

**GTU Department of Computer Engineering**  
**CSE 222/505 - Spring 2021**  
**Homework 5 – Part 2**

205008003010

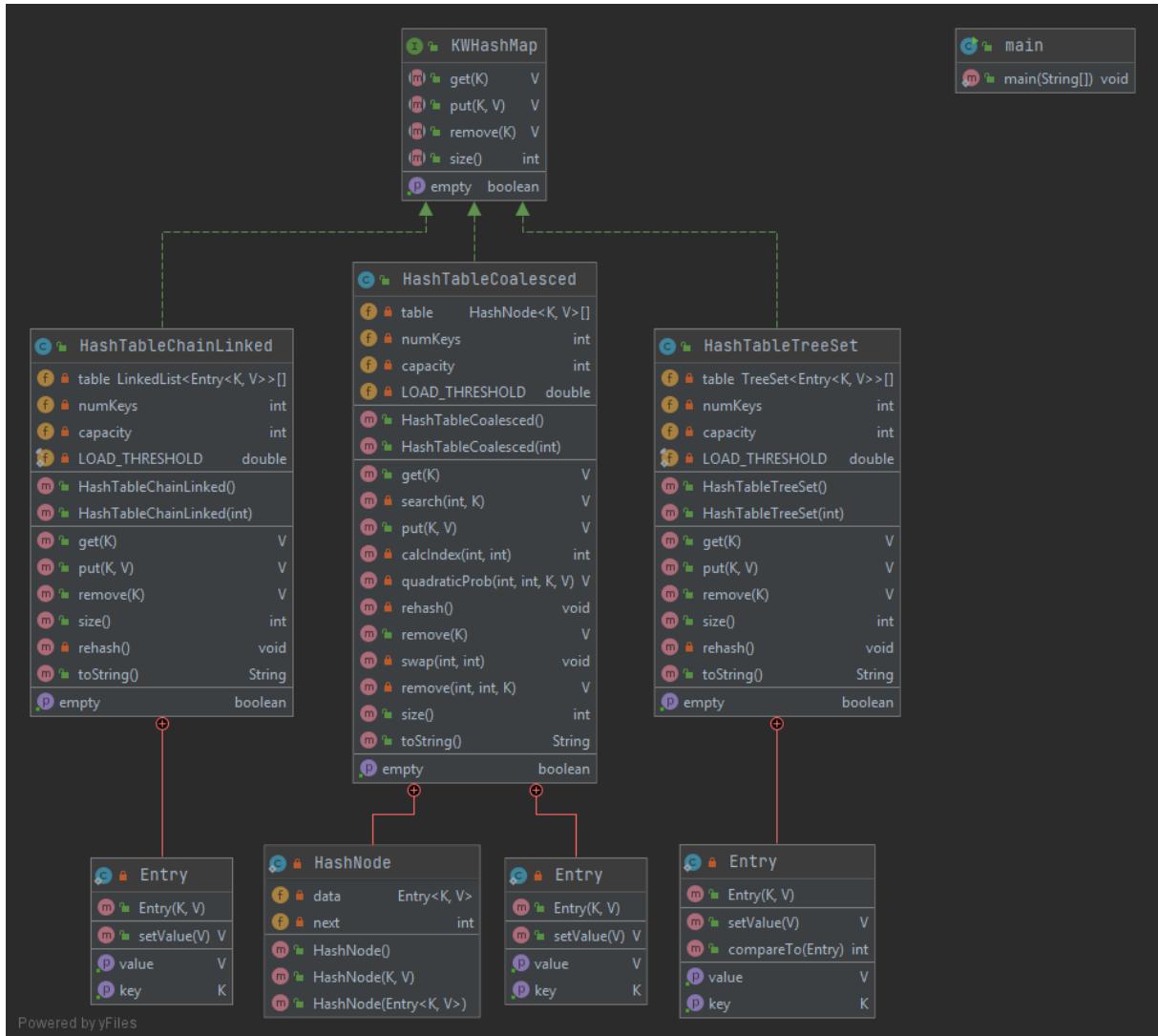
Murat SARIBAŞ

## **-Problem Solution Approach**

HashTableChainLinked and HashTableTreeSet both classes are the same. Only data storage space is different. Both use the chaining technique. HashTableChainLinked uses LinkedList structure to store data, HashTableTreeSet uses TreeSet structure to store data. Both contain Entry class as inner class to store key and value pair. After the location of the key is found in the hash table, adding / removing operations are done by the methods of the LinkedList/TreeSet class.

