Tipi Predefiniti

- 2 parole sul C++
- i tipi predefiniti del C++
- Guardate il testo

il C++ non è "solo" un linguaggio, esso riflette 40 anni di sperimentazione e innovazione nei Linguaggi di Programmazione (LP):

→ racchiude molti concetti che sono il frutto di questa storia

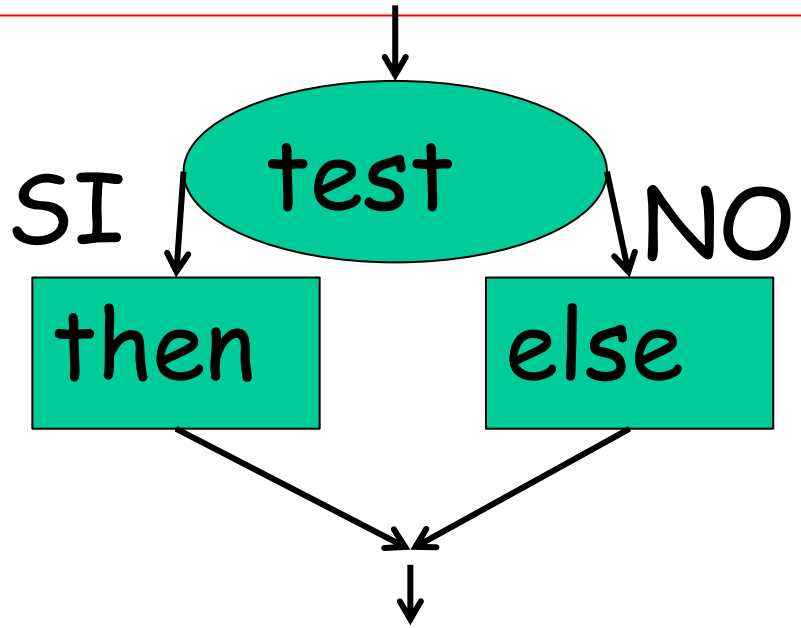
il C++ è	strutturato a blocchi
possiede	funzioni: permettono di organizzare i programmi
possiede	oltre ai tipi predefiniti anche tipi definiti dall'utente : ad hoc per il problema da risolvere ➔CLASSI

un linguaggio è strutturato a blocchi le istruzioni base sono:

i/o, assegnazione, condizionale e while

senza GOTO

facile seguire il flusso dell'esecuzione



TIPI

un TIPO è una coppia :

- un insieme di valori
- e da operazioni definite su questi valori

- rappresentazione sorgente (costanti)
- rappresentazione interna nella memoria (quanti byte occupano e come sono organizzati)

il C++ non prescrive quanti byte usare per realizzare i valori di ciascun tipo quindi ogni compilatore è "libero" di deciderlo

tenendo conto della CPU che deve eseguire il codice oggetto

per conoscere quanti byte vengono usati per un qualsiasi tipo T dal compilatore che si sta usando:

```
cout<< sizeof(T) <<endl;
```

oppure se X è una variabile:

```
sizeof(X);
```

Tipi predefiniti

interi → int
reali → float e double
caratteri → char
booleani → bool
vuoto → void

stringhe alla C → char*

tipo intero = int

- se abbiamo a disposizione n bit allora l'insieme di valori interi è:

$$-2^{(n-1)} \ldots\ldots\ldots\ldots 2^{(n-1)}-1$$

- le operazioni sugli interi sono le operazioni aritmetiche e quelle di confronto

rappresentazione sorgente degli interi

- valori interi:

127

4203

-55

- devono essere tra

INT_MIN e INT_MAX

interi in base 8 e base 16

0127 rappresenta un numero in base 8

1*64+2*8+7 = 87 in base 10

0x127 rappresenta un numero in base 16

1*256+2*16+7 =295 in base 10

rappresentazione interna di int

in aula informatica è presente il compilatore C++ GNU 4.2.4 esso usa per i valori interi 4 byte, cioè 32 bit

gli interi sono rappresentati in complemento a 2 come small-endians che significa che i bytes sono ordinati nella memoria dal meno significativo al più significativo

operazioni frequenti:

