Compendio sottoinsieme del C++ a comune col C

(Libreria standard, Input/Output, Costanti, Dichiarazioni e typedef, Memoria Dinamica)

Librerie 1/2

- Il solo insieme di istruzioni di un linguaggio di programmazione come il C/C++ è sufficiente a scrivere un qualsiasi programma in grado per lo meno di interagire con l'utente?
  - Decisamente no
- Gli oggetti *cin* e *cout* erano oggetti predefinti del linguaggio?

Librerie 2/2

- No, sono oggetti appartenenti ad una libreria
- Una libreria è una raccolta di funzioni ed oggetti che permettono di effettuare determinati insiemi di operazioni
  - Esistono ad esempio librerie per l'ingresso/uscita, librerie matematiche e così via

Libreria standard 1/2

- Sia nel linguaggio C che nel linguaggio C++ è prevista la disponibilità di una libreria standard
- La libreria standard del C++ è più o meno un sovrainsieme di quella del C
- Sia la libreria standard del C che quella del C++ sono costituite da molti moduli, ciascuno dei quali è praticamente una libreria a se stante, che fornisce funzioni ed oggetti per un determinato scopo
- Per utilizzare ciascun modulo è tipicamente necessario includere un ben determinato *header file*

Libreria standard 2/2

- Alcuni moduli di base della libreria standard sono ad esempio:

Libreria	Header C	Header C++
Matematica	math.h	cmath
Ingresso/Uscita	stdio.h	iostream
Limiti numerici	limits.h	limits

Uso dei moduli comuni tra C e C++

- Per utilizzare i moduli della libreria standard C++ a comune col C è bene includere degli header file il cui nome si ottiene, a partire dal nome del corrispondente header file per il C, eliminando il suffisso *.h* ed aggiungendo una *c* all'inizio del nome
  - Es.: la libreria matematica è presentata nell'header file *math.h* in C, mentre in C++ è presentata nell'header file *cmath*
  - Volendo, anche in C++ si possono includere gli header file originali, ma è una pratica sconsigliata
- Nel caso del C++, i nomi delle funzioni e degli oggetti di queste librerie sono definiti nello spazio dei nomi *std*
- In pratica, per usarli, bisogna aggiungere sempre la direttiva:
  using namespace std ;

Input/Output formattato in C

- Diversamente dal C++, in C l'Input/Output formattato è realizzato mediante funzioni di libreria presentate in **<stdio.h>**
  - **<cstdio>** se volete utilizzare tali funzioni in C++
- Tra le funzioni principali:
  - **printf**: output formattato su *stdout*
  - **scanf**: input formattato da *stdin*

printf

```
void printf(const char format[], ... ) ;
```

- La stringa *format* può contenere due tipi di oggetti:
  - Caratteri ordinari (incluso quelli speciali), copiati sullo *stdout*
  - *Specifiche di conversione*, che controllano la traduzione in caratteri del valore dei successivi argomenti
    - Una per ogni successivo valore da stampare

printf

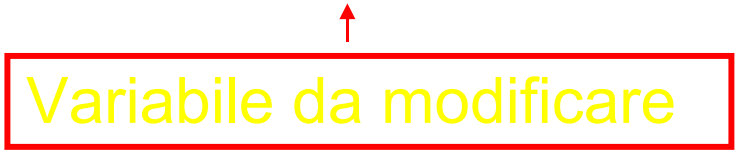
- Esempio:

```
int a = 15; double b = 16.5 ;
printf("Il valore di a è %d, quello di b è %g\n", a, b) ;
```