HashTableCoalesced class uses the coalesced hashing technique. This technique uses the concept of Open Addressing to find first empty place for colliding element by using the quadratic probing and the concept of Separate Chaining to link the colliding elements to each other pointers. HashTableCoalesced uses HashNode array to store data. HashNode class is an inner class and it contains two data fields; data and next. The data variable is Entry class, it stores key and value pair. The next variable stores the colliding element's index. If next variable is -1, that means there is no colliding.

# -Class Diagram



# -Running and Results

```
1 "C:\Program Files\Amazon Corretto\jdk11.0.10_9\bin\java.exe" "-
  javaagent:C:\Program Files\JetBrains\IntelliJ IDEA 2020.3.2\lib\idea_rt.
  jar=55957:C:\Program Files\JetBrains\IntelliJ IDEA 2020.3.2\bin" -Dfile.
  encoding=UTF-8 -classpath C:\Users\murat\Desktop\YL\PDF\spring\
  cse222\HW5\Part2\out\production\Part2 main
2 ****
3 *** Chaining technique for hashing by using linked lists ***
4 ****
5 -----SMALL-----
6 -----CAPACITY:3-----
7 Adding items
8 Before adding the '10' to the hash table
9 null
10 After adding the '10' to the hash table
11
12 | Hash | | Key |
13 -----
14 | 0 | | null |
15 | 1 | | 10 |
16 | 2 | | null |
17 ****
18 Before adding the '11' to the hash table
19
20 | Hash | | Key |
21 -----
22 | 0 | | null |
23 | 1 | | 10 |
24 | 2 | | null |
25 After adding the '11' to the hash table
26
27 | Hash | | Key |
28 -----
29 | 0 | | null |
30 | 1 | | 10 |
31 | 2 | | 11 |
32 ****
33 Before adding the '12' to the hash table
34
35 | Hash | | Key |
36 -----
37 | 0 | | null |
38 | 1 | | 10 |
39 | 2 | | 11 |
40 After adding the '12' to the hash table
41
```

```
42 | Hash | | Key |
43 -----
44 | 0| | 12|
45 | 1| | 10|
46 | 2| | 11|
47 ****
48 Before adding the '13' to the hash table
49
50 | Hash | | Key |
51 -----
52 | 0| | 12|
53 | 1| | 10|
54 | 2| | 11|
55 After adding the '13' to the hash table
56
57 | Hash | | Key |
58 -----
59 | 0| | 12|
60 | 1| | 13|-->10
61 | 2| | 11|
62 ****
63 Before adding the '14' to the hash table
64
65 | Hash | | Key |
66 -----
67 | 0| | 12|
68 | 1| | 13|-->10
69 | 2| | 11|
70 After adding the '14' to the hash table
71
72 | Hash | | Key |
73 -----
74 | 0| | 12|
75 | 1| | 13|-->10
76 | 2| | 14|-->11
77 ****
78 Before adding the '15' to the hash table
79
80 | Hash | | Key |
81 -----
82 | 0| | 12|
83 | 1| | 13|-->10
84 | 2| | 14|-->11
85 After adding the '15' to the hash table
86
```

```
87 | Hash | | Key |
88 -----
89 | 0| | 15|-->12
90 | 1| | 13|-->10
91 | 2| | 14|-->11
92 ****
93 Before adding the '18' to the hash table
94
95 | Hash | | Key |
96 -----
97 | 0| | 15|-->12
98 | 1| | 13|-->10
99 | 2| | 14|-->11
100 After adding the '18' to the hash table
101
102 | Hash | | Key |
103 -----
104 | 0| | 18|-->15-->12
105 | 1| | 13|-->10
106 | 2| | 14|-->11
107 ****
108 Before adding the '21' to the hash table
109
110 | Hash | | Key |
111 -----
112 | 0| | 18|-->15-->12
113 | 1| | 13|-->10
114 | 2| | 14|-->11
115 After adding the '21' to the hash table
116
117 | Hash | | Key |
118 -----
119 | 0| | 21|-->18-->15-->12
120 | 1| | 13|-->10
121 | 2| | 14|-->11
122 ****
123 Before adding the '24' to the hash table
124
125 | Hash | | Key |
126 -----
127 | 0| | 21|-->18-->15-->12
128 | 1| | 13|-->10
129 | 2| | 14|-->11
130 After adding the '24' to the hash table
131
```



