Esercitazione n° 2

Obiettivi:

- Utilizzo di ***costruttori***
- Utilizzo della classe **`java.lang.reflect.Array`**
- Semplici ***algoritmi di ordinamento***
  - Naive sort
  - Bubble sort, Merge sort, ... (???)
- ***Ricerca binaria*** su un array ordinato
- Dal punto di vista operativo, sviluppo di un ***progetto*** organizzato ***su più classi e file*** (***package***)

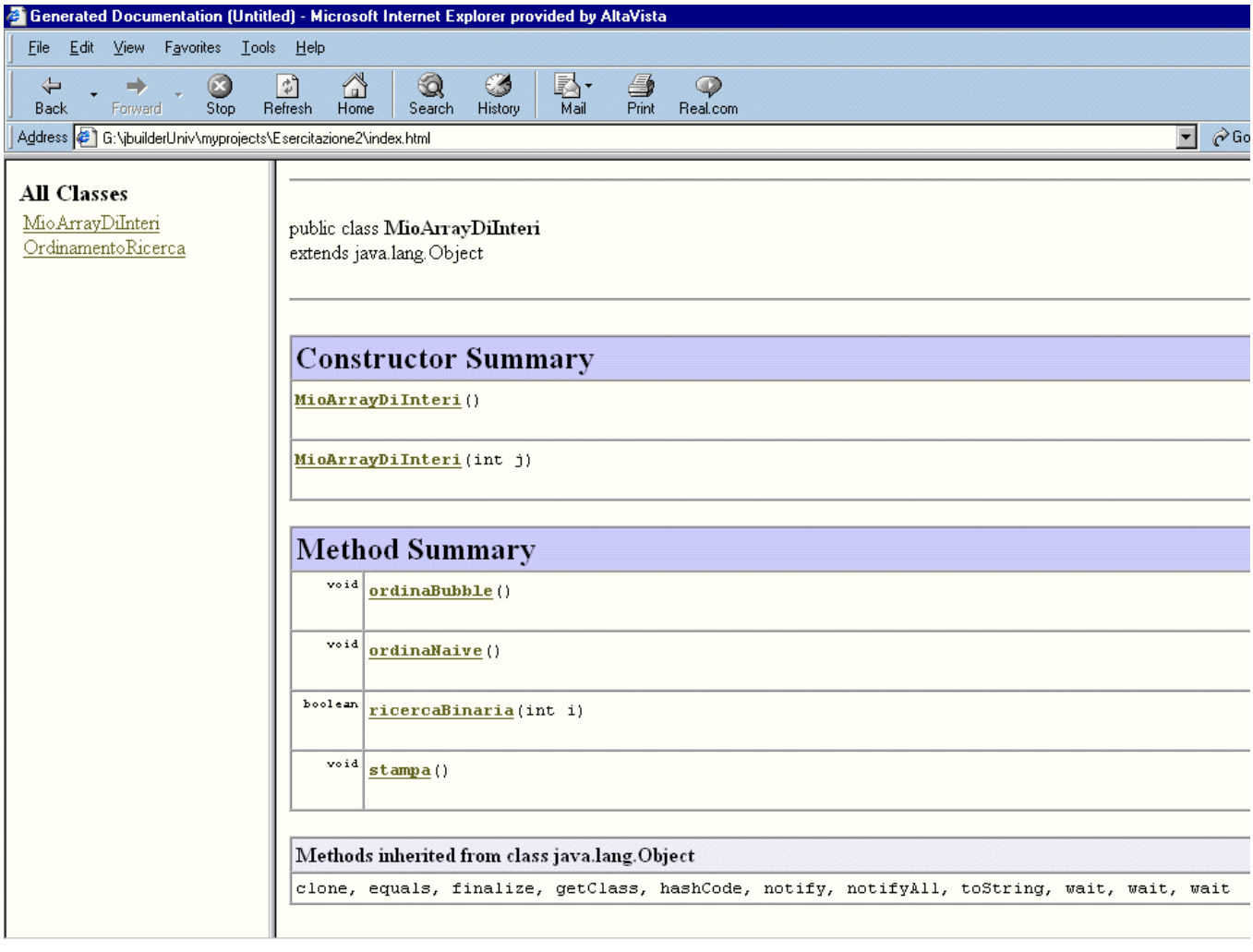
Le classi OrdinamentoRicerca e MioArrayDiInteri (1)

- Progetto strutturato su ***due classi***:
  - **`OrdinamentoRicerca`** è la classe principale dell'applicazione

```
public static void main(String[] args) {
      MioArrayDiInteri a1 = new MioArrayDiInteri(10);
      MioArrayDiInteri a2 = new MioArrayDiInteri();
      a1.stampa();
      a2.stampa();
      a2.ordinaNaive();
      a2.stampa();
      boolean esiste = a2.ricercaBinaria(x);
      }
```

Le classi OrdinamentoRicerca e MioArrayDiInteri (2)

- **`MioArrayDiInteri`** include:
  - ***definizione/inizializzazione*** degli oggetti (differenti costruttori);
  - implementa i metodi di
    - ***stampa***
    - ***ordinamento***
    - ***ricerca***



