

Corso di Informatica

Teoria

1–Costanti, variabili ed espressioni

M.Malatesta 1-Costanti, variabili ed espressioni-10

1
09/04/2024

Prerequisiti

- Concetto matematico di variabile, costante ed espressione
- Valutazione di espressioni
- Sintassi e regole di precedenza nelle espressioni

M.Malatesta 1-Costanti, variabili ed espressioni-10

2
09/04/2024

Introduzione

Abbiamo visto che un algoritmo opera su dati contenuti in variabili. Ogni variabile è caratterizzata da un nome simbolico scelto dal programmatore. Ci si può chiedere:

Come è possibile usare nomi simbolici delle variabili al posto del loro indirizzo di memoria?

Su tutte le variabili possiamo usare le stesse operazioni?

Cominciamo a rispondere ad alcuni di questi quesiti.

Concetto di variabile

Una **variabile** è immaginabile come un contenitore sul quale possono operare le istruzioni di un algoritmo.

Una variabile:

- è individuata da un **nome** simbolico detto *identificatore* che indichiamo con *ident*
- appartiene ad un certo **tipo** (**Carattere, Stringa, Logico, Intero, Reale**)
- contiene un **valore**, o **contenuto**, immesso dall'esterno e che può essere successivamente utilizzato. Il contenuto della variabile in generale viene detto **espressione**.

Operazioni sulle variabili

Le operazioni consentite su una variabile sono le seguenti:

IMMISSIONE

- **Leggi (*ident*);**
Acquisisce da tastiera un valore e lo pone come contenuto di *ident* cancellando il valore eventualmente precedente. *Si tratta di un'operazione distruttiva*
- $ident \leftarrow espressione; /* ident$ riceve il valore $espressione */$

UTILIZZO:

- **Stampa (*ident*);**
Emette a video il contenuto di *ident* lasciando inalterato il suo contenuto. È un'operazione non distruttiva.



M.Malatesta 1-Costanti, variabili ed espressioni-10

5
09/04/2024

Le variabili e il compilatore

Una delle maggiori conquiste delle tecnologie informatiche è la possibilità di lavorare con *linguaggi simbolici* o *linguaggi ad alto livello*.

Ciò significa che il programmatore, invece di usare lunghe sequenze binarie, può lavorare con:

- **istruzioni mnemoniche**
 - caratterizzate da una sintassi, specifica di ogni linguaggio
- **variabili mnemoniche**
 - caratterizzate da un nome

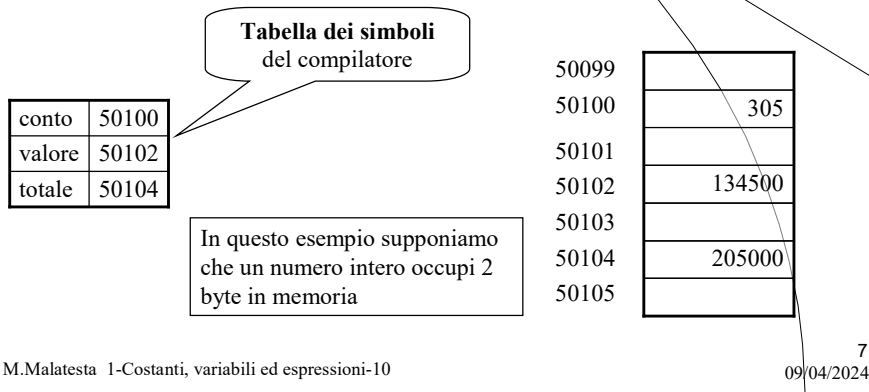
Sarà poi il **compilatore** a trasformare i **nomi (indirizzi logici)** delle variabili nei rispettivi **indirizzi fisici** di memoria **RAM** e le istruzioni ad alto livello in corrispondenti istruzioni di livello più basso.

