Java

classi e oggetti

struttura di un programma Java

A. Ferrari

```
/**
* Classe EsempioProgramma
* Un esempio di programmazione in Java
* @author A. Ferrari
*/
public class EsempioProgramma {
  public static void main( String[] args ) {
     System.out.println("Il mio programma Java!");
  }
}
```

- Stile ***C***

```
public static void main( String[] args )
{
   …
}
```

- Stile ***Java***

```
public static void main( String[] args ){
   …
}
```

commenti

- commenti su una sola riga, delimitati da **//**
- commenti su più righe, delimitati da
  /*
  ***/**
- commenti ***javadoc*** delimitati da
  /**
  ***/**

- la dimensione dei tipi di dato è ***standard***, e non dipende dal sistema operativo

Data Types

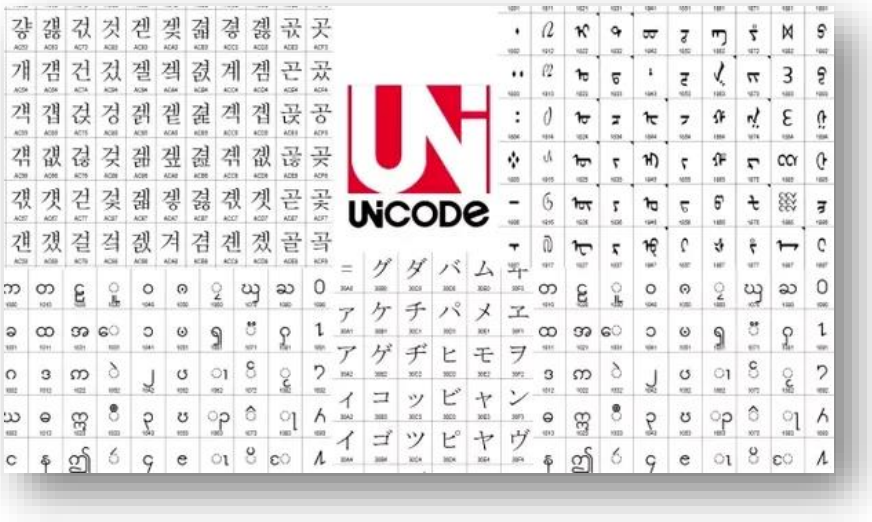
Type Name	Minimum Value	Maximum Value	Default	Size	Literal
byte	-128	127	0	8-bit +/-	———
short	-32768	32767	0	16-bit +/-	———
int	-2147483648	2147483647	0	32-bit +/-	3, 077, 0xBAAC
long	-9223372036854775808	9223372036854775807	0	64-bit +/-	3L
float	-1.40239846e-45	3.40282347e+38	0.0	32-bit IEEE float	3.0F, 3.0E2F
double	-4.9406564584124653e-324	1.79769313486231570e+308	0.0	64-bit IEEE float	3.0, 3.0E2, 3.0e2D
boolean	false	true	false	N/A	true, false
char	\u0000	\uffff	\u0000	16-bit Unicode	'3'

dichiarazione e inizializzazione

- le variabili devono essere ***dichiarate***:
  `int conta;`
- prima di utilizzarle devono essere ***inizializzate***:
  `conta = 0;`
- è possibile dichiarazione e inizializzazione contemporanea:
  `int conta = 0;`
- è possibile la dichiarazione multipla:
  `int conta, altezza;`

- Java utilizza il codice UNICODE che prevede 2 byte per la memorizzazione di ogni singolo carattere
- *primi 128 codici Unicode == ASCII*

```
char c = 'e';
```