- Equivale a
  cout<<"Il valore di a è "<<a<<", quello di b è "<<b<<endl;
- Si sono utilizzate due delle seguenti specifiche di conversione:
  - %d Numero intero, stampare in notazione decimale
  - %g Numero reale, stampare in notazione decimale
  - %c Carattere, tipicamente codifica ASCII
  - %s Stringa, tipicamente codifica ASCII

scanf

```
void scanf(const char format[], &<nome_variabile>) ;
```



- La stringa format può contenere **solo** specifiche di conversione
  - Supponiamo solo una
  - Controlla l'interpretazione da dare ai caratteri letti da *stdin* per determinare il valore da memorizzare nella variabile passata come secondo argomento

scanf

- Esempio:

```
int a ;
scanf("%d", &a) ; // equivale a cin>>a ;
```

- Si è utilizzata una delle seguenti specifiche di conversione:
  - %d Numero intero, in notazione decimale, da memorizzare in un int
  - %lg Numero reale, in notazione decimale, da memorizzare in un double
  - %c Carattere, tipicamente codifica ASCII, da memorizzare in un char
  - %s Stringa (lo spazio è un separatore), tipicamente codifica ASCII, da memorizzare in un char []

NOTA

- Che succede se ci si sbaglia con le specifiche di conversione?
  - Errore logico
  - Errore di gestione della memoria
    - Meno pericoloso nella **printf**
    - Estremamente dannoso nella **scanf**: corruzione della memoria
- Esempio:

```
char a ;
scanf("%d", &a) ; // corruzione della memoria
```

- Altro tipico errore molto pericoloso:

```
int a ;
scanf("%d", a) ; // corruzione della memoria
```

File e Input/Output non formattato

- In questo corso non vedremo l'uso dei file e l'Input/Output non formattato in C

Direttiva #define

- Solo negli ultimi standard del C è stato introdotto il qualificatore **const**
- Per le costanti in C si usa ancora spesso la direttiva **#define**
- Esempi:

```
#define a 5
#define b2 5.5
```

- E' una direttiva C/C++ per il preprocessore
- Comporta una sostituzione **testuale** del simbolo con qualsiasi sequenza di caratteri lo segua, prima della compilazione
  - Nessuna dichiarazione/controllo di tipo
  - Il simbolo sparisce **prima** della compilazione
  - Può essere utilizzata anche per sostituzioni più complesse

Tipo struct ed enum in C

- Anche in C si dispone dei tipi *struct* ed *enum*
- Però, data la dichiarazione di due tipi:

```
struct <nome_tipo_struct> { ... } ;
enum <nome_tipo_enum> { ... } ;
```

a differenza del C++, in C la definizione di oggetti dei due tipi va fatta ripetendo ogni volta rispettivamente *struct* ed *enum*:

```
struct <nome_tipo_struct> nome_variabile1 ;
enum <nome_tipo_enum> nome_variabile2 ;
```

typedef 1/2

- Sia in C che in C++ si possono definire dei sinonimi di tipi primitivi, oppure di tipi precedentemente dichiarati.
  - Si fa mediante le dichiarazioni di nomi **`typedef`**
- Esempi:

Nuovo nome (sinonimo) per il tipo

```
typedef unsigned int u_int ;
u_int a ; // equivalente a unsigned int a ;

typedef struct persona Persona ;
Persona p ;

typedef enum colore colore_t ;
colore_t c ;
```

Solo in C vanno aggiunti struct ed enum

typedef 2/2

- Sia in C che in C++ le dichiarazioni typedef possono aiutare tantissimo a migliorare la leggibilità dei programmi
  - Permettono di evitare di dover ripetere in più punti dichiarazioni molto complesse
  - Permettono di sostituire nel programma nomi di tipo di basso di livello con nomi di tipo significativi nel dominio del problema

Allocazione array dinamici in C

- Mediante funzione di libreria **malloc**
  - presentata in **<cstdlib>** (**<stdlib.h>** in C)
  - prende in ingresso la dimensione, in byte dell'oggetto da allocare
  - ritorna l'indirizzo dell'oggetto, oppure 0 in caso di fallimento (NULL in C)
- Allocazione di un array dinamico:

```
<nome_tipo> * identificatore =
    malloc(num_elementi * sizeof(<nome_tipo>)) ;
```

Deallocazione array dinamici in C

- Mediante funzione di libreria **free**
  - presentata in **<cstdlib>** (**<stdlib.h>** in C)
  - prende in ingresso l'indirizzo dell'oggetto da deallocare

- Deallocazione di un array dinamico:

```
free(<indirizzo_array>) ;
```