M.Malatesta 1-Costanti, variabili ed espressioni-10

6
09/04/2024

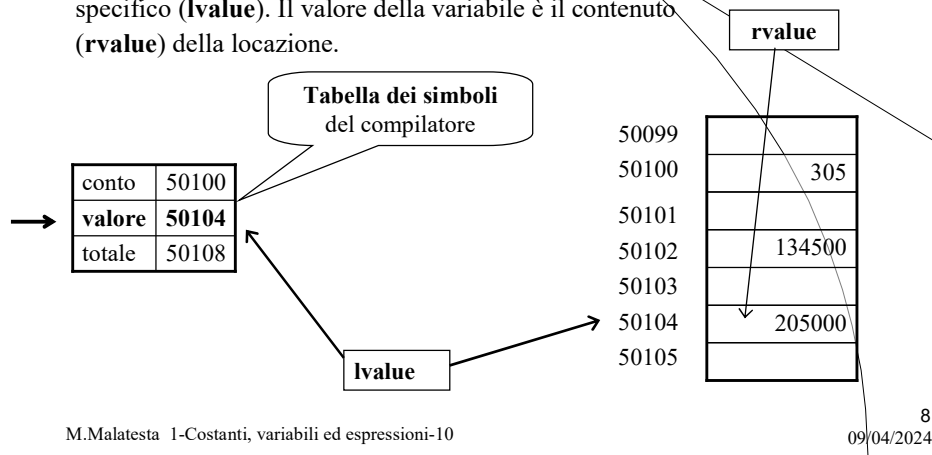
La tabella dei simboli

Il compilatore ha una **tabella dei simboli** in cui mantiene traccia della *corrispondenza tra i nomi delle variabili usate dal programmatore ed i loro rispettivi indirizzi di memoria.*



lvalue e rvalue

Ogni variabile è allocata in memoria ad un **indirizzo fisico** specifico (**lvalue**). Il valore della variabile è il contenuto (**rvalue**) della locazione.



Astrazione sui dati

In sostanza, grazie all'**astrazione sui dati**, il programmatore non deve preoccuparsi di:

- **dove è memorizzata** ogni variabile:
 - il programmatore usa esclusivamente l'identificatore (il **nome**) delle variabili (**indirizzo logico**). È il compilatore, che attraverso la tabella dei simboli, ne ricava l'**indirizzo fisico**;
- **come è memorizzata** ogni variabile:
 - il programmatore, assegna un **tipo** a ciascuna variabile. Indirettamente, grazie alla **tipizzazione**, questa occuperà un numero prestabilito di byte di memoria, dipendente dal suo tipo.

Le costanti

Nell'algoritmo possono comparire identificatori che assumono un valore iniziale che non verrà più modificato: ad essi diamo il nome di **costanti** e seguono regole molto simili a quelle delle variabili:

- hanno **Nome, Tipo e Contenuto**
- intervengono ovviamente solo in istruzioni di **Stampa** e di **Assegnazione**
- possono essere di tipo **Carattere, Stringa, Logico, Intero, Reale**.

Operatori

Alle variabili e sulle costanti, possiamo applicare **operatori**, scrivendo delle **espressioni**.

Un **operatore** è caratterizzato da:

- un **simbolo** (ad es. +, -, *, /, Sqrt())
- un **nome**
- l'**operazione** svolta (addizione, sottrazione, ..)
- determinate **regole di precedenza** tra operatori che servono a stabilire le priorità nel calcolo delle espressioni (che vedremo fra breve).

Precedenza tra gli operatori

Nelle espressioni vale la seguente precedenza tra operatori

Precedenza (*)	Simbolo (**)	Operazione
1	pow(...)	Elevamento a potenza
2	NOT	Negazione
3	* / %	Moltiplicazione, divisione, resto
4	+ -	Addizione, sottrazione
5	> >= < <=	Maggiore, minore, ecc. ecc
6	== !=	Uguale, diverso
7	AND	Prodotto logico
8	OR	Somma logica
9	=	Assegnazione

(*) L'ordine di priorità può essere alterato mediante l'uso di parentesi

(**) L'ordine di precedenza è decrescente, pertanto 1 rappresenta la massima precedenza

Definizione di espressione

Il concetto informatico di **espressione** è quello tratto dalla matematica.

Una espressione può essere:

- una **costante**
- una **variabile**
- una **relazione** fra espressioni rappresentata mediante un **operatore**.

