

SHELL

39	59	19	90	10	17	52	76	80	13
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

39	59	19	90	10	17	52	76	80	13
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

10	59	19	90	39	17	52	76	80	13
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

10	17	19	90	39	59	52	76	80	13
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

10	17	19	76	39	59	52	90	80	13
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

10	17	19	76	39	13	52	90	80	59
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

10	17	13	76	39	19	52	90	80	59
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

10	17	13	19	39	76	52	90	80	59
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

10	17	13	19	39	76	52	59	80	90
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

10	13	17	19	39	76	52	59	80	90
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

10	13	17	19	39	52	76	59	80	90
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

10	13	17	19	39	52	59	76	80	90
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	90	10	17	52	76	80	13

fact:

dif:

i:

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	90	10	17	52	76	80	13

fact: **0.75**

dif:

i:

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	90	10	17	52	76	80	13

fact: 0.75

dif: 6

i:

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	90	10	17	52	76	80	13

fact: 0.75

dif: 6

i:

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	90	10	17	52	76	80	13

fact: 0.75

dif: 6

i: 0

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	90	10	17	52	76	80	13

fact: 0.75

dif: 6 3
 ultind - dif

i: 0

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

mientras i <= ultind - dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

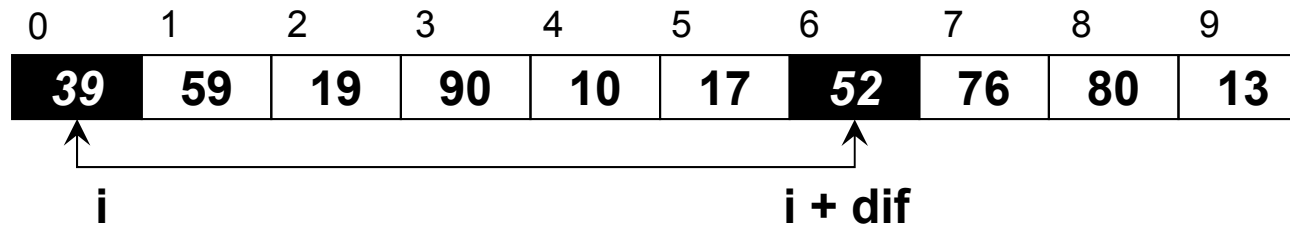
 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

 fin mientras



fact: 0.75

dif: 6

i: 0 6
 $i + dif$

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

$i = 0$

mientras $i \leq \text{ultind} - dif$

$\angle arr[i] > arr[i + dif]?$

Sí: intercambiar $arr[i] \leftrightarrow arr[i + dif]$

$i = i + 1$

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	90	10	17	52	76	80	13

fact: **0.75**

dif: **6**

i: **1**

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	90	10	17	52	76	80	13

fact: 0.75

dif: 6 3
ultind - dif

i: 1

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

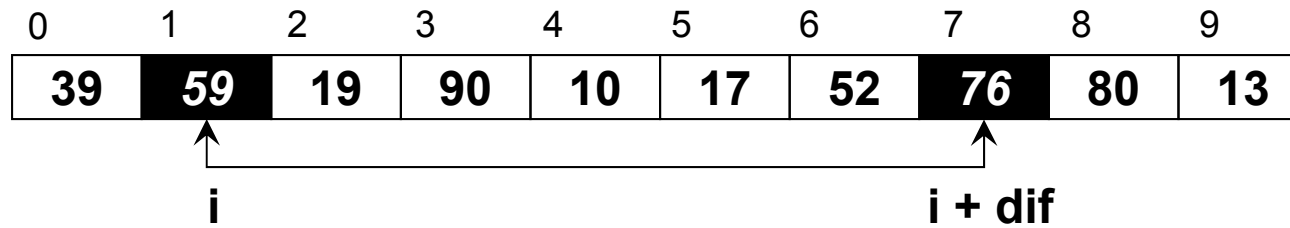
Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 6

i: 1 7
 i + dif

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

 mientras *i* <= ultind – dif

¿arr[*i*] > arr[*i + dif*]?

 Sí: intercambiar arr[*i*] ↔ arr[*i + dif*]

i = *i* + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	90	10	17	52	76	80	13