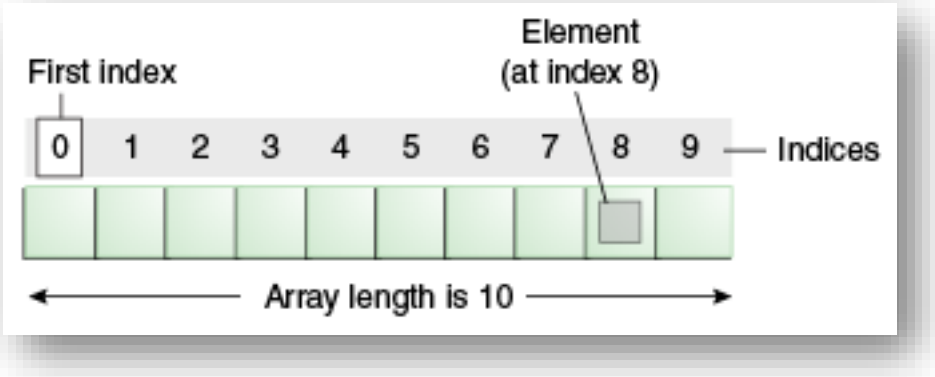
Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[ENG OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

- ***output***: per scrivere sul terminale si usa il metodo System.out.println(), in questo modo:

```
System.out.println("Hello world");
System.out.println("3 più 5 fa " + (3+5) + ".");
```

- esercizio:
  - realizzare un programma che produce la somma di due numeri

- un array (*vettore*) è un insieme contiguo di valori o di elementi dello stesso tipo, che è possibile gestire utilizzando una sola variabile e un indice



array: dichiarazione

- per dichiarare in Java un array di interi è possibile scrivere:

```
int[] a;
```

  dove a è il nome dell'array

- in alternativa è anche possibile scrivere:

```
int a[];
```

array: definizione (istanziazione)

- l'istanziazione è la fase in cui viene ***allocata*** la memoria necessaria per contenere tutti gli elementi di un array
- nella fase di istanziazione viene definita la ***dimensione*** dell'array
- l'operatore **`new`** effettua l'istanziazione

```
a = new int[8];
```

- è anche possibile la dichiarazione e istanziazione con una sola istruzione:

```
int[] a = new int[8];
```

- per accedere ad un elemento si specifica il suo indice

```
a[1] = 3;
```

- l'indice parte sempre da **0**
- gli elementi dell'array vengono direttamente ***inizializzati*** (a 0 se numerici)
- un metodo alternativo per l'istanziazione in fase di dichiarazione è il seguente:

```
int[] a = { 1, 3, 5, 7, 9, 0, 0, 0 };
```

- una variabile di tipo array può puntare ad array di qualsiasi dimensione
- è possibile anche ***riassegnare*** un nuovo array a una variabile che prima ne conteneva uno di dimensione diversa
- per esempio, è possibile creare prima un array di 8 elementi, e in seguito uno di 10:

```
int[] a = new int[8];a = new int[10];
```

- non esiste un modo per ridimensionare un array, la sua dimensione, decisa in fase di definizione, è costante

- uno stesso array può essere associato a variabili diverse
  - es:

```
int[] a = new int[8];
int[] b = a;
```

- ***a*** e ***b*** puntano alla stessa zona di memoria

```
a[5] = 63;
int i = b[5];//i vale ora 63
```

lunghezza di un array

- per conoscere la lunghezza di un array, è possibile utilizzare la proprietà length
- per esempio:

```
int[] a = new int[10];
int lung = a.length; //lung vale 10
```

- **non** è possibile accedere a un elemento dell'array oltre i suoi limiti, si otterrebbe un **errore** in esecuzione

```
if (espressione) {
    //istruzioni…
} else {
    //istruzioni…
}
```

strutture di controllo: switch

```
switch( espressione ) {
  case caso_1:
    //istruzioni
    break;
  case caso_2:
    //istruzioni
    break;
  case caso_n:
    //istruzioni
    break;
  default:
    //istruzioni
    break;
}
```

```
int seme = 1;
switch( seme ) {
  case 1:
    //cuori
    break;
  case 2:
    //quadri
    break;
  case 3:
    //fiori
    break;
  case 4:
    //picche
    break;
  default:
    //caso non previsto
    break;
}
```

