

МАСИВИ

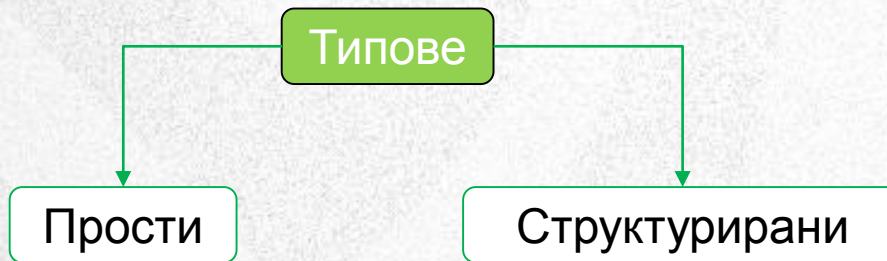
ЛЕКЦИОНЕН КУРС “ПРОГРАМИРАНЕ НА JAVA”



СТРУКТУРА НА ЛЕКЦИЯТА

- Класификация на типовете
- Определение за масив и примери
- Декларация, създаване и достъп
- Работа с масиви
- Програмни параметри
- Примери
- Техники

ТИПОВЕ ДАННИ В ЕЗИЦИТЕ ЗА ПРОГРАМИРАНЕ



прост (елементарен)	съставен от други типове
<ul style="list-style-type: none">• Цели числа (byte, short, int, long)• Реални числа (float, double)• Boolean• Символи	<ul style="list-style-type: none">• Arrays (масиви) ¹⁾• Records (структури) ²⁾• Sets (множества) ³⁾• Pointer (указатели) ²⁾

- ¹⁾ в Java директно като тип
- ²⁾ в Java: чрез класове
- ³⁾ в Java:
 - собствена реализация
 - или: API-Class Set

ARRAYS (МАСИВИ)

Последователност от обекти или примитиви:

- От един и същи тип
- Обединени под името на един идентификатор

Масивите се дефинират и използват чрез индексация оператор „[]“

- Array от 'int'-стойности:

2	1000	-2	0
---	------	----	---

- Array от 'char'-стойности:

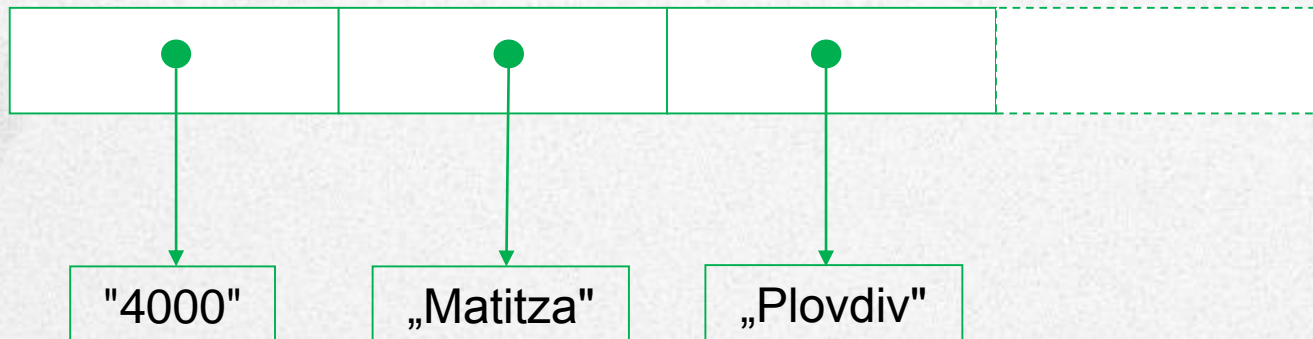
'a'	'b'	'e'	'r'
-----	-----	-----	-----

МАСИВИ 'STRING'



Strings: обекти от един клас, които се представят посредством адреси

също:



СЪЗДАВАНЕ НА МАСИВИ

1. Декларация:

```
double[] temperatures;  
String[] weekdays;
```

temperatures:



1

Възможно ли също?

```
double temperatures[];  
String weekdays[];
```

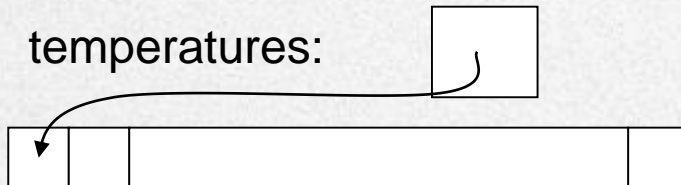
Array-променливите са референции, т.е. адреси → произволно големи масиви

2. Създаване:

```
temperatures = new double [20];  
weekdays = new String [7];
```

От тук нататък
дължината е позната

temperatures:



СЪЗДАВАНЕ НА МАСИВИ

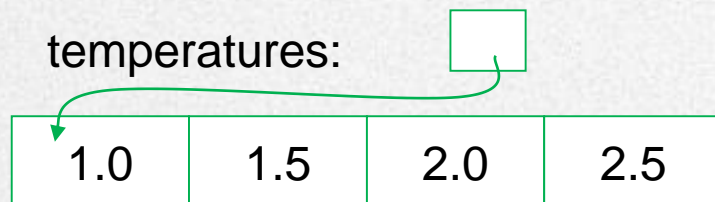
Декларация и създаване обединени

```
double [] temperatures  
= new double [20];
```