fact: 0.75

dif: 6

i: 2

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	90	10	17	52	76	80	13

fact: 0.75

dif: 6 3
ultind - dif

i: 2

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	90	10	17	52	76	80	13

fact: 0.75

dif: 6

i: 3

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	90	10	17	52	76	80	13

fact: 0.75

dif: 6 3
 ultind - dif

i: 3

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

mientras i <= ultind - dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

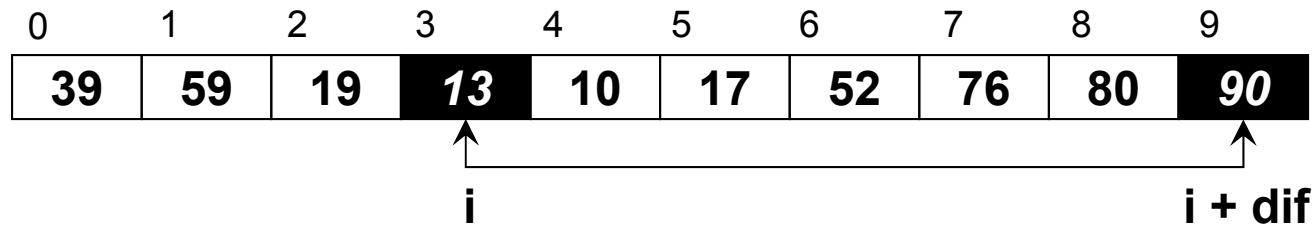
 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

 fin mientras



fact: 0.75

dif: 6

i: 3 9
 i + dif

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	13	10	17	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 6

i: 4

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	13	10	17	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 6 3
 ultind - dif

i: 4

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

mientras i <= ultind - dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

 fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	13	10	17	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4

i: 4

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	13	10	17	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4

i: 4

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	13	10	17	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4

i: 0

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	59	19	13	10	17	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4 5
ultind - dif

i: 0

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

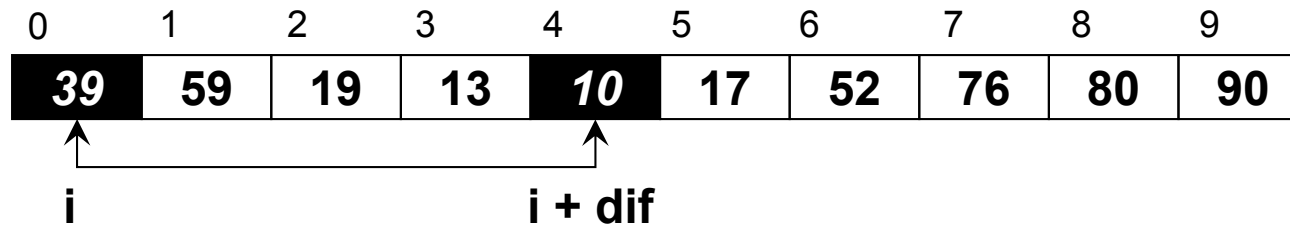
Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 4

i: 0

4

i + dif

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras *i* <= ultind – dif

¿arr[*i*] > arr[*i + dif*]?

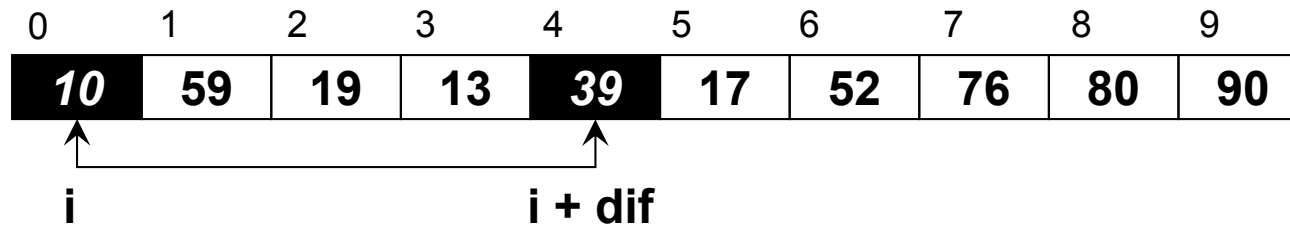
Sí: intercambiar arr[*i*] ↔ arr[*i + dif*]

i = *i* + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 4

i: 0

4

i + dif

función: shell
 recibe: *arr[]*, *ultind*
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = *ultind* x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras *i* <= *ultind* - dif

¿*arr[i]* > *arr[i + dif]*?

Sí: intercambiar *arr[i]* ↔ *arr[i + dif]*

i = *i* + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	59	19	13	39	17	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4

i: 1

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	59	19	13	39	17	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4 5
ultind - dif

i: 1

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4

i: 2

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4 5
ultind - dif

i: 2

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4

i: 3

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4 5
ultind - dif

i: 3

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

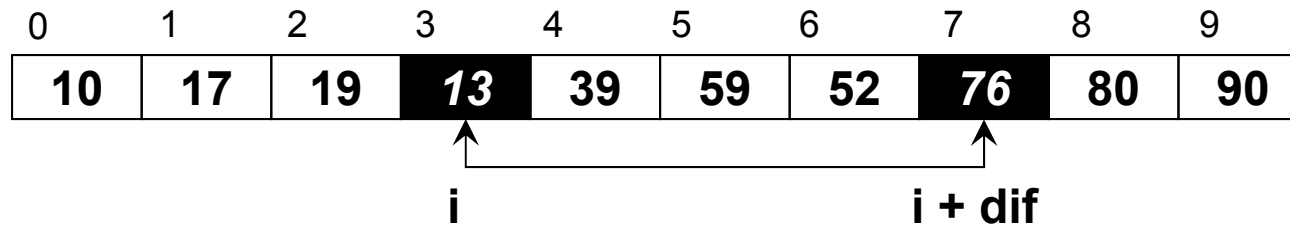
Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 4

