

Esercitazione 19/02

Riferimento, Puntatori

Puntatori

- Il puntatore rappresenta l'indirizzo di memoria di una variabile o una funzione
- Il puntatore ci permette di accedere (leggere o scrivere) al contenuto di quella zona di memoria
- Attraverso un puntatore è possibile:
 - leggere o modificare un valore (variabile)
 - eseguire una funzione (poiché anche le funzioni sono memorizzate in un spazio di memoria)

Puntatori

- Una variabile di tipo **puntatore** rappresenta l'indirizzo di memoria di una variabile (di un certo tipo!) o di una funzione.
- I valori che tali variabili assumono sono pertanto indirizzi di locazioni di memoria.

Sintassi:

tipo id_or_init*

Esempio:

int* px;

Puntatori

Un po' di teoria [prova intermedia del 4 luglio 2018]

Si scriva il valore assunto dalle variabili *a* e *b* dopo l'esecuzione delle seguenti righe di codice:

```
1  1. int x = 15; int y = 10;  
   2. int* px = &x;  
   3. int* py = &y;  
   4. *px = y + *py;  
   5. int a = (*px + y);
```

Cerchiamo di fare il disegno... la soluzione è nelle slide successive

Puntatori

Un po' di teoria [prova intermedia del 4 luglio 2018]

Soluzione:

```
1  1. int x = 15; int y = 10;
   2. int* px = &x;
   3. int* py = &y;
   4. *px = y + *py;
   5. int a = (*px + y);
```

- 1) Le righe 2 e 3 definiscono *px* e *py* come puntatori a numeri interi e li inizializzano in modo che puntino rispettivamente alle variabili *px* e *py*.
- 2) **L'istruzione alla riga 4 assegna alla variabile puntata da *px* (cioè *x*) il valore della variabile *y* più quello della variabile puntata da *py* (cioè *y*).** La variabile *x* assume quindi il valore $10 + 10$, cioè 20.
- 3) L'istruzione alla riga 5 assegna alla variabile *a* il valore della variabile puntata da *px* (cioè *x*) più il valore di *y*. Dopo l'esecuzione di tale istruzione il valore di *a* è quindi $20 + 10 = 30$.

Puntatori

[Esercizio C002] – Si scriva un programma C++ che operi come segue:

- acquisisca tre numeri reali dall'utente (cin) e utilizzi i puntatori per determinare e stampare il valore massimo tra i tre numeri inseriti.
- Il programma deve svolgere le seguenti operazioni:
 - chiedere all'utente di inserire tre numeri reali,
 - assegnare i puntatori corrispondenti ai numeri reali,
 - trovare il massimo tra i tre numeri utilizzando i puntatori,
 - stampare il valore massimo trovato utilizzando un puntatore.

Puntatori

[Esercizio C003] – Riscriva l'esercizio precedente usando dei puntatori a puntatori...

- Il programma deve svolgere le seguenti operazioni:
 - chiedere all'utente di inserire tre numeri reali,
 - assegnare i puntatori corrispondenti ai numeri reali,
 - creare un puntatore a puntatore per memorizzare l'indirizzo di un puntatore al valore massimo.
 - utilizzare questo puntatore a puntatore per trovare il massimo tra i tre numeri,
 - stampare il valore massimo trovato utilizzando un puntatore a puntatore.

Puntatori

[Esercizio C004] – Si scriva un programma C++ che operi come segue:

- Dichiarare due variabili *a* e *b* di tipo intero e le inizializzi a zero.
- Dichiarare quattro variabili *c1*, *c2*, *c3* e *c4* di tipo intero e le inizializzi a zero.
- Dichiarare la variabile *r* di tipo riferimento ad intero e le assegni la variabile *a*.
- Dichiarare le variabili puntatore *pa* e *pb* che puntino alle variabili *a* e *b* e la variabile puntatore *ppa* che punti al puntatore *pa*.
- ~~• Dichiarare il puntatore a costante *pca* che punti alla variabile *a*.~~
 - Legga da tastiera i valori di *a* e *b* e stampi a video i valori inseriti utilizzando i puntatori *pa* e *pb*.
 - Stampi a video i valori di *pa* e *pb*. Che cosa viene stampato?
 - Stampi a video il valore puntato da *ppa*. Che cosa viene stampato?
 - Stampi a video il valore puntato dal puntatore al quale *ppa* punta. Che cosa viene stampato?
 - ~~• Stampi a video il valore puntato da *pca*. Che cosa viene stampato?~~
 - Assegni a *c1* il valore puntato da *pa*, a *c2* il valore puntato dal puntatore al quale punta *ppa*, a *c3* il valore puntato da *pca* e a *c4* il valore di *r*. Stampi quindi a video i valori di *c1*, *c2*, *c3* e *c4*. Che cosa viene stampato? Perché?