File - main

```
177 |   6| |   13|
178 Size: 10
179 After removing the '18' from the hash
180
181 | Hash | | Key |
182 -----
183 |   0| |   14|-->21
184 |   1| |   15|
185 |   2| |   30|
186 |   3| |   10|-->24
187 |   4| |   11|
188 |   5| |   12|
189 |   6| |   13|
190 Size: 9
191 ****
192 Before removing the '21' from the hash
193
194 | Hash | | Key |
195 -----
196 |   0| |   14|-->21
197 |   1| |   15|
198 |   2| |   30|
199 |   3| |   10|-->24
200 |   4| |   11|
201 |   5| |   12|
202 |   6| |   13|
203 Size: 9
204 After removing the '21' from the hash
205
206 | Hash | | Key |
207 -----
208 |   0| |   14|
209 |   1| |   15|
210 |   2| |   30|
211 |   3| |   10|-->24
212 |   4| |   11|
213 |   5| |   12|
214 |   6| |   13|
215 Size: 8
216 ****
217 Before removing the '14' from the hash
218
219 | Hash | | Key |
220 -----
221 |   0| |   14|
```

File - main

```
222 | 1| | 15|
223 | 2| | 30|
224 | 3| | 10|-->24
225 | 4| | 11|
226 | 5| | 12|
227 | 6| | 13|
```

228 Size: 8

229 After removing the '14' from the hash

230

```
231 | Hash | | Key |
```

```
232 -----
```

```
233 | 0| | null|
234 | 1| | 15|
235 | 2| | 30|
236 | 3| | 10|-->24
237 | 4| | 11|
238 | 5| | 12|
239 | 6| | 13|
```

240 Size: 7

```
241 *****
```

242 Before removing the '28' from the hash

243

```
244 | Hash | | Key |
```

```
245 -----
```

```
246 | 0| | null|
247 | 1| | 15|
248 | 2| | 30|
249 | 3| | 10|-->24
250 | 4| | 11|
251 | 5| | 12|
252 | 6| | 13|
```

253 Size: 7

254 After removing the '28' from the hash

255

```
256 | Hash | | Key |
```

```
257 -----
```

```
258 | 0| | null|
259 | 1| | 15|
260 | 2| | 30|
261 | 3| | 10|-->24
262 | 4| | 11|
263 | 5| | 12|
264 | 6| | 13|
```

265 Size: 7

```
266 *****
```

```

267 Get the value of the key: 10
268 Value: ten
269 ****
270 After adding '10, ABC' to the hash
271 Get the value of the key: 10
272 Value: ABC
273 ****
274 After adding '10, 15135' to the hash
275 Get the value of the key: 10
276 Value: 15135
277
278
279 -----MEDIUM-----
280 -----CAPACITY:10-----
281 ****
282 After adding some items
283
284 | Hash | | Key |
285 -----
286 | 0 | | 100 | -->430
287 | 1 | | 281 | -->461-->271
288 | 2 | | 272 |
289 | 3 | | 253 | -->3-->23
290 | 4 | | 254 | -->184
291 | 5 | | 125 |
292 | 6 | | 476 | -->466-->126-->256-->376-->446
293 | 7 | | 97 | -->247
294 | 8 | | 178 | -->488
295 | 9 | | 319 | -->99
296 ****
297 Get the value of the key: 3
298 Value: 11
299 ****
300 Get the value of the key: 99
301 Value: 1100011
302 ****
303 Get the value of the key: 2587
304 Value: null
305 ****
306 After adding some items(to show the rehash process)
307 Size: 24
308
309 | Hash | | Key |
310 -----
311 | 0 | | 273 | -->378-->126