i: 3 7
 i + dif

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4

i: 4

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4 5
ultind - dif

i: 4

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4

i: 5

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4 5
ultind - dif

i: 5

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

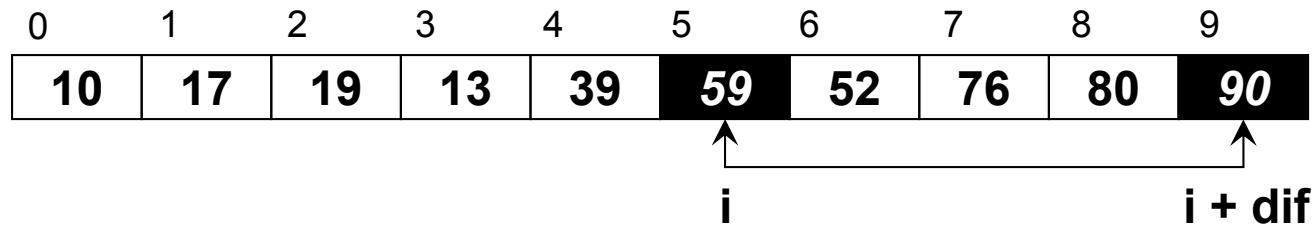
Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 4

i: 5 9
 i + *dif*

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

 mientras *i* <= ultind – dif

¿arr[*i*] > arr[*i* + dif]?

 Sí: intercambiar arr[*i*] ↔ arr[*i* + dif]

i = *i* + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4

i: 6

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 4 5
ultind - dif

i: 6

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 3

i: 6

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 3

i: 6

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: **0.75**

dif: **3**

i: **0**

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 3 6
ultind - dif

i: 0

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

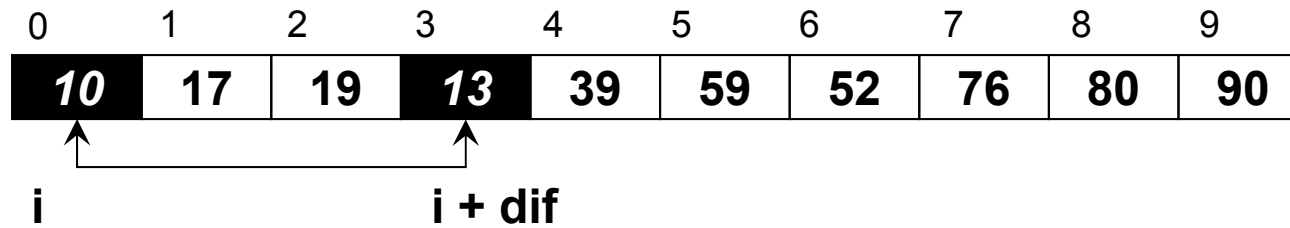
Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 3

i: 0

3

i + dif

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 3

i: 1

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 3 6
ultind - dif

i: 1

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

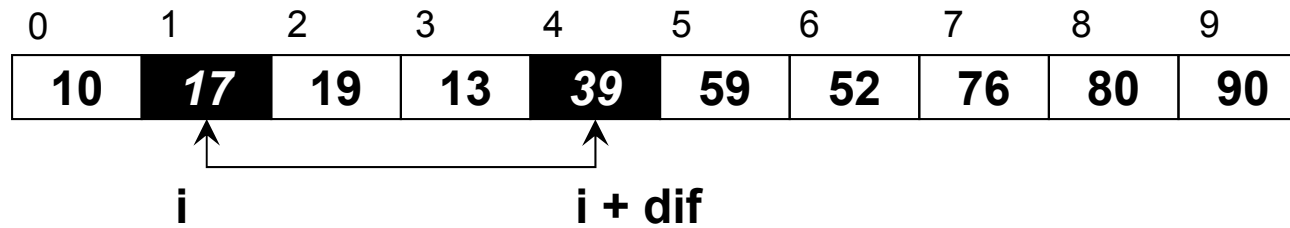
Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 3