Esempi di espressioni sono:

- $3 + (c - d)$ // espressione algebrica
- "Mario" // espressione costante stringa
- -5 // espressione costante intera

Come le costanti e le variabili, anche le espressioni hanno un **tipo** e un **valore**

M.Malatesta 1-Costanti, variabili ed espressioni-10

13
09/04/2024

Tipi di espressioni

ATTIVITA': stabilire il **tipo** delle seguenti espressioni

Espressione	
$5+3$	Aritmetica Intera
$b < c$ OR $t != r$	Logica
$y = 0$	Logica
$x = y$ AND $a > b$	Logica
$a + b \% 2$	Algebrica
$5 + 2 + (i < 10)$	Aritmetica intera
c	Variabile
'a'	Costante di tipo carattere
rapporto	Variabile
0	Costante intera

M.Malatesta 1-Costanti, variabili ed espressioni-10

14
09/04/2024

Valore di espressioni

ATTIVITA': stabilire il **valore** delle seguenti espressioni

Espressione

Valore (5+3)	= 8
Valore (b<c OR t!=r)	= 1 se b<c o t diverso da r
Valore (y==0)	= 1 se y vale 0
Valore (x==y AND a>b)	= 1 se x==y e a>b
Valore (a+b%2)	= a+1 se b è dispari, a se b è pari
Valore (5+2+(i<10))	= 8 se i<10, altrimenti vale 7
Valore (0)	= 0
Valore (x = 3)	= 3

M.Malatesta 1-Costanti, variabili ed espressioni-10

15
09/04/2024

Valore di espressioni

ATTIVITA': stabilire il **valore** delle seguenti espressioni

Se x=2, y=0, z=1 → 3*x-(y+z) = ?	5
Se a=0, b=1, c=3 → (a+b)*c - 4 = ?	-1
Se a=-1, b=1, c=3 → (a+b)*c - 4 = ?	-4
Se x=2, y=3.5, z=1.25 si ha:	
(x>y) = ?	False
(2*x>y) = ?	True
NOT (x>=z) = ?	False
(x>y) AND (y>z) = ?	False
(x<y) OR (z<y) = ?	True

M.Malatesta 1-Costanti, variabili ed espressioni-10

16
09/04/2024

Le istruzioni semplici

La forma generale di queste tre istruzioni è la seguente:

- **Leggi** (*ident*);
- **Stampa** (*espressione*);
- *ident* = *espressione*;

Si noti che:

- ogni istruzione deve terminare con il simbolo punto e virgola (“;”)
- *ident* indica il nome che abbiamo scelto per la variabile
- *espressione* indica qualunque espressione

Esecuzione istruzioni semplici

ATTIVITA': stabilire l'effetto delle seguenti istruzioni

Leggi (valore);	legge da input la variabile <i>valore</i>
$c='A'$;	assegna alla variabile <i>c</i> la costante 'A'
cognome="Rossi";	alla variabile cognome si assegna la stringa costante "Rossi"
conteggio=0;	assegna il valore costante 0
raggio=0.5256;	assegna il valore costante 0.5256
a=b;	assegna la variabile b ad a
raggio=5.256E-01;	assegna un valore reale
area_trapezio=(bmagg+bmin)*h/2;	assegna una espressione
Stampa (a+b);	stampa il valore di a+b
Stampa ("Area = ");	stampa una costante stringa

Esecuzione istruzioni semplici

Le istruzioni semplici di **lettura** e di **assegnamento** hanno la proprietà di **modificare i valori delle variabili**.

ATTIVITA': stabilire l'effetto delle seguenti istruzioni

Istruzione	Valore precedente	Valore successivo
Leggi (a);	a=3	(p. es.) a = 5
a = b*c;	a = 2, b = 4, c = -1	a=-4, b=4, c=-1
a = 2*(b+c);	a = 0, b = 1, c = 2	a=6, b=1, c=2

M.Malatesta 1-Costanti, variabili ed espressioni-10

19
09/04/2024

Argomenti

- Concetto di variabile
- Operazioni sulle variabili
- Le variabili e il compilatore
- La tabella dei simboli
- lvalue e rvalue
- Astrazione sui dati
- Le costanti
- Operatori
- Precedenza tra gli operatori
- Definizione di espressione
- Tipi di espressioni
- Valore di espressioni
- Le istruzioni semplici
- Esecuzione istruzioni semplici

M.Malatesta 1-Costanti, variabili ed espressioni-10

20
09/04/2024

Altre fonti di informazione

- P.Gallo, F.Salerno – Informatica Generale 1, ed. Minerva Italica
- G.Callegarin – Corso di Informatica 1, ed. CEDAM
- R.Bellavita, D.Bruschi – Strumenti e metodologie di programmazione, ed. Principato

M.Malatesta 1-Costanti, variabili ed espressioni-10

21
09/04/2024