

Bubble-Sort( $A[0 \dots m-1], m$ )

```

1. for  $j \leftarrow 0$  to  $m-2$ 
2.   for  $i \leftarrow m-1$  down to  $j+1$ 
3.     if  $A[i] < A[i-1]$ 
4.        $\Lambda \leftarrow A[i]$ 
5.        $A[i] \leftarrow A[i-1]$ 
6.        $A[i-1] \leftarrow \Lambda$ 

```

$i, j$  - indexy  
 $\Lambda$  - pomocná premenná

SWAP( $A[i], A[i-1]$ )

vstup: pole  $A = [9, 7, 6, 5, 8]$   
 počet prvkov  $m = 5$

počet iterácií vnútorného for cyklu  $j \leftarrow 0$  to  $m-2$   
 $j \leftarrow 0 \dots 5-2$   
 $j \leftarrow 0 \dots 3$  (0, 1, 2, 3)

počet iterácií vnútorného for cyklu  $i \leftarrow m-1$  down to  $j+1$   
 pre  $j=0 \dots i=4, 3, 2, 1$   
 pre  $j=1 \dots i=4, 3, 2$   
 pre  $j=2 \dots i=4, 3$   
 pre  $j=3 \dots i=4$

## SIMULÁCIA

1. prvá iterácia vnútorného for cyklu  $j \leftarrow 0$

2. vnútorný for cyklus  $i \leftarrow 4$

stav pole:

0	1	2	3	4
9	7	6	5	8
$\uparrow$		$\uparrow$	$\uparrow$	
$j$		$i-1$	$i$	

3. if  $8 < 5 \times \rightarrow \text{FALSE}$

2.  $i \leftarrow 3$

stav pole:

0	1	2	3	4
9	7	6	5	8
$\uparrow$		$\uparrow$	$\uparrow$	
$j$		$i-1$	$i$	



3. if  $5 < 6 \checkmark \rightarrow \text{TRUE}$

4.  $\Delta \leftarrow 5$

5.  $A[3] \leftarrow A[2]$

6.  $A[2] \leftarrow 5$

Nový pole:

0	1	2	3	4
9	7	5	6	8
$\uparrow$		$\uparrow$	$\uparrow$	
$j$		$i-1$	$i$	

2.  $i \leftarrow 2$

Nový pole:

0	1	2	3	4
9	7	5	6	8
$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$		
$j$	$i-1$	$i$		

3. if  $5 < 7 \checkmark \rightarrow \text{TRUE}$

4.  $\Delta \leftarrow 5$

5.  $A[2] \leftarrow A[1]$

6.  $A[1] \leftarrow 5$

Nový pole:

0	1	2	3	4
9	5	7	6	8
$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$		
$j$	$i-1$	$i$		

2.  $i \leftarrow 1$

Nový pole:

0	1	2	3	4
9	5	7	6	8
$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$		
$j$	$i-1$	$i$		

3. if  $5 < 9 \checkmark \rightarrow \text{TRUE}$

4.  $\Delta \leftarrow 5$

5.  $A[1] \leftarrow A[0]$

6.  $A[0] \leftarrow 5$

Nový pole:

0	1	2	3	4
5	9	7	6	8
$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$		
$j$	$i-1$	$i$		

koniec vnútorného for cyklu - nájdeť sme už najvyšší  $i$   
koniec vonkajšieho for cyklu



1. druhá iterácia vnútorého for cyklu  $j \leftarrow 1$

2. vnútorný for cyklus  $i \leftarrow 4$

Nasr pole:

0	1	2	3	4
5	9	7	6	8
	$\uparrow$		$\uparrow$	$\uparrow$
	$j$		$i-1$	$i$

3. if  $8 < 6 \times \rightarrow \text{FALSE}$

2.  $i \leftarrow 3$

Nasr pole:

0	1	2	3	4
5	9	7	6	8
	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	
	$j$	$i-1$	$i$	

3. if  $6 < 7 \checkmark \rightarrow \text{TRUE}$

4.  $\Delta \leftarrow 6$

5.  $A[3] \leftarrow A[2]$

6.  $A[2] \leftarrow 6$

Nasr pole:

0	1	2	3	4
5	9	6	7	8
	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	
	$j$	$i-1$	$i$	

2.  $i \leftarrow 2$

Nasr pole:

0	1	2	3	4
5	9	6	7	8
	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	
	$j$	$i-1$	$i$	

3. if  $6 < 9 \checkmark \rightarrow \text{TRUE}$

4.  $\Delta \leftarrow 6$

5.  $A[2] \leftarrow A[1]$

6.  $A[1] \leftarrow 6$

Nasr pole:

0	1	2	3	4
5	6	9	7	8
	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	
	$j$	$i-1$	$i$	

koniec vnútorného for cyklu - vyčerpali sme už všetky  $i$   
koniec vnútorého for cyklu



1. Prvina iterácia vnútornej for cyklu  $j \leftarrow 2$

2. vnútorná for cyklus  $i \leftarrow 4$

stav pole:

0	1	2	3	4
5	6	9	7	8
		$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
		$j$	$i-1$	$i$

3. if  $8 < 7 \times \rightarrow$  FALSE

2.  $i \leftarrow 3$

stav pole:

0	1	2	3	4
5	6	9	7	8
		$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
		$j$	$i-1$	$i$

3. if  $7 < 9 \checkmark \rightarrow$  TRUE

4.  $A \leftarrow 7$

5.  $A[3] \leftarrow A[2]$

6.  $A[2] \leftarrow 7$

stav pole:

0	1	2	3	4
5	6	7	9	8
		$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
		$j$	$i-1$	$i$

koniec vnútorných for cyklu - vyčerpali sme už všetky  $i$   
koniec vnútornej for cyklu

1. Ďalšia (posledná) iterácia vnútornej for cyklu  $j \leftarrow 3$

2. vnútorná for cyklus  $i \leftarrow 4$

stav pole:

0	1	2	3	4
5	6	7	9	8
		$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
		$j$	$i-1$	$i$

3. if  $8 < 9 \checkmark \rightarrow$  TRUE

4.  $A \leftarrow 8$

5.  $A[4] \leftarrow A[3]$

6.  $A[3] \leftarrow 8$

stav pole:

0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
		$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
		$j$	$i-1$	$i$

koniec vnútorných for cyklu - vyčerpali sme už všetky  $i$   
koniec vnútornej for cyklu

KONIEC ALGORITMU - JE POLE SETŘÍZENÉ?  $\rightarrow$  ANO  $\checkmark$