+ - / * % (modulo)

== (uguale)
!= (diverso)
>
>=
eccetera.

i reali

- il C++ offre 2 tipi di valori reali:

  float e double

- i double sono più precisi dei float

- le operazioni sui reali sono quelle aritmetiche e quelle di confronto

rappresentazione sorgente dei reali

12.5 12.5e2 (= 12.5 *10^2)

sono di tipo double

12.5f

è invece float

le operazioni sono + - / * == > >=
… insomma le stesse che per int

O NO ??

Rappresentazione interna: in virgola mobile (floating point)

- un bit serve per il segno, x bit per la mantissa e y bit per l'esponente

- se la mantissa rappresenta il valore m, l'esponente il valore e allora il valore reale rappresentato è

segno $1.m * 2^e$

con segno + o - determinato dal bit del segno

nel nostro compilatore i float vengono realizzati con 4 byte mentre i double usano 8 bytes.

Per i float la mantissa col segno occupa 24 bit e l'esponente 8 bit

Torniamo al +, *, ecc. per interi e reali

sono operazioni diverse anche se rappresentate con gli stessi simboli

5+2 → + per interi

2.2+3.1 → + per reali

questo fenomeno si chiama

overloading (sovraccaricamento)

il compilatore usa l'operatore giusto sulla base del tipo degli operandi

il tipo bool ha 2 valori vero e falso rappresentati con true e false

gli operatori principali del tipo bool sono:

!	NOT
&&	AND
||	OR

in C++ i 2 valori bool sono implementati internamente con interi:

false è rappresentato da 0

true da 1, ma anche da qualsiasi valore diverso da 0

➔ occupano 1 solo byte

è un'eredità del C che non ha il tipo bool

a causa di questo fatto:

le seguenti espressioni sono corrette in C++:

0 && 5 == 0

true + false == true

quale + viene usato ?? Lo vedremo più avanti

i caratteri

il tipo char ha come dominio 256 caratteri che contengono:

- i caratteri alfabetici maiuscoli e minuscoli
- caratteri accentati
- le cifre 0,1,2, ….
- la punteggiatura , le parentesi
- alcuni caratteri di controllo , tra cui invio, tab

rappresentazione sorgente:
'a' 'z' '9' ')' '.' 'è' 'ò'
'\n' = invio '\t' = tab

rappresentazione interna dei char

occupano 1 byte

i caratteri corrispondono a interi da -128 a 127 ASCII ESTESA

da 0 a 127 codifica ASCII

da -128 a -1 caratteri accentati e altri

insiemi di caratteri più estesi

esistono altri tipi carattere che comprendono un insieme di caratteri molto più esteso (cinesi e giapponesi)

wchar_t 2 o 4 byte

UTF-8 codifica a lunghezza variabile

in ASCII esteso

i valori char sono rappresentati internamente con

'a' = 97, 'b'=98....

quindi

si può usare operazioni + e - con i valori char

ma attenzione !

'a' + 'a' = ??

tipo vuoto = void

- non ha valori
- non ha operazioni
- serve a rappresentare l’assenza di valori: al momento giusto lo useremo

stringhe di caratteri alla C

le stringhe si usano spesso per scrivere a video dei messaggi:

```
cout << "ecco un messaggio\n";
```

oppure

```
cout<<"ecco un messaggio"<<endl;
```

il tipo delle stringhe è puntatore a carattere costante

lo capiremo più avanti

le stringhe sono rappresentate nei programmi tra doppi apici:

"questa è una stringa"

in C++ ogni variabile ha un tipo, perché?

- tipi diversi di valori servono per molti problemi che vogliamo risolvere
- Il tipo di un valore serve ad accedere alle sequenze di byte nella RAM nel modo appropriato
- test di sensatezza dei programmi: i valori sono usati in modo coerente col loro tipo