Още при декларацията броят на елементите е познат

Създаване посредством начална стойност

```
double [] temperatures  
= {1.0, 1.5, 2.0, 2.5};
```



ПРИМЕР

1

Какво да се прави, ако докато пишем програмата, броят на елементите в масива не е предварително известен?

```
import java.util.*;  
public class ArrayNew {  
    static Random rand = new Random();  
    static int pRand(int mod) {  
        return Math.abs(rand.nextInt()) % mod + 1;  
    }  
  
    public static void main(String[ ] args) {  
        int[ ] a;  
        a = new int[pRand(20)];  
        System.out.println("length of a = " + a.length);  
        for(int i = 0; i < a.length; i++)  
            System.out.println("a[" + i + "] = " + a[i]);  
    }  
}
```

new

ПРИМЕР

1 Когато работим с масиви от обекти, тогава ... ?

Задължително използваме new

```
import java.util.*;
public class ArrayClassObj {
    static Random rand = new Random();
    static int pRand(int mod) {
        return Math.abs(rand.nextInt()) % mod + 1;
    }
    public static void main(String[] args) {
        Integer[] a = new Integer[pRand(20)];
        System.out.println("length of a = " + a.length);
        for(int i = 0; i < a.length; i++) {
            a[i] = new Integer(pRand(500));
            System.out.println("a[" + i + "] = " + a[i]);
        }
    }
}
```

ДОСТЪП: ОТДЕЛНИ КОМПОНЕНТИ

```
double [] temperatures  
    = new double [20];
```

```
temperatures[0] = 0.0;  
temperatures[1] = 2.0;  
temperatures[2] =  
    temperatures[1];
```

temperatures:



Индексна област: 0 .. 19

0.	1.	2.																19.
0.0	2.0	2.0																

ПРИМЕР

Обработка: for-оператор

```
final int N = 101;  
int [] arr = new int[N];  
  
for (int i=0; i < N; i++)  
    // i: 0 .. 100  
    arr[i] = -i;
```

1

Коментар за тази версия?

```
final int N = 101;  
int [] arr = new int[N];  
  
for (int i=0; i <= N; i++)  
    // i: 0 .. 100  
    arr[i] = -i;
```

ПРИСВОЯВАНЕ НА МАСИВИ

1 Възможно ли е?

2 Какъв резултат?

```
public class Arrays {  
    public static void main(String[] args) {  
        int[ ] a1 = { 1, 2, 3, 4, 5 };  
        int a2[ ];  
  
        a2 = a1;  
  
        for(int i = 0; i < a2.length; i++ )  
            a2[i]++;  
  
        for(int i = 0; i < a1.length; i++ )  
            System.out.println("a1[" + i + "] = " + a1[i]);  
    }  
}
```

```
a1[0] = 2  
a1[1] = 3  
a1[2] = 4  
a1[3] = 5  
a1[4] = 6
```


МАСИВИ С ПРОИЗВОЛНА ДЪЛЖИНА

Метод: сума на елементите за произволно дълги Arrays

```
int sum (int[] vector) {  
    int total = 0;  
  
    for (int i = 0; i < vector.length; i++)  
        total += vector[i];  
    return total;  
}
```

Приложение:

```
int[] v1 = new int[8];  
int[] v2 = new int[100];  
    . . . // v1, v2: fill  
s1 = sum(v1);  
s2 = sum(v2);
```

Техниката възможна,
понеже Arrays в Java
са референции

ПРОВЕРКА НА ДОСТЪПА

1 Кой е най-големият възможен индекс?

length -1

- Всички масиви притежават вътрешен атрибут, който може да се използва (но не да се променя) за разбиране броя на елементите на масива
 - **length**
- В Java се контролира достъпа до масивите (за разлика от C/C++)
 - За по-голяма сигурност в Интернет и продуктивност в програмирането
 - Отнема време и програмен код

ПРОГРАМНИ ПАРАМЕТРИ

1

Коментар?

```
class Temperature {  
    // Convert temperature  
    // from Fahrenheit to Centigrade  
  
    public static void main (String[] args) {  
        double tempFahr; // Fahrenheit  
        double tempCels; // Celsius  
        System.out.print("Temperature (deg F): ");  
        tempFahr = Keyboard.readDouble();  
        tempCels = (5.0 * (tempFahr - 32.0)) / 9.0;  
        System.out.print(tempFahr);  
        System.out.print(" deg F is ");  
        System.out.print(tempCels);  
        System.out.println(" deg C");  
    }  
}
```

```
% javac Temperature.java  
% java Temperature
```

```
Temperature (deg F): 10  
10 deg F is -12.222222222222221 deg C
```

ПРОГРАМНИ ПАРАМЕТРИ

```
class select {  
    public static void main (String[] args) {  
        ...  
    }  
}
```

↑
Формален параметър от тип
Typ 'Array' от 'String'

1 От къде актуалният параметър?