```

File - main

312		1		190		-->274-->253
313		2		86		-->254-->23
314		3		171		-->297-->3
315		4		403		-->319-->256-->466
316		5		26		-->488-->446-->194
317		6		null		
318		7		null		
319		8		281		
320		9		null		
321		10		178		-->430
322		11		263		-->137-->221
323		12		201		
324		13		139		-->370-->97
325		14		56		-->476-->161
326		15		267		-->78-->99
327		16		310		-->247-->184-->100
328		17		null		
329		18		39		-->165
330		19		376		-->271
331		20		125		-->272-->461

332 Size: 47

333 \*\*\*\*\*

334 Before removing the key from the hash. Key: 256

335

336 | Hash | | Key |

337 -----

338		0		273		-->378-->126
339		1		190		-->274-->253
340		2		86		-->254-->23
341		3		171		-->297-->3
342		4		403		-->319-->256-->466
343		5		26		-->488-->446-->194
344		6		null		
345		7		null		
346		8		281		
347		9		null		
348		10		178		-->430
349		11		263		-->137-->221
350		12		201		
351		13		139		-->370-->97
352		14		56		-->476-->161
353		15		267		-->78-->99
354		16		310		-->247-->184-->100
355		17		null		
356		18		39		-->165

File - main

```
357 | 19 | 376 |-->271
358 | 20 | 125 |-->272-->461
359 Size: 47
360 After removing the key from the hash. Key: 256
361
362 | Hash | | Key |
363 -----
364 | 0 | 273 |-->378-->126
365 | 1 | 190 |-->274-->253
366 | 2 | 86 |-->254-->23
367 | 3 | 171 |-->297-->3
368 | 4 | 403 |-->319-->466
369 | 5 | 26 |-->488-->446-->194
370 | 6 | null |
371 | 7 | null |
372 | 8 | 281 |
373 | 9 | null |
374 | 10 | 178 |-->430
375 | 11 | 263 |-->137-->221
376 | 12 | 201 |
377 | 13 | 139 |-->370-->97
378 | 14 | 56 |-->476-->161
379 | 15 | 267 |-->78-->99
380 | 16 | 310 |-->247-->184-->100
381 | 17 | null |
382 | 18 | 39 |-->165
383 | 19 | 376 |-->271
384 | 20 | 125 |-->272-->461
385 Size: 46
386 ****
387 Before removing the key from the hash. Key: 184
388
389 | Hash | | Key |
390 -----
391 | 0 | 273 |-->378-->126
392 | 1 | 190 |-->274-->253
393 | 2 | 86 |-->254-->23
394 | 3 | 171 |-->297-->3
395 | 4 | 403 |-->319-->466
396 | 5 | 26 |-->488-->446-->194
397 | 6 | null |
398 | 7 | null |
399 | 8 | 281 |
400 | 9 | null |
401 | 10 | 178 |-->430
```

File - main

```
402 | 11 | 263 |-->137-->221
403 | 12 | 201 |
404 | 13 | 139 |-->370-->97
405 | 14 | 56 |-->476-->161
406 | 15 | 267 |-->78-->99
407 | 16 | 310 |-->247-->184-->100
408 | 17 | null |
409 | 18 | 39 |-->165
410 | 19 | 376 |-->271
411 | 20 | 125 |-->272-->461
412 Size: 46
```

```
413 After removing the key from the hash. Key: 184
```

```
414
```

```
415 | Hash | | Key |
416 -----
417 | 0 | 273 |-->378-->126
418 | 1 | 190 |-->274-->253
419 | 2 | 86 |-->254-->23
420 | 3 | 171 |-->297-->3
421 | 4 | 403 |-->319-->466
422 | 5 | 26 |-->488-->446-->194
423 | 6 | null |
424 | 7 | null |
425 | 8 | 281 |
426 | 9 | null |
427 | 10 | 178 |-->430
428 | 11 | 263 |-->137-->221
429 | 12 | 201 |
430 | 13 | 139 |-->370-->97
431 | 14 | 56 |-->476-->161
432 | 15 | 267 |-->78-->99
433 | 16 | 310 |-->247-->100
434 | 17 | null |
435 | 18 | 39 |-->165
436 | 19 | 376 |-->271
437 | 20 | 125 |-->272-->461
438 Size: 45
```

```
439 *****
```

```
440 Before removing the key from the hash. Key: 5999
```

```
441
```

```
442 | Hash | | Key |
443 -----
444 | 0 | 273 |-->378-->126
445 | 1 | 190 |-->274-->253
446 | 2 | 86 |-->254-->23
```