i: 1 4
 $i + dif$

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: **0.75**

dif: **3**

i: **2**

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 3 6
ultind - dif

i: 2

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

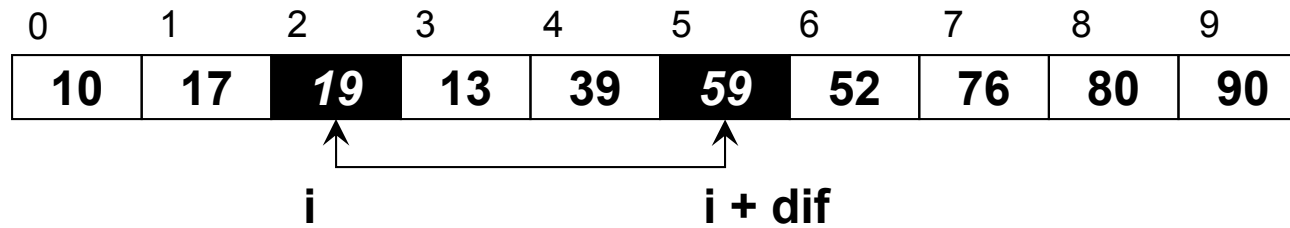
Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 3

i: 2

5

$i + dif$

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

$i = 0$

mientras $i \leq \text{ultind} - dif$

$\text{arr}[i] > \text{arr}[i + dif]$?

Sí: intercambiar $\text{arr}[i] \leftrightarrow \text{arr}[i + dif]$

$i = i + 1$

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 3

i: 3

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 3 6
ultind - dif

i: 3

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

Diagram illustrating the array structure and indices for the insertion sort algorithm. The array contains the values: 10, 17, 19, 13, 39, 59, 52, 76, 80, 90. The indices are 0 through 9. The element 13 at index 3 is highlighted in black, and the element 52 at index 6 is also highlighted in black. A horizontal arrow points from index 3 to index 6, labeled i at the start and $i + \text{dif}$ at the end.

fact:	0.75
--------------	-------------

dif: 3

i:	3
----	---

6

i + dif

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras $i \leq \text{ultind} - \text{dif}$

$arr[i] > arr[i + dif]$?

Sí: intercambiar $\text{arr}[i] \leftrightarrow \text{arr}[i + \text{dif}]$

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: **0.75**

dif: **3**

i: **4**

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 3 6
ultind - dif

i: 4

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

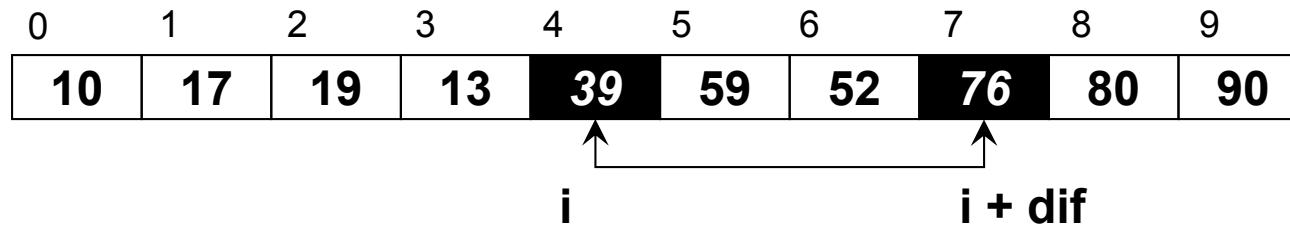
Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 3

i: 4 7
 $i + dif$

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 3

i: 5

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 3 6
ultind - dif

i: 5

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

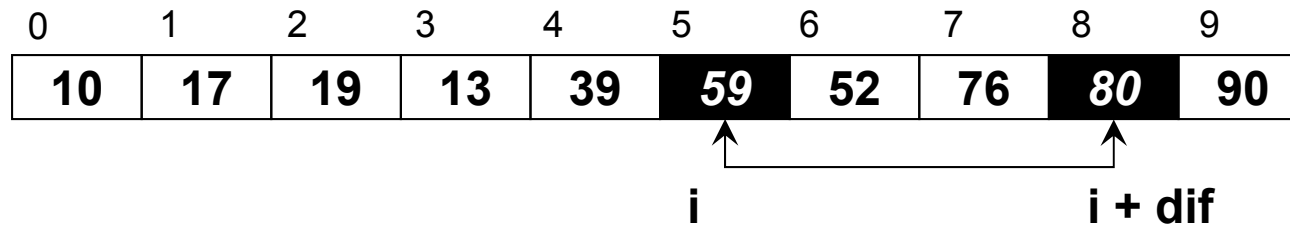
Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 3

