



Metodologie di Programmazione

- Lezione 3: Tipi di dato fondamentali

Lezione 3:

Sommario



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA
DIPARTIMENTO DI INFORMATICA

- Tipi di dato
- Tipi di dato di base o primitivi
- Intervalli e dimensioni in memoria
- Variabili, dichiarazioni e assegnazioni
- Identificatori
- Espressioni

Che cos'è un tipo di dato



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA
DIPARTIMENTO DI INFORMATICA

- Un tipo di dato è un insieme di valori e di operazioni definite su tali valori:
 - Interi (es. 42)
 - Reali (es. 42.5)
 - Booleani (true o false)
 - Caratteri (es. 'a')
 - Stringhe (es. "non sono una stringa") – non è realmente "primitivo"

Tipi di dati di base (o primitivi)

- I tipi di dati di base sono built-in, ovvero sono predefiniti nel linguaggio
- E' **fondamentale** essere a conoscenza di quali siano i **tipi di base** e quali non lo siano
- Per ragioni di efficienza e di allocazione della memoria

Principali tipi di dato di base

Tipo	Insieme di valori	Operatori comuni	Esempi di valori
int	interi	+ - * / %	42 -12 21464642
double	numeri in virgola mobile	+ - * / %	3.14 -2.5 5.01e23
boolean	valori booleani	&& !	true false
char	caratteri	+ -	'a' 'b' '1' '%' '\n'
String	sequenze di caratteri	+	"ciao" "3.6"

Non è
realmente
primitivo!

Intervallo dei valori e dimensioni

il numero di atomi
nell'universo è
nell'ordine di 10^{80} ...

Tipo	Intervallo	Dimensione
double	parte intera: $\pm 10^{308}$, parte frazionaria: circa 15 cifre decimali significative	8 byte
long	-9223372036854775808...9223372036854775807	8 byte
int	-2147483648...2147483647	4 byte
float	parte intera: $\pm 10^{38}$, parte frazionaria: circa 7 cifre decimali significative	4 byte
char	Rappresenta tutti i caratteri codificati con Unicode	2 byte
short	-32768...32767	2 byte
byte	-128...127	1 byte
boolean	true o false	1 bit

Variabili, dichiarazioni e assegnazioni

- Una variabile è un nome usato per riferirsi a un valore di un tipo di dati (es. `contatore`)
- Una variabile è creata mediante una dichiarazione:

```
int contatore;
```

- Il valore viene assegnato a una variabile mediante una assegnazione:

```
contatore = 0;
```

- Un'istruzione può includere una dichiarazione e una assegnazione **allo stesso tempo**:

```
int contatore = 0;
```

Differenze rispetto al linguaggio Python

- In Java dobbiamo sempre specificare il **tipo della variabile**
- Questo tipo non può più cambiare (ovvero è **statico**)
 - Tuttavia esistono alcuni elementi di **dinamicità** (che vedremo più in là)
- **Non** posso utilizzare una variabile **senza prima dichiararla**
 - **NO:** `a = "stringa";`
 - **SI:** `String a; a = "stringa";`
- Non posso assegnare a una variabile tipi incompatibili tra loro
 - **NO:** `int a = "stringa";`
 - **NO:** `String a = 50;`
 - **SI:** `String a = "stringa";`

Variabili e identificatori (1)

- Il nome assegnato a una variabile è detto **identificatore**, ovvero una sequenza di lettere, cifre, `_` e `$` la prima delle quali **non** è una cifra
- Gli identificatori sono **case-sensitive**
- Non possono essere utilizzate alcune parole riservate (es. **public**, **static**, **int**, **double**, ecc.)
- Si utilizza la notazione a cammello (**Camel case**)
- Le variabili devono avere un **nome sensato**

`Do_you_like_underscores?`
`Perhaps-you-like-dashes?`
`orMaybeCamelCase?`

Variabili e identificatori (2)

k



bufferedFILE



bufferedFile



contatoreIntero



MyInteger



int



unaVariabile



myInteger



PosizioneX



mia_variabile



POSIZIONEX



String



Letterali

- Un **letterale** è una rappresentazione a livello di codice sorgente del valore di un tipo di dati
- **42** o **-32** sono letterali di tipo intero
- **3.14** è un letterale di tipo double
- **true** o **false** sono gli unici due letterali per il tipo booleano
- **"Ciao, mondo"** è un letterale per il tipo String

Assegnazioni e inizializzazione

- Alcuni esempi:

```
int a, b;  
a = 5;  
b = a+10;  
int c = a+b;  
a = c-3;
```

- Al momento della dichiarazione, il valore iniziale della variabile non è definito!

```
int a, b;
```

a	b	c
non def.	non def.	

