Búsquedas

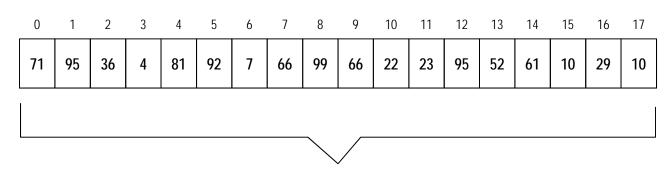
Búsquedas

- Lineal
- Binaria
 - Iterativa
 - Recursiva

Una función de búsqueda realiza la localización de un elemento dentro una lista o arreglo, como resultado devuelve la posición o índice donde se encuentra el elemento; Si el elemento no es encontrado, devuelve una posición inválida.

Posiciones inválidas





Posiciones válidas





0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
71	95	36	4	81	92	7	66	99	66	22	23	95	52	61	10	29	10	96	36	48	47	22	63	7

función: búsqueda lineal

recibe: elem, arr[], ultind

regresa: posición

i = 0 mientras i ≤ ultind ¿elem = arr[i]? Sí: regresar: i terminar

i = i + 1 fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

función: búsqueda lineal

recibe: elem, arr[], ultind

regresa: posición

i = 0 mientras i ≤ ultind ¿elem = arr[i]? Sí: regresar: i terminar

i = i + 1 fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i:

j: _____

medio:

función: **búqueda binaria** recibe: *elem*, *arr*[], *ultind*

regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

mientras $i \le j$
medio = $(i + j) / 2$
 $arr[m] = elem?$

Sí: regresar: medio terminar

elem < arr[medio]?Si: j = medio - 1

No: i = medio + 1

fin mientras

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **0**

j: **24**

medio:

función: **búqueda binaria** recibe: *elem*, *arr*[], *ultind*

regresa: posición

i = 0, j = ultindmientras $i \le j$ medio = (i + j) / 2i = elem?

Sí: regresar: medio terminar

elem < arr[medio]?Si: j = medio - 1

No: i = medio + 1

fin mientras

regresar: -1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **0**

j: **24**

medio:

función: **búqueda binaria** recibe: *elem*, *arr*[], *ultind*

regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

$$\underline{mientras \ i \le j}$$

$$medio = (i + j) / 2$$

$$\xi arr[m] = elem?$$

Sí: regresar: medio terminar

$$elem < arr[medio]?$$

Si: $j = medio - 1$

No: i = medio + 1

fin mientras

regresar: -1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

j: **24**

medio: 12

elem: 81

Búsqueda binaria

función: **búqueda binaria** recibe: *elem*, *arr*[], *ultind*

regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

mientras $i \le j$
 $\underline{medio = (i + j) / 2}$

¿arr[m] = elem? Sí: regresar: medio terminar

¿elem < arr[medio]?

Sí: j = medio - 1No: i = medio + 1

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **0**

j: **24**

medio: 12

recibe: elem, arr[], ultind

regresa: posición

función: búqueda binaria

$$i = 0, j = ultind$$

mientras $i \le j$
medio = $(i + j) / 2$
 $\underbrace{arr[medio] = elem?}$

Sí: regresar: medio terminar

elem < arr[medio]?Sí: j = medio - 1

No: i = medio + 1

fin mientras

regresar: -1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

j: **24**

medio: 12

elem: 81

función: **búqueda binaria**

recibe: elem, arr[], ultind

regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

mientras $i \le j$
 $medio = (i + j) / 2$
 $arr[medio] = elem?$
Sí: regresar: medio
terminar

<u>¿elem < arr[medio]?</u>

Sí: j = medio - 1

No: i = medio + 1

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **13**

j: **24**

medio: 12

función: **búqueda binaria**

recibe: elem, arr[], ultind

regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

mientras $i \le j$
medio = $(i + j) / 2$
 $i = lem?$

Sí: regresar: medio terminar

 ξ elem < arr[medio]? Sí: j = medio - 1

No: i = medio + 1

fin mientras

regresar: -1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **13**

j: **24**

medio: 12

función: búqueda binaria

recibe: elem, arr[], ultind

regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

$$\underline{mientras \ i \le j}$$

$$medio = (i + j) / 2$$

$$\xi arr[m] = elem?$$

Sí: regresar: medio terminar

¿elem < arr[medio]?

Sí: j = medio - 1

No: i = medio + 1

fin mientras

regresar: -1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

j: **24**

medio: 18

, 01

elem: 81

función: búqueda binaria

recibe: elem, arr[], ultind

regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

mientras $i \le j$
 $\underline{medio} = (i + j) / 2$

 $\overline{\iota arr[m] = elem?}$

Sí: regresar: medio terminar

¿elem < arr[medio]?