i: 5 8
 $i + dif$

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 3

i: 6

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 3 6
ultind - dif

i: 6

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

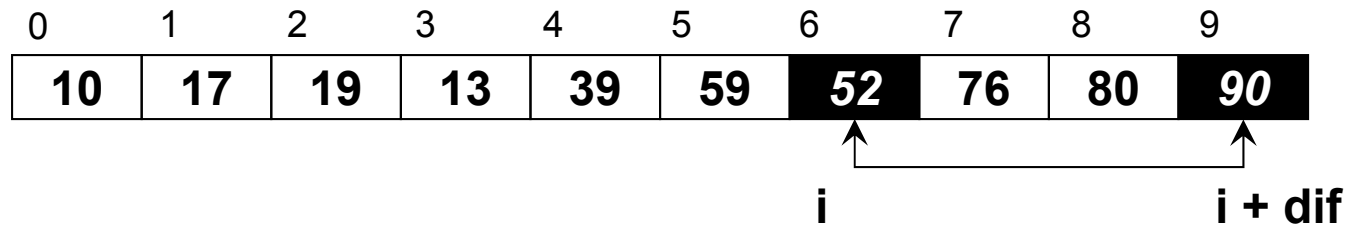
Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 3

i: 6 9
 $i + dif$

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 3

i: 7

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 3 6
ultind - dif

i: 7

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2

i: 7

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2

i: 7

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2

i: 0

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2 7
 ultind - dif

i: 0

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

mientras i <= ultind - dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

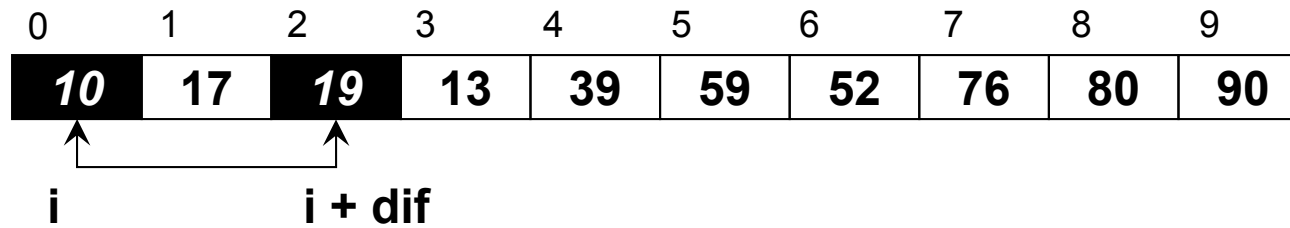
 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

 fin mientras



fact: 0.75

dif: 2

i: 0 2
 i + dif

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: **0.75**

dif: **2**

i: **1**

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	19	13	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2 7
 ultind - dif

i: 1

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

mientras i <= ultind - dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

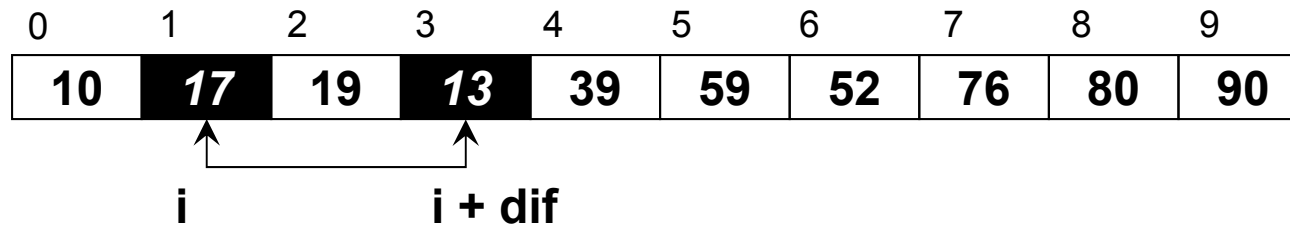
 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

 fin mientras



fact: 0.75

dif: 2

i: 1 3
 $i + dif$

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

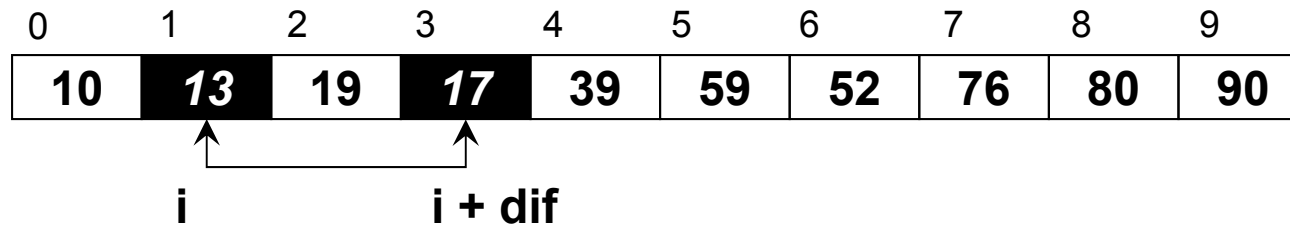
 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 2

i: 1 3
 $i + dif$

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind - dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2