% java select -p1-5 file.ps от командния ред

args:



-p1-5	file.ps
-------	---------

 = актуален параметър

ИЗПОЛЗВАНЕ НА ПРОГРАМНИ ПАРАМЕТРИ

```
% java temp -C -F,K  
% java temp -K -C,K
```

Програми, управлявани от предавани по времето на извикването параметри

1 Достъпен ли е args в main метода?

args:

-C

-F,K

Променливата args може да бъде анализирана от програмата

ПРИМЕР: ПРОГРАМНИ ПАРАМЕТРИ

```
public class Echo {  
    public static void main(String args[]) {  
        for (int i = 0; i < args.length; i++)  
            System.out.print(args[i] + "\n");  
    }  
}
```

```
% java Echo -p1-5,6 f1.ps f2.ps  
-p1-5,6  
f1.ps  
f2.ps
```

args:

-p1-5,6	f1.ps	f2.ps
---------	-------	-------

1

Какво прави програмата?

3 програмни параметри: 1 актуален параметър
от тип Array с дължина 3

ТЕСТ: EXO

1 Ехо в обратен ред?

Актуална версия:

```
% java Echo -p1-5,6 f1.ps f2.ps  
-p1-5,6  
f1.ps  
f2.ps
```

Нова версия:

```
% java Rev -p1-5,6 f1.ps f2.ps  
f2.ps f1.ps -p1-5,6
```

```
public static void main(String args[]) {  
    for (int i=args.length-1; i >= 0; i--)  
        System.out.print(args[i] + " ");  
}
```

ЛОГИЧЕСКИ МАСИВИ

Пример: Намерете простите числа до определена граница.

- **Техника:** мрежа на Ератостен

- **Основна идея:**

Задраскваме всички многократни на вече разпознатите прости числа.

```
boolean[] net;
```

```
// Position i corresponds number i
```

```
// net[i] = true <-> i is prim number
```

0	1	2	3	4	5	6	(Index)
false	false	true	true	true	true	...	

Начално присвояване

PRIME NUMBER ПРОГРАМА

- Резултат: множество от намерените прости числа
- net[0], net[1]?

```
boolean[] net;  
int i, j, n;  
  
System.out.print("Prim number border: ");  
n = Keyboard.readInt();  
    // now: memory requirement  
net = new boolean[n];  
  
    // all are potential prim numbers:  
for (i = 2; i < n; i++)  
    net[i] = true;  
  
for (i = 2; i < n; i++)  
    if (net[i]) {                // if i prim number,  
        // delete all repeatable of i  
        for (j = i+i; j < n; j += i)  
            net[j] = false;  
    }
```

КОНСТАНТНИ И ПАРАЛЕЛНИ МАСИВИ

Пример: Управление на дати и месеци

- Имена
- Брой дни

```
public final static String[] MONTH_NAME = { "",  
    "January", "February", "March",  
    "April", "May", "June",  
    "July", "August", "September",  
    "October", "November", "December"};  
  
public final static int[] DAYS_OF_MONTH = { 0,  
    31, 28, 31, 30,  
    31, 30, 31, 30,  
    30, 31, 30, 31};
```

КОРЕСПОНДИРАЩИ ДВОЙКИ

```
public final static String[] MONTH_NAME = { "",  
    "January", "February", "March",  
    "April", "May", "June",  
    "July", "August", "September",  
    "October", "November", "December"};  
  
public final static int[] DAYS_OF_MONTH = { 0,  
    31, 28, 31, 30,  
    31, 30, 31, 30,  
    30, 31, 30, 31};  
  
final static int MAY = 5;
```

	1	2	3	4	5	6	7
MONTH_NAME:	January	February	March	April	May	June	...
DAYS_OF_MONTH:	31	28	31	30	31	30	...

ПРИМЕР

1 Резултат?

Month Mai has 31 Days

```
static int M = MAY;

public static void main (String[] args) {
    System.out.println(
        "Month " + MONTH_NAME[M]
        + " has " +
        DAYS_OF_MONTH[M] + " Days");
}
```

Същият индекс

МНОГОМЕРНИ МАСИВИ

- 1 Какъв резултат?
- 2 Каква дължина на a1?
- 3 Каква дължина на a1[i] ?

2

3

```
public class MultiDimArray {  
    public static void main(String[] args) {  
  
        int[ ][ ] a1 = {  
            { 1, 2, 3 },  
            { 4, 5, 6 },  
        };  
  
        for(int i = 0; i < a1.length; i++)  
            for(int j = 0; j < a1[i].length; j++)  
                System.out.println( "a1[" + i + "][" + j + "] = " + a1[i][j] );  
    }  
}
```

a1[0][0] = 1
a1[0][1] = 2
a1[0][2] = 3
a1[1][0] = 4
a1[1][1] = 5
a1[1][2] = 6

БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО!

КРАЙ “МАСИВИ”