L'espressione di controllo può essere solo di tipo **intero** o **carattere**. Non sono supportati valori booleani o reali.

switch – un esempio


```
int mese = 1;
switch( mese ) {
  case 12:
  case 1:
  case 2:
    //inverno
    break;
  case 3:
  case 4:
  case 5:
    //primavera
    break;
  case 6:
  case 7:
  case 8:
    //estate
    break;
  case 9:
  case 10:
  case 11:
    //autunno
    break;
  default:
    //caso non previsto
    break;
}
```

```
while (espressione) {
   //istruzioni
}
```

```
int i = 0;
while (i<5) {
   i = i + 1;
}
```

```
do {
   //istruzioni
} while(espressione);
```

```
int i=0;
do {
        i = i + 1;
} while( i<5 );
```

```
for(istr_iniziale;istr_contr;istr_iterazione){
   istruzioni
}

for(i=0;i<10;i++) {
  //istruzioni
}
```

operatori numerici

Operatore	Descrizione	Uso	Significato
+	Somma	op1+op2	Somma il \valore di op1 a quello di op2
-	Sottrazione	op1-op2	Sottrae al valore di op1 quello di op2
*	Moltiplicazione	op1*op2	Moltiplica il valore di op1 con quello di op2
/	Divisione	op1/op2	Divide il valore di op1 con quello di op2
%	Modulo	op1%op2	Calcola il resto della divisione tra il valore di op1 e quello di op2
-	Negazione aritmetica	-op	Trasforma il valore di op in positivo o negativo

Operatore	Descrizione	Uso	Significato
++	Incrementa l'operando di 1 (prefissa)	++op	Incrementa op di 1; valuta il valore dopo aver incrementato
++	Incrementa l'operando di 1 (postfissa)	op++	Incrementa op di 1; valuta il valore prima di incrementare
--	Decrementa l'operando di 1 (prefissa)	--op	Decrementa op di 1; valuta il valore dopo aver incrementato
--	Decrementa l'operando di 1 (postfissa)	op--	Decrementa op di 1; valuta il valore prima di incrementare

operatori e connettivi logici

A. Ferrari

Operatore	Descrizione	Uso	Descrizione Restituisce `true` se
==	Uguale a	op1 == op2	op1 e op2 sono uguali
!=	Diverso da	op1 != op2	op1 e op2 sono diversi
<	Minore di	op1 < op2	op1 è minore di op2
>	Maggiore di	op1 > op2	op1 è maggiore di op2
<=	Minore o uguale di	op1 <= op2	op1 è minore o uguale di op2
>=	Maggiore o uguale di	op1 >= op2	op1 è maggiore o uguale di op2

Condition	Operator	Example

If one condition AND another condition	&&	int i = 2;
		int j = 8;
		((i < 1) && (j > 6))

If either one condition OR another condition	||	int i = 2;
		int j = 8;
		((i < 1) || (j >= 10))

NOT	!	int i = 2; (!(i > 3))

- Java dispone di una completa libreria di gestione della comunicazione delle informazioni da e verso dispositivi esterni alla memoria centrale del computer *(tastiera, video, stampante, disco fisso, dischi USB/Firewire, plotter, joystick, schede di rete …)*

output su video

- un programma Java può produrre un output testuale sul video in due modi diversi:
  - utilizzando lo ***standard output***
  - oppure lo ***standard error***
- di default entrambi stampano su ***console***
- output su standard output:

```
System.out.println("Ciao Mondo!");
```

- **`println()`** stampa il valore del parametro seguito da un ritorno a capo
  - per stampare senza andare a capo utilizzare **`print()`**
- print e println possono stampare ***tutti i tipi di dato*** primitivi e le stringhe