File - main

	Hash	Key
447	3	171   -->297-->3
448	4	403   -->319-->466
449	5	26   -->488-->446-->194
450	6	null
451	7	null
452	8	281
453	9	null
454	10	178   -->430
455	11	263   -->137-->221
456	12	201
457	13	139   -->370-->97
458	14	56   -->476-->161
459	15	267   -->78-->99
460	16	310   -->247-->100
461	17	null
462	18	39   -->165
463	19	376   -->271
464	20	125   -->272-->461
465	Size:	45
466	After removing the key from the hash. Key: 5999	
467		
468	Hash	Key
469	-----	
470	0	273   -->378-->126
471	1	190   -->274-->253
472	2	86   -->254-->23
473	3	171   -->297-->3
474	4	403   -->319-->466
475	5	26   -->488-->446-->194
476	6	null
477	7	null
478	8	281
479	9	null
480	10	178   -->430
481	11	263   -->137-->221
482	12	201
483	13	139   -->370-->97
484	14	56   -->476-->161
485	15	267   -->78-->99
486	16	310   -->247-->100
487	17	null
488	18	39   -->165
489	19	376   -->271
490	20	125   -->272-->461
491	Size:	45

```
492 ****
493 Get the value of the key: 267
494 Value: 100001011
495 ****
496 After adding entry to the hash. Entry: 267, NEW
497 Get the value of the key: 267
498 Value: NEW
499 ****
500 After adding entry to the hash. Entry: 267, QWERTY
501 Get the value of the key: 267
502 Value: QWERTY
503
504
505 -----LARGE-----
506 -----CAPACITY:101-----
507 ****
508 After adding some items
509
510 | Hash | | Key |
511 -----
512 | 0| | null |
513 | 1| | null |
514 | 2| | null |
515 | 3| | 3 |
516 | 4| | null |
517 | 5| | null |
518 | 6| | null |
519 | 7| | 310 |
520 | 8| | null |
521 | 9| | null |
522 | 10| | null |
523 | 11| | null |
524 | 12| | null |
525 | 13| | null |
526 | 14| | null |
527 | 15| | null |
528 | 16| | 319 |
529 | 17| | null |
530 | 18| | null |
531 | 19| | 221 |
532 | 20| | null |
533 | 21| | null |
534 | 22| | null |
535 | 23| | 23 |
536 | 24| | 125 |
```

## File - main

537		25		126	
538		26		26	-->430
539		27		null	
540		28		null	
541		29		null	
542		30		null	
543		31		null	
544		32		null	
545		33		null	
546		34		null	
547		35		null	
548		36		137	
549		37		null	
550		38		139	
551		39		39	
552		40		null	
553		41		null	
554		42		446	
555		43		null	
556		44		null	
557		45		247	
558		46		null	
559		47		null	
560		48		null	
561		49		null	
562		50		null	
563		51		253	
564		52		254	
565		53		null	
566		54		256	
567		55		null	
568		56		56	
569		57		461	
570		58		null	
571		59		null	
572		60		161	
573		61		263	
574		62		466	
575		63		null	
576		64		165	
577		65		267	
578		66		null	
579		67		370	
580		68		null	
581		69		271	