Puntatori

[Esercizio C005] – Si scriva un programma C++ che operi come segue (continuazione del esercizio precedente!):

- Sommi 3 ad a e stampi a video il valore di a ;
- Sommi 3 al valore puntato da pa e stampi a video il valore di a ;
- Sommi 3 al valore puntato dal puntatore al quale punta ppa e stampi a video il valore di a ;
- Sommi 3 a r e stampi a video il valore di a .
- Quale è l'effetto di queste operazioni sul valore della variabile a ? Perché accade ciò che osserviamo nelle stampe dei valori di a dopo ciascuna operazione?
- Assegni ad a il valore di $c1$ e a pa il valore di pb e ripeta le operazioni le quattro operazioni svolte al punto precedente.
- Al termine stampi a video anche il valore di b . Che cosa è successo? Perché accade ciò che osserviamo nelle stampe dei valori di a dopo ciascuna operazione e nella stampa finale del valore di b ?
- ~~Che cosa succederebbe se si provasse a sommare 5 al valore puntato dal puntatore pca ?~~

[Esercizio C007] – Si chiede di scrivere un programma in C++,

- Scrivere un programma in C++ che richieda all'utente di inserire tre lettere, e utilizzi i puntatori per determinare e stampare la lettera che viene prima nell'ordine alfabetico.
- Il programma inizia chiedendo all'utente di inserire tre lettere. Successivamente, utilizzando i puntatori a variabili di tipo char, confronta le lettere per determinare quella che appare prima nell'ordine alfabetico (secondo la codifica ASCII). Alla fine, il programma stampa la lettera che viene prima.

Riferimento

[Esercizio C006] – DIFICILE... Si chiede di scrivere un programma in C++,

- Il programma dovrà richiedere all'utente di inserire tre numeri interi. L'obiettivo del programma è determinare quale tra i numeri inseriti è il massimo. A tal fine, utilizza il riferimento `max` e una condizione con (? :).
- Dopo aver trovato il massimo, il programma ne incrementa il valore utilizzando il riferimento.
- Alla fine, il programma stampa i valori delle tre variabili per verificare se l'incremento è stato effettuato correttamente.
- Perché non si può usare una sequenza delle istruzioni «if» al posto di ?

Esercizio di richiamo

[Esercizio C008] – Realizzare un programma in C++ che simuli un campionato di calcio tra 8 squadre:

- Le squadre partecipanti al campionato sono memorizzate in un array di stringhe.
- I risultati di tutte le partite sono memorizzati in una matrice 2D di interi, dove il valore in posizione $[i][j]$ rappresenta il numero di gol segnati dalla squadra i contro la squadra j .
- il numero di goal sono generati casualmente nel range da 0 a 4 per ciascuna squadra.
- Il programma deve calcolare i punti di ciascuna squadra, secondo il seguente schema:
 - 3 punti per la vittoria, 1 punto per il pareggio, 0 punti per la sconfitta.
- In base ai punti ottenuti, il programma deve determinare la squadra vincitrice del campionato, tenendo conto anche del numero di reti fatte e subite in caso di parità di punti.
- Il programma deve stampare a schermo i risultati finali del campionato, inclusi i punti totali, il numero di reti fatte e il numero di reti subite per ciascuna squadra. Deve anche indicare la squadra vincitrice.

Nota: Assicurarsi di utilizzare le intestazioni appropriate per utilizzare le funzioni di generazione casuale (`<cstdlib>` e `<ctime>`).

```
srand(time(NULL));  
int a = rand();
```