- per leggere dati da tastiera si utilizza lo standard input (classe **`System.in`**)
- per acquisire i dati è possibile utilizzare la classe `java.util.Scanner`:

```
import java.util.Scanner;
…
Scanner tastiera = new Scanner(System.in);
System.out.print("Inserire una stringa: ");
String stringa = tastiera.nextLine();
```

- Scanner ha metodi per acquisire altri tipi di dato
- esempio, per acquisire un numero intero:

```
int num = tastiera.nextInt();
```

- si vuole calcolare il ***Massimo Comun Divisore*** ed il ***minimo comune multiplo*** di un insieme di valori interi
  - prima versione: i valori sono inseriti nell'array in fase di dichiarazione/definizione
  - seconda versione i valori sono ricevuti in input (il primo input definisce il numero totale dei valori)
  - terza versione: i valori sono ricevuti in input ma non è conosciuto a priori il loro numero, l'inserimento del valore –1 determina la fine dei valori immessi

- il tipo di dato stringa in Java ***non è*** un tipo ***primitivo***
- il tipo di dato che definisce una stringa è **`String`**
- dichiarazione:

```
String nome;
```

- per inizializzare una stringa è necessario specificarne il valore racchiudendolo tra doppi apici.

```
String nome = "Jack";
```

- è anche possibile utilizzare una forma più esplicita:

```
String nome = new String("Jack");
```

- il confronto tra due stringhe avviene con il metodo **`equals()`** anziché con l'operatore **`==`**

```
String nome1 = "Jack";
String nome2 = "Pippo";
boolean uguali = nome1.equals( nome2 ); //ritorna false
```

attenzione ai confronti

- l'operatore **==**, non confronta carattere per carattere, ma verifica se due stringhe puntano alla stessa area di memoria

```
String nome1 = new String("Jack");
String nome2 = new String("Jack");
boolean uguali = nome1.equals( nome2 ); //ritorna true
boolean stesso = (nome1 == nome2)       //ritorna false
```

- ***lunghezza*** di una stringa ⇒ metodo **`length()`**:

```
String nome = "Jack";
nome.length(); //ritorna 4
```

- è possibile ***concatenare*** le stringhe utilizzando il metodo **`concat()`**

```
String a = "Via ";
String b = a.concat("lattea");
//b vale "Via lattea"
```

- oppure utilizzare l'operatore **+**

```
String a = "Via " + "lattea";
```

- per eliminare tutti gli spazi è possibile utilizzare il metodo **`trim()`**:

```
String a = "Jack      ";
a.trim() //ritorna "Jack"
```

- le stringhe possono essere anche convertite in caratteri maiuscoli o minuscoli.

```
String a = "Jack";
a.toLowerCase() //ritorna "jack"
a.toUpperCase() //ritorna "JACK"
```

- per sostituire un singolo carattere in una stringa si può utilizzare il metodo replace()
- String a = “Roma”;
- a.replace(‘R’, ‘t’);
- //ritorna “toma”;
- È possibile anche estrarre una parte di una stringa, utilizzando il metodo substring().
- Il metodo endsWith() indica se una stringa termina con un determinato suffisso e startsWith() se inizia con un certo prefisso
- …

- le stringhe in Java sono ***immutabili***
  - non possono essere modificate
- quando si dichiara una variabile di tipo stringa e le si associa un valore, questo viene inserito in una particolare area di memoria (***string pool***)

```
String a = "Jack";
```

- se viene dichiarata una stringa con lo stesso contenuto di una esistente nello string pool, la prima viene riutilizzata
  - non esistono in memoria più copie della stessa identica stringa
- nell'esempio, la stringa ***s*** punta alla stessa area di memoria di ***a***

```
String s = "Jack";
```

- se si usa ***new***, vengono allocate 2 aree di memoria diverse

```
String nome1 = new String("Pippo");
String nome2 = new String("Pippo");
```