

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	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Array list < index > id = new ArrayList()

ArrayList < Integer > arr = new ArrayList<>();

- ① arr.add(100);  $\frac{[0]20[1]100}{0 \ 1 \ 2 \ 3}$   $\rightarrow$   $\frac{[0]20[1]100[2]100}{0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4}$   $\frac{[1]20[2]100[3]100}{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5}$  //  $\rightarrow$   $O(1)$
- ② arr.add(2, 150);  $\frac{[0]20[1]100[2]100}{0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4}$   $\rightarrow$   $\frac{[0]20[1]150[2]100[3]100}{0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5}$   $\rightarrow$   $arr(2) = 150$ ;
- ③ arr.size();  $\rightarrow 5$   $\rightarrow$  arr.length
- ④ arr.get(2);  $\rightarrow 150$   
 $arr.get(0) \rightarrow 20$   
 $arr.get(4) \rightarrow 100$   
 $arr.get(5) \rightarrow arr.get$
- ⑤ arr.remove(0)  $\rightarrow$   $\frac{[0]20[1]100[2]100[3]100}{0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5}$   $\rightarrow$   $\frac{[1]100[2]100[3]100}{0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4}$  //  $O(1)$   
 $arr.remove(arr.size()) \rightarrow$   $\frac{[0]20[1]100[2]100[3]100}{0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5}$   $\rightarrow$   $\frac{[0]20[1]100[2]100}{0 \ 1 \ 2 \ 3}$  //  $O(1)$
- ⑥ Collections.sort(arr);  $\frac{[0]20[1]100[2]100[3]100}{0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5}$   $\rightarrow$   $\frac{[0]100[1]100[2]100[3]100}{0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5}$

i=0	-2	8	10	3	4	12	h=2
i=1	0	2	2	2	2	5	h=2-1=1
	-2	1	10	3	1	12	

arr.get(i, arr)

$\frac{[0]20[1]100}{0 \ 1 \ 2}$	$arr.add(1, 150)$	$\frac{[0]10[1]5[2]3}{0 \ 1 \ 2 \ 3}$
	$arr.add(2, 50)$	$\frac{[0]10[1]20[2]50}{0 \ 1 \ 2 \ 3}$ // $O(1)$

$h = 10^8$	$T: - < arr$	$\frac{[0]10^8}{0 \ 1}$	$10$	$\frac{[0]10^8[1]10^8[2]10^8[3]10^8}{0 \ 1 \ 2 \ 3}$	$20 \rightarrow$	$\frac{[0]10^8[1]10^8}{0 \ 1}$
$h = 10^5$	$T: - < arr$	$\frac{[0]10^5}{0 \ 1}$				
$h = 10^4$	$T: - < arr$	$\frac{[0]10^4}{0 \ 1}$				
$h = 10^2$	$T: - < arr$	$\frac{[0]10^2}{0 \ 1}$				
$h = 10^7$	$T: - < arr$	$\frac{[0]10^7}{0 \ 1}$				
$h = (10^8)$	$T: - < arr$	$\frac{[0]10^8}{0 \ 1}$				
$h = 10^{10^8}$	$T: - < arr$	$\frac{[0]10^{10^8}}{0 \ 1}$				

$arr.get(arr) = arr[id]$   
 $arr.get(arr) = arr[id]$   
 $arr.get(arr) = arr[id]$