i: 2

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2 7
 ultind - dif

i: 2

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

mientras i <= ultind - dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

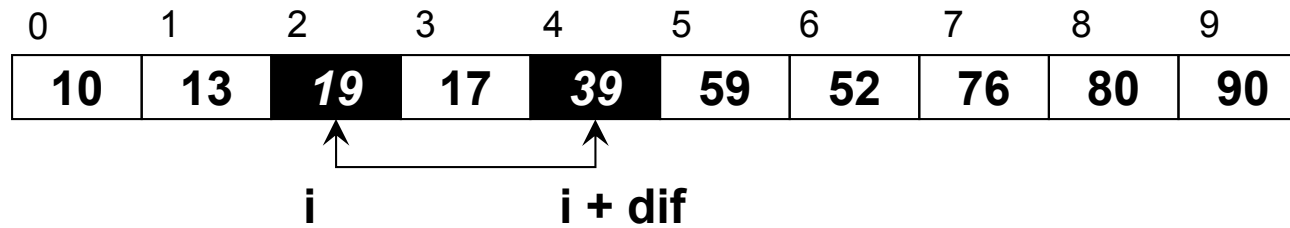
 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

 fin mientras



fact: 0.75

dif: 2

i: 2 4
 $i + dif$

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2

i: 3

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2 7
 ultind - dif

i: 3

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

mientras i <= ultind - dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

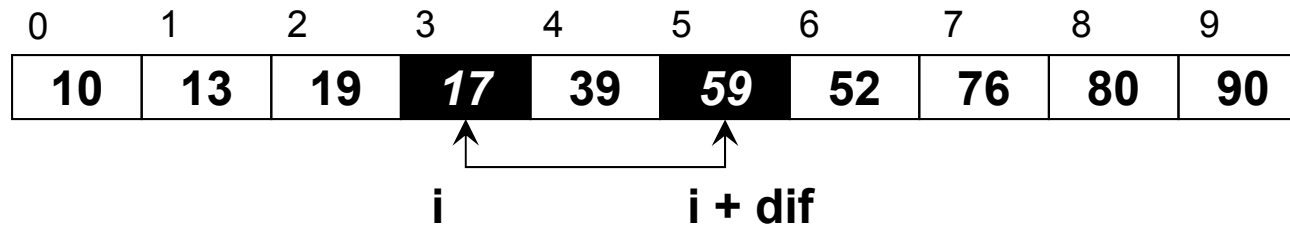
 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

 fin mientras



fact: 0.75

dif: 2

i: 3 5
 i + dif

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind - dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2

i: 4

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2 7
 ultind - dif

i: 4

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

mientras i <= ultind - dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

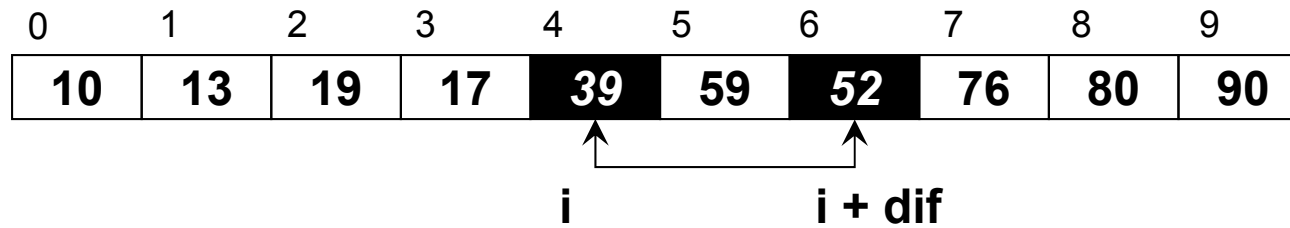
 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

 fin mientras



fact: 0.75

dif: 2

i: 4 6
 $i + dif$

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2

i: 5

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2 7
 ultind - dif

i: 5

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

mientras i <= ultind - dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

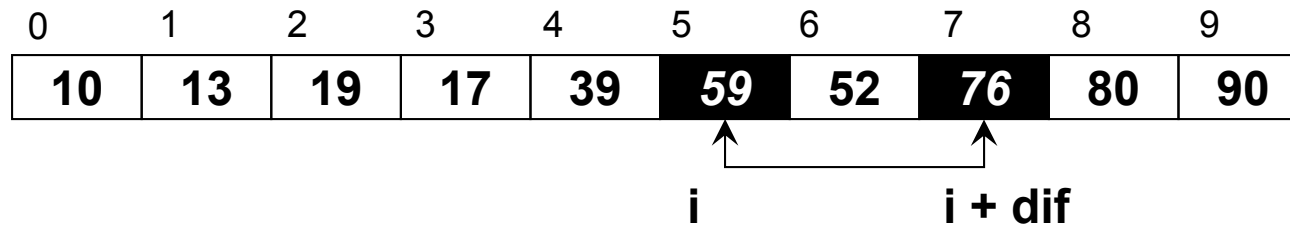
 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