582		70		171		-->272
583		71		273		
584		72		274		-->476
585		73		376		
586		74		null		
587		75		378		
588		76		null		
589		77		178		
590		78		78		
591		79		281		
592		80		null		
593		81		null		
594		82		null		
595		83		184		
596		84		488		
597		85		null		
598		86		86		
599		87		null		
600		88		null		
601		89		190		
602		90		null		
603		91		null		
604		92		null		
605		93		194		
606		94		null		
607		95		297		
608		96		null		
609		97		97		
610		98		null		
611		99		99		
612		100		403		-->201-->100
613	*****	*****	*****	*****	*****	*****
614	Get the value of the key:	446				
615	Value:	110111110				
616	*****	*****	*****	*****	*****	*****
617	Get the value of the key:	319				
618	Value:	100111111				
619	*****	*****	*****	*****	*****	*****
620	Get the value of the key:	15963				
621	Value:	null				
622	*****	*****	*****	*****	*****	*****
623	Before removing the key from the hash. Key:	446				
624						
625	Hash	Key				
626	-----					

627		0		null	
628		1		null	
629		2		null	
630		3		3	
631		4		null	
632		5		null	
633		6		null	
634		7		310	
635		8		null	
636		9		null	
637		10		null	
638		11		null	
639		12		null	
640		13		null	
641		14		null	
642		15		null	
643		16		319	
644		17		null	
645		18		null	
646		19		221	
647		20		null	
648		21		null	
649		22		null	
650		23		23	
651		24		125	
652		25		126	
653		26		26	-->430
654		27		null	
655		28		null	
656		29		null	
657		30		null	
658		31		null	
659		32		null	
660		33		null	
661		34		null	
662		35		null	
663		36		137	
664		37		null	
665		38		139	
666		39		39	
667		40		null	
668		41		null	
669		42		446	
670		43		null	
671		44		null	

## File - main

672		45		247	
673		46		null	
674		47		null	
675		48		null	
676		49		null	
677		50		null	
678		51		253	
679		52		254	
680		53		null	
681		54		256	
682		55		null	
683		56		56	
684		57		461	
685		58		null	
686		59		null	
687		60		161	
688		61		263	
689		62		466	
690		63		null	
691		64		165	
692		65		267	
693		66		null	
694		67		370	
695		68		null	
696		69		271	
697		70		171	-->272
698		71		273	
699		72		274	-->476
700		73		376	
701		74		null	
702		75		378	
703		76		null	
704		77		178	
705		78		78	
706		79		281	
707		80		null	
708		81		null	
709		82		null	
710		83		184	
711		84		488	
712		85		null	
713		86		86	
714		87		null	
715		88		null	
716		89		190	

File - main

717	90	null
718	91	null
719	92	null
720	93	194
721	94	null
722	95	297
723	96	null
724	97	97
725	98	null
726	99	99
727	100	403 -->201-->100

728 Size: 47

729 After removing the key from the hash. Key: 446

730

731	Hash	Key
-----	------	-----

732 -----

733	0	null
734	1	null
735	2	null
736	3	3
737	4	null
738	5	null
739	6	null
740	7	310
741	8	null
742	9	null
743	10	null
744	11	null
745	12	null
746	13	null
747	14	null
748	15	null
749	16	319
750	17	null
751	18	null
752	19	221
753	20	null
754	21	null
755	22	null
756	23	23
757	24	125
758	25	126
759	26	26 -->430
760	27	null
761	28	null

## File - main

762		29		null	
763		30		null	
764		31		null	
765		32		null	
766		33		null	
767		34		null	
768		35		null	
769		36		137	
770		37		null	
771		38		139	
772		39		39	
773		40		null	
774		41		null	
775		42		null	
776		43		null	
777		44		null	
778		45		247	
779		46		null	
780		47		null	
781		48		null	
782		49		null	
783		50		null	
784		51		253	
785		52		254	
786		53		null	
787		54		256	
788		55		null	
789		56		56	
790		57		461	
791		58		null	
792		59		null	
793		60		161	
794		61		263	
795		62		466	
796		63		null	
797		64		165	
798		65		267	
799		66		null	
800		67		370	
801		68		null	
802		69		271	
803		70		171	-->272
804		71		273	
805		72		274	-->476
806		73		376	