La classe MioArrayDiInteri

- Ogni oggetto della classe `MioArrayDiInteri` deve poter memorizzare `ELEM` elementi che sono ***numeri interi***

- Un oggetto della classe può essere:
  - inizializzato ad avere tutti gli elementi con ***valore uguale*** ad un parametro - ***costruttore1***
  - inizializzato a contenere ***valori casuali*** nell'intervallo [0, 99] - ***costruttore2***

MioArrayDiInteri: i costruttori

```
public MioArrayDiInteri() {  // Costruttore1
  numbers = new int[ELEM];
  for (int i=0; i<ELEM; i++) // Assegnamento di valori
                             // casuali in [0,99]
    numbers[i]=(int) (ELEM * Math.random());
  }

public MioArrayDiInteri(int j) { // Costruttore2
  numbers = new int[ELEM];
  for (int i=0; i<ELEM; i++)  // Assegnamento di j
                              // a tutti gli elementi
      numbers[i] = j;
  }
```

MioArrayDiInteri: stampa degli elementi

```
public void stampa() {

  System.out.println("I numeri interi contenuti
      nell'array sono:\n");

  for (int i=0; i<ELEM/10; i++)
    for (int j=0; j<ELEM/10; j++)
      System.out.print(numbers[i*10+j] + "\t");
  }
```


Algoritmi di ordinamento: Naive sort

```
public void ordinaNaive() {
   int j, i, posmin, min;

    for (j=0; j < ELEM; j++) {
        posmin = j; min = numbers[j];
        for (i = j+1; i < ELEM; i++)
               if (numbers[i] < min) {
                      min = numbers[i]; posmin = i; }
               if (posmin != j) {  // scambio valori
                      min = numbers[posmin];
                      numbers[posmin] = numbers[j];
                      numbers[j] = min; }
     }
}
```

Ricerca di un elemento in un array ordinato

- Sapendo che il vettore è ***ordinato***, la ricerca può essere ottimizzata.
  - ***Vettore ordinato in senso non decrescente:***
    - Esiste una relazione d'ordine totale sul dominio degli elementi del vettore e:
    - **i < j** si ha **V[i] <= V[j]**

2	3	5	5	7	8	10	11

  - ***Vettore ordinato in senso crescente:***
    - **i < j** si ha **V[i] < V[j]**

2	3	5	6	7	8	10	11

Ricerca Binaria in un array ordinato (1)

- La ***ricerca binaria*** consente di ***eliminare ad ogni passo metà*** degli elementi del vettore

- Ricerca binaria di ***un elemento i*** in un ***vettore ordinato*** in senso non decrescente in cui il primo elemento è **`first`** e l'ultimo **`last`**
- Si confronta l'elemento cercato **`el`** con quello mediano del vettore **`V[med]`**
- Se **`el == V[med]`**, fine della ricerca (**`trovato = true`**)

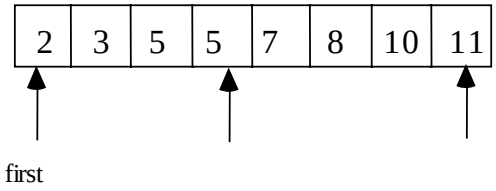
Ricerca Binaria in un array ordinato (2)

- Altrimenti, se il vettore ha almeno due componenti (**`first < last`**):
  - se **`el < V[med]`**, ripeti la ricerca nella prima metà del vettore (indici da **`first`** a **`med-1`**);
  - se **`el > V[med]`**, ripeti la ricerca nella seconda metà del vettore (indici da **`med-1`** a **`last`**)

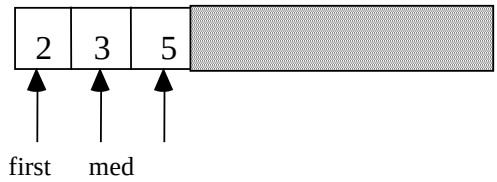
Ricerca Binaria in un array ordinato (3)

Esempio: si cerca il valore **`el=4`**

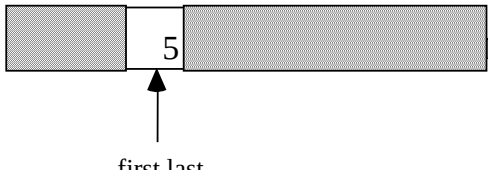
- **`med = (first+last)/2`**
- **`el < V[med]`**



- **`el > V[med]`**



- Vettore con un solo componente: fine della ricerca con ***insuccesso***



Da fare in laboratorio...

- Si scriva una procedura di ***ricerca binaria***
- Si scriva una procedura di ***ricerca binaria ricorsiva***

  Algoritmo:
  - Se l'elemento cercato `i` è uguale a `V[med]` si termina (caso base)
  - Altrimenti se `i < V[med]` si effettua una ricerca binaria sulla prima metà del vettore
  - Altrimenti se `i > V[med]` si effettua una ricerca binaria sulla seconda metà del vettore

- (facoltativo) Si scriva un metodo alternativo per l'***ordinamento*** dell'array (***bubble sort***, ***merge sort***, ...)