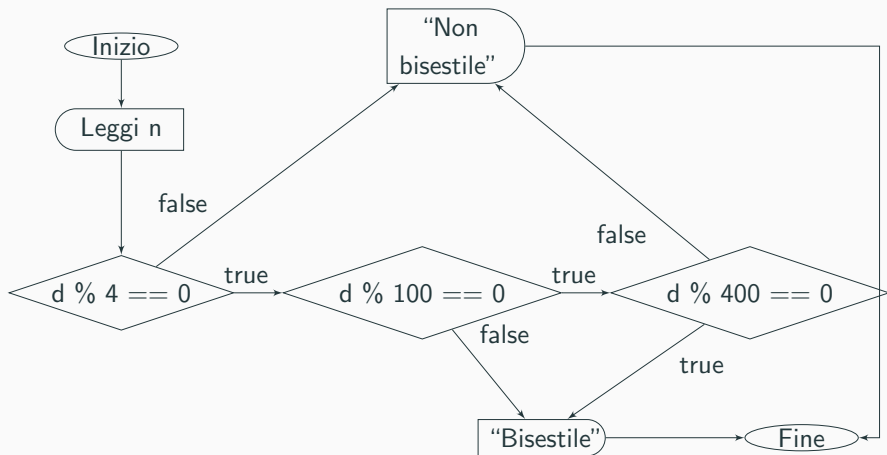
1. Leggi  $n$
2. Se  $n$  non è divisibile per 4 l'anno non è bisestile ed esci
3. Se  $n$  non è divisibile per 100 l'anno è bisestile ed esci
4. Se  $n$  è divisibile per 400 l'anno è bisestile ed esci
5. L'anno non è bisestile ed esci



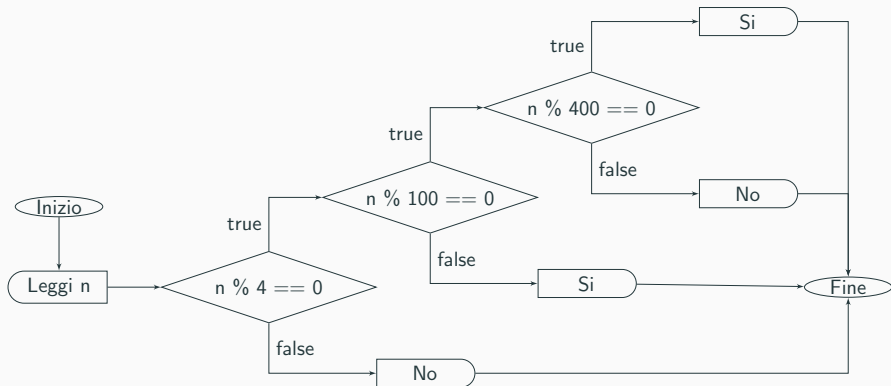
## Esercizio 6 - Soluzione in pseudocodice migliore

1. Leggi n
2. Se n è divisibile per 4
  - 2.1 Se n è divisibile per 100
    - 2.1.1 Se n è divisibile per 400 allora è bisestile (4 si, 100 si, 400 si), altrimenti non è bisestile (4 si, 100 si, 400 no)
  - 2.2 Altrimenti è bisestile (4 si, 100 no)
3. Altrimenti non è bisestile (4 no)
4. Fine

## Esercizio 6 - Soluzione con schema a blocchi



## Esercizio 6 - Soluzione con schema a blocchi migliore



## Esercizio 7 - Ricerca per bisezione

Risolvere, solo in pseudocodice, il problema posto a lezione (ricerca efficiente in una sequenza ordinata di elementi).

Idee???

## Esercizio 7 - Soluzione in pseudocodice

1. Ricevo una sequenza  $s$  di lunghezza  $l$  e l'elemento cercato  $c$
2. Se  $l == 1$  controllo l'unico elemento della lista  $e$ :
  - 2.1 Se  $e == c$  allora ho trovato  $c$  e termino
  - 2.2 Se  $e \neq c$  allora  $c$  non esiste in  $s$  e termino
3. Altrimenti:
  - 3.1 Considero l'elemento  $e$  a metà di  $s$
  - 3.2 Se  $e > c$  vado ad 1 utilizzando la prima metà di  $s$  come nuova sequenza
  - 3.3 Altrimenti torno ad 1 utilizzando la seconda metà di  $s$  (incluso  $e$ ) come nuova sequenza

Posso aggiungere una condizione 3.4 che controlla direttamente se  $e == c$

Se la stringa è di lunghezza pari posso prendere l'elemento immediatamente successivo (o precedente) alla metà esatta

Risolvere in C l'esempio 1 e gli esercizi 1 e 6.