 fin mientras



fact: 0.75

dif: 2

i: 5 7
 $i + dif$

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: **0.75**

dif: **2**

i: **6**

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2 7
 ultind - dif

i: 6

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

mientras i <= ultind - dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

 fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2

i: 7

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2 7
 ultind - dif

i: 7

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

mientras i <= ultind - dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

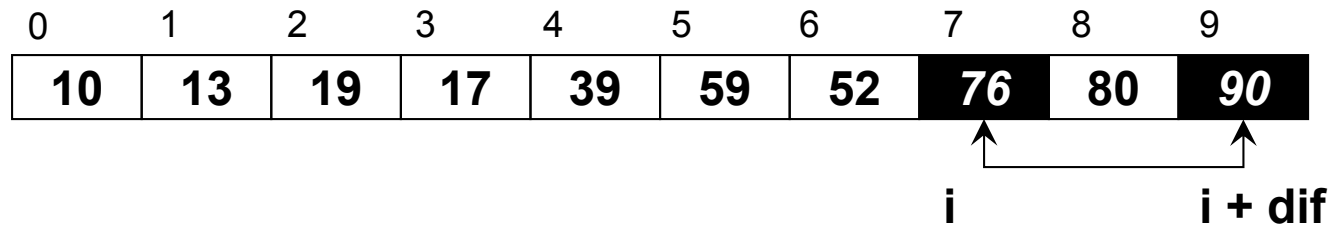
 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

 fin mientras



fact: 0.75

dif: 2

i: 7 9
 $i + dif$

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2

i: 8

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 2 7
 ultind - dif

i: 8

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

mientras i <= ultind - dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

 fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1

i: 8

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1

i: 8

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1

i: 0

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1 8
ultind - dif

i: 0

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

↑ ↑
 i i + dif

fact: 0.75

dif: 1

i: 0 1
 i + dif

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1

i: 1

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1 8
ultind - dif

i: 1

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

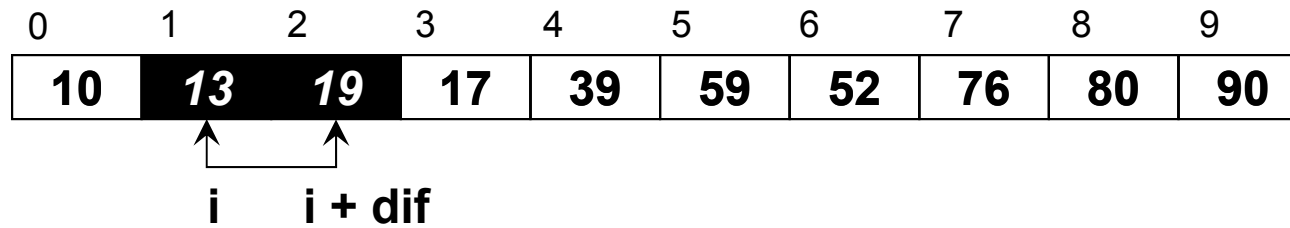
Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 1

i: 1 2
 $i + dif$

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1

i: 2

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1 8
ultind - dif

i: 2

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	19	17	39	59	52	76	80	90

\uparrow \uparrow
i *i* + dif

fact: 0.75

dif: 1

i: 2 3
 i + dif

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

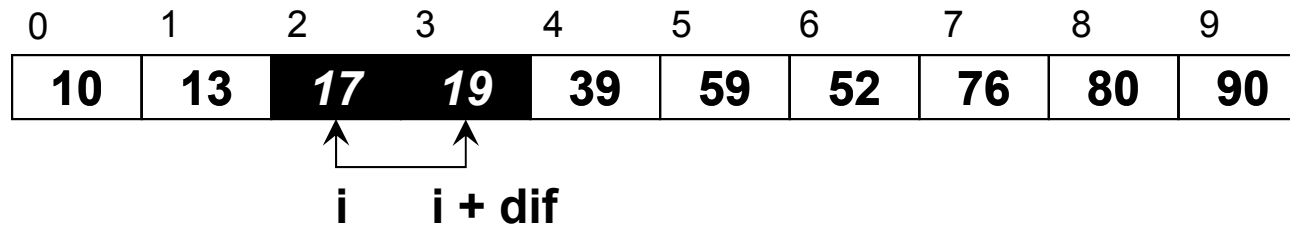
 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 1

i: 2 3
 i + dif

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

 mientras *i* <= ultind – dif

 ¿arr[*i*] > arr[*i + dif*]?

 Sí: intercambiar arr[*i*] ↔ arr[*i + dif*]

i = *i* + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1

i: 3

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1 8
ultind - dif

i: 3

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	59	52	76	80	90

\uparrow \uparrow
i *i + dif*

fact: 0.75

dif: 1

i: 3

4

i + dif

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras *i* <= ultind – dif

¿arr[*i*] > arr[*i + dif*]?