Assegnazioni e inizializzazione

- Alcuni esempi:

```
int a, b;  
a = 5;  
b = a+10;  
int c = a+b;  
a = c-3;
```

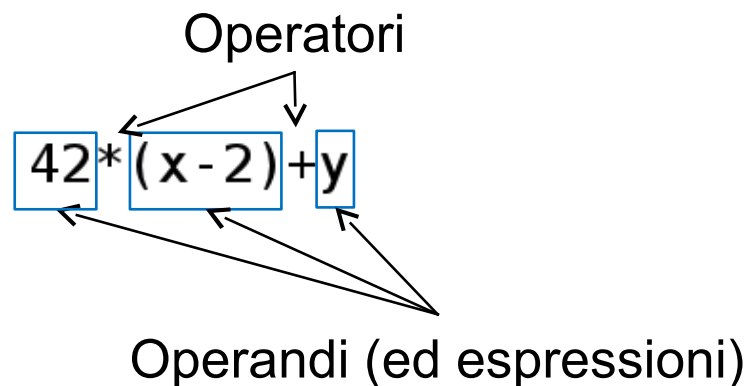
- Al momento della dichiarazione, il valore iniziale della variabile non è definito!

```
int a, b;  
a = 5;  
b = a+10;  
int c = a+b;  
a = c-3;
```

a	b	c
non def.	non def.	
5	non def.	
5	15	
5	15	20
17	15	20

Espressioni

- Un'espressione è un **letterale**, una **variabile** o una **sequenza di operazioni** su letterali e/o variabili che producono un valore
- Esempio:

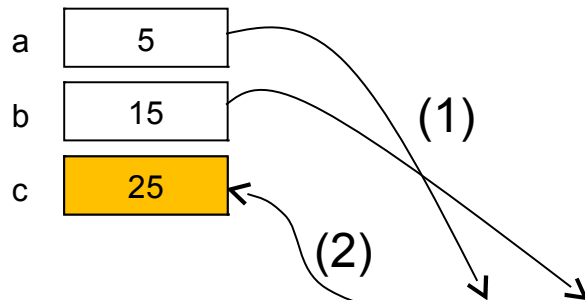


Assegnare un'espressione a una variabile

Supponiamo di voler effettuare l'assegnazione:

$$c = a*2+b$$

Memoria:



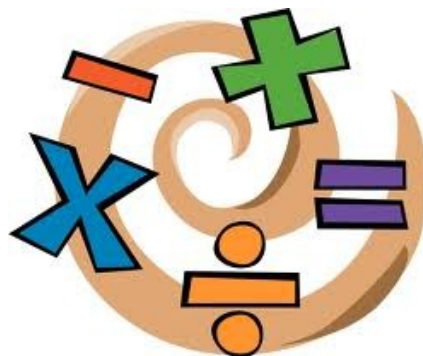
Valore dell'espressione destra: $a*2+b$

- 1) Calcola il valore dell'espressione destra ($5*2+15$)
- 2) Assegna il valore (25) alla variabile di destinazione (c)

Precedenza degli operatori aritmetici

Operatori	Operazioni	Precedenza
$*, /, \%$	Moltiplicazione, divisione, resto	Valutati per primi, da sinistra verso destra
$+, -$	Addizione, sottrazione	Valutati per secondi, da sinistra verso destra

- Facciamo un test “online”...
- Quanto fa $5-2-3/2.0+2*2-5\%2/2.0$?



Quanto fa

5-2-3/2.0+2*2-5%2/2.0



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA
DIPARTIMENTO DI INFORMATICA

0 xxx

0.5 xx

2.75 x

3.5 xx

4 XXXX

4.5 x

5 XX

5.45 x

5.5 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

5.55 x

6 xxxxxxxxxx

6.5 x

55%!

Quanto fa

5-2-3/2.0+2*2-5%2/2.0?



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA
DIPARTIMENTO DI INFORMATICA

- Prima si effettuano i **prodotti**, le **divisioni** e i **moduli** da sinistra verso destra
- Quando si effettua un'operazione aritmetica tra tipi diversi ma compatibili, avviene un **cast implicito**
 - 5-2-**3/2.0**+2*2-5%2/2.0
 - 5-2-**3.0/2.0**+2*2-5%2/2.0
 - 5-2-**1.5**+2*2-5%2/2.0
 - 5-2-1.5+**2*2**-5%2/2.0
 - 5-2-1.5+**4**-5%2/2.0
 - 5-2-1.5+4-**5%2**/2.0
 - 5-2-1.5+4-**1**/2.0
 - 5-2-1.5+4-**1.0/2.0**
 - 5-2-1.5+4-**0.5**
- Infine si calcolano **somme** e **sottrazioni** da sinistra verso destra
 - 3-1.5+4-0.5 -> **1.5**+4-0.5 -> **5.5**-0.5 -> **5.0**

Esercizi

1. Scrivere l'istruzione Java che definisce una variabile intera k con valore 42
2. Scrivere l'istruzione necessaria a definire una variabile s di tipo stringa assegnandole il valore "ciao"
3. Modificare l'esercizio 2 assegnando alla stringa s la prima stringa fornita in input dall'utente al metodo main