Sí: j = medio - 1

No: i = medio + 1

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

j: **24**

medio: 18

elem: 81

recibe: elem, arr[], ultindregresa: posición i = 0, j = ultindmientras $i \le j$ medio = (i + j) / 2 $\underbrace{arr[medio] = elem?}$ Sí: regresar: medio terminar

función: búqueda binaria

i.elem < *arr*[medio]? Sí: j = medio − 1 No: i = medio + 1

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99	

i: 13

j: **24**

medio: 18

función: **búqueda binaria**

recibe: elem, arr[], ultind

regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

mientras $i \le j$
medio = $(i + j) / 2$
¿arr[medio] = elem?
Sí: regresar: medio

<u>¿elem < arr[medio]?</u>

Sí: j = medio - 1

terminar

No: i = medio + 1

fin mientras

regresar: -1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

j: **24**

medio: 18

elem: 81

función: **búqueda binaria** recibe: *elem*, *arr*[], *ultind*

regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

mientras $i \le j$
 $medio = (i + j) / 2$
 $arr[medio] = elem?$
Sí: regresar: medio
terminar

 ξ elem < arr[medio]? Sí: j = medio - 1

No: $\underline{i = medio + 1}$

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

j: **24**

medio: 18

elem: 81

iem. **31**

función: **búqueda binaria**

recibe: elem, arr[], ultind

regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

$$\underbrace{mientras \ i \leq j}_{medio = (i + j) / 2}$$

$$\underbrace{carr[m] = elem?}$$

Sí: regresar: medio terminar

$$elem < arr[medio]?$$

Sí: $j = medio - 1$

No: i = medio + 1 fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

j: **24**

medio: 21

elem: 81

Búsqueda binaria

función: **búqueda binaria** recibe: *elem*, *arr*[], *ultind*

regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

mientras $i \le j$
$$\underbrace{medio = (i + j) / 2}_{\text{i}arr[m]} = elem?$$

Sí: regresar: medio terminar

¿elem < arr[medio]?

Sí: j = medio - 1No: i = medio + 1

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99	

i: 19

j: **24**

medio: 21

función: **búqueda binaria** recibe: *elem*, *arr*[], *ultind*

regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

mientras $i \le j$
medio = $(i + j) / 2$
 $\underbrace{arr[medio] = elem?}_{Sic_{i}}$

Sí: regresar: medio terminar

elem < arr[medio]?Sí: j = medio - 1

No: i = medio + 1

fin mientras

regresar: -1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99	

i: 19

j: **24**

medio: 21

función: búqueda binaria

recibe: elem, arr[], ultind

regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

mientras $i \le j$
medio = $(i + j) / 2$
¿arr[medio] = elem?
Sí: regresar: medio

terminar

<u>¿elem < arr[medio]?</u>

Sí: j = medio - 1

No: i = medio + 1

fin mientras

regresar: -1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

19

medio:

elem:

función: búqueda binaria recibe: elem, arr[], ultind regresa: posición

i = 0, j = ultindmientras $i \le j$ medio = (i + j) / 2¿arr[medio] = elem? Sí: regresar: medio terminar ¿elem < arr[medio]?

Sí: $\underline{j = medio - 1}$ No: i = medio + 1

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

j: **20**

medio: 18

elem: 81

función: **búqueda binaria** recibe: *elem*, *arr*[], *ultind* regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

$$\underbrace{mientras \ i \leq j}_{medio = (i + j) / 2}$$

$$\underbrace{arr[m] = elem?}_{Si: regresar: medio}$$
terminar

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

j: **20**

medio: 19

elem: 81

función: **búqueda binaria** recibe: *elem*, *arr*[], *ultind* regresa: posición

i = 0, j = ultindmientras $i \le j$ medio = (i + j) / 2

arr[m] = elem?

Sí: regresar: medio terminar

¿elem < arr[medio]?

Sí: j = medio - 1

No: i = medio + 1

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

j: **20**

medio: 19

elem: **81**

función: **búqueda binaria** recibe: *elem*, *arr*[], *ultind*

regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

mientras $i \le j$
medio = $(i + j) / 2$
 $\underbrace{arr[medio] = elem?}$
Sí: regresar: medio

terminar

i.elem < *arr*[medio]? Sí: j = medio − 1 No: i = medio + 1

fin mientras

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

j: **20**

medio: 19

elem: 81

función: **búqueda binaria** recibe: *elem*, *arr*[], *ultind*

regresa: posición

$$i = 0, j = ultind$$

mientras $i \le j$
 $medio = (i + j) / 2$
 $arr[medio] = elem?$
Sí: $regresar: medio$
terminar

i.elem < *arr*[medio]? Sí: j = medio − 1 No: i = medio + 1

fin mientras

Búsqueda binaria recursiva

```
función: búsqueda binaria recursiva
recibe: elem, arr[], extizq, extder
regresa: posición
    i_e extizq > extder?
        Sí: regresar: -1
             terminar
    medio = (extizq + extder) / 2
    ¿arr[medio] = elem?
        Sí: regresar: medio
             terminar
        No: i_{elem} < arr[m]?
                 Sí: regresar: llamar: búsqueda binaria recursiva (elem, arr, extizq, m – 1)
                 No: regresar: llamar: búsqueda binaria recursiva (elem, arr, m + 1, extder)
```

Criterios de evaluación de eficiencia en métodos de búsqueda

Búsqueda lineal: $\sigma = n$

Búsqueda binaria: $\sigma = \log_2 n$