Sí: intercambiar arr[*i*] ↔ arr[*i + dif*]

i = *i* + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1

i: 4

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1 8
ultind - dif

i: 4

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

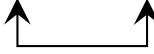
i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	59	52	76	80	90



i i + dif

fact: 0.75

dif: 1

i: 4 5
 i + dif

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1

i: 5

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	59	52	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1 8
ultind - dif

i: 5

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	59	52	76	80	90

i *i + dif*

fact: 0.75

dif: 1

i: 5 6
 i + dif

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

 mientras *i* <= ultind – dif

¿arr[*i*] > arr[*i + dif*]?

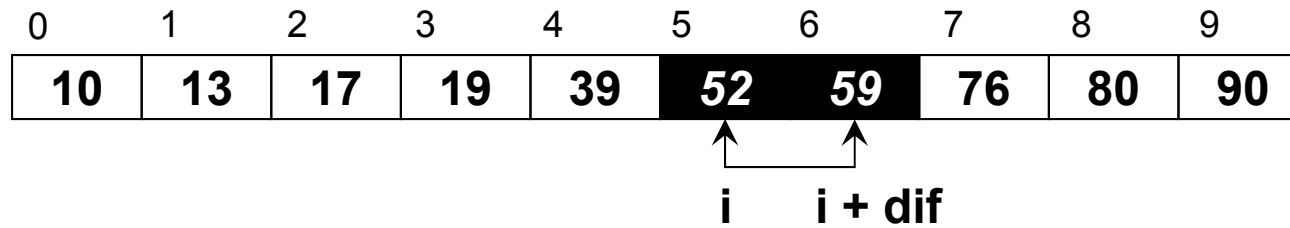
 Sí: intercambiar arr[*i*] ↔ arr[*i + dif*]

i = *i* + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 1

i: 5 6
 i + dif

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

 mientras *i* <= ultind – dif

 ¿arr[*i*] > arr[*i* + dif]?

 Sí: intercambiar arr[*i*] ↔ arr[*i* + dif]

i = *i* + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	52	59	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1

i: 6

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	52	59	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1 8
ultind - dif

i: 6

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

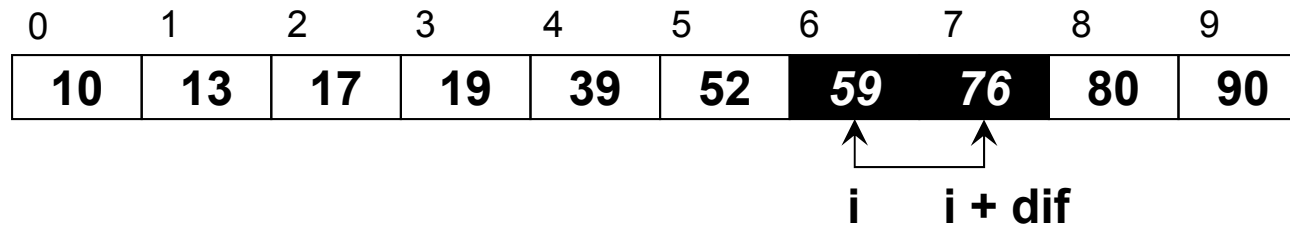
Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras



fact: 0.75

dif: 1

i: 6 7
 $i + dif$

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	52	59	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1

i: 7

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	52	59	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1 8
ultind - dif

i: 7

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

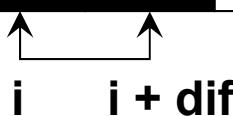
i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	52	59	76	80	90



 i $i + dif$

fact: 0.75

dif: 1

i: 7 8
 $i + dif$

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	52	59	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1

i: 8

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	52	59	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1 8
ultind - dif

i: 8

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	52	59	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1

i: 9

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

 fin mientras

 dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	52	59	76	80	90

fact: 0.75

dif: 1 8
ultind - dif

i: 9

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind - dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	52	59	76	80	90

fact: 0.75

dif: 0

i: 9

función: shell
recibe: arr[], ultind
regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

 i = 0

 mientras i <= ultind – dif

 ¿arr[i] > arr[i + dif]?

 Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

 i = i + 1

 fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	17	19	39	52	59	76	80	90

fact: 0.75

dif: 0

i: 9

función: shell
 recibe: arr[], ultind
 regresa: nada

fact = 3/4

dif = ultind x fact

mientras dif > 0

i = 0

mientras i <= ultind – dif

¿arr[i] > arr[i + dif]?

Sí: intercambiar arr[i] ↔ arr[i + dif]

i = i + 1

fin mientras

dif = dif * fact

fin mientras