File - main

	Hash	Key
807	74	null
808	75	378
809	76	null
810	77	178
811	78	78
812	79	281
813	80	null
814	81	null
815	82	null
816	83	184
817	84	488
818	85	null
819	86	86
820	87	null
821	88	null
822	89	190
823	90	null
824	91	null
825	92	null
826	93	194
827	94	null
828	95	297
829	96	null
830	97	97
831	98	null
832	99	99
833	100	403 -->201-->100
834	Size:	46
835	*****	
836	Before removing the key from the hash. Key: 319	
837		
838	Hash	Key
839	-----	
840	0	null
841	1	null
842	2	null
843	3	3
844	4	null
845	5	null
846	6	null
847	7	310
848	8	null
849	9	null
850	10	null
851	11	null

## File - main

852		12		null	
853		13		null	
854		14		null	
855		15		null	
856		16		319	
857		17		null	
858		18		null	
859		19		221	
860		20		null	
861		21		null	
862		22		null	
863		23		23	
864		24		125	
865		25		126	
866		26		26	-->430
867		27		null	
868		28		null	
869		29		null	
870		30		null	
871		31		null	
872		32		null	
873		33		null	
874		34		null	
875		35		null	
876		36		137	
877		37		null	
878		38		139	
879		39		39	
880		40		null	
881		41		null	
882		42		null	
883		43		null	
884		44		null	
885		45		247	
886		46		null	
887		47		null	
888		48		null	
889		49		null	
890		50		null	
891		51		253	
892		52		254	
893		53		null	
894		54		256	
895		55		null	
896		56		56	

## File - main

897	57	461
898	58	null
899	59	null
900	60	161
901	61	263
902	62	466
903	63	null
904	64	165
905	65	267
906	66	null
907	67	370
908	68	null
909	69	271
910	70	171 -->272
911	71	273
912	72	274 -->476
913	73	376
914	74	null
915	75	378
916	76	null
917	77	178
918	78	78
919	79	281
920	80	null
921	81	null
922	82	null
923	83	184
924	84	488
925	85	null
926	86	86
927	87	null
928	88	null
929	89	190
930	90	null
931	91	null
932	92	null
933	93	194
934	94	null
935	95	297
936	96	null
937	97	97
938	98	null
939	99	99
940	100	403 -->201-->100
941	Size:	46

```
942 After removing the key from the hash. Key: 319
943
944 | Hash | | Key |
945 -----
946 | 0| | null|
947 | 1| | null|
948 | 2| | null|
949 | 3| | 3|
950 | 4| | null|
951 | 5| | null|
952 | 6| | null|
953 | 7| | 310|
954 | 8| | null|
955 | 9| | null|
956 | 10| | null|
957 | 11| | null|
958 | 12| | null|
959 | 13| | null|
960 | 14| | null|
961 | 15| | null|
962 | 16| | null|
963 | 17| | null|
964 | 18| | null|
965 | 19| | 221|
966 | 20| | null|
967 | 21| | null|
968 | 22| | null|
969 | 23| | 23|
970 | 24| | 125|
971 | 25| | 126|
972 | 26| | 26|-->430
973 | 27| | null|
974 | 28| | null|
975 | 29| | null|
976 | 30| | null|
977 | 31| | null|
978 | 32| | null|
979 | 33| | null|
980 | 34| | null|
981 | 35| | null|
982 | 36| | 137|
983 | 37| | null|
984 | 38| | 139|
985 | 39| | 39|
986 | 40| | null|
```

## File - main

987		41		null	
988		42		null	
989		43		null	
990		44		null	
991		45		247	
992		46		null	
993		47		null	
994		48		null	
995		49		null	
996		50		null	
997		51		253	
998		52		254	
999		53		null	
1000		54		256	
1001		55		null	
1002		56		56	
1003		57		461	
1004		58		null	
1005		59		null	
1006		60		161	
1007		61		263	
1008		62		466	
1009		63		null	
1010		64		165	
1011		65		267	
1012		66		null	
1013		67		370	
1014		68		null	
1015		69		271	
1016		70		171	-->272
1017		71		273	
1018		72		274	-->476
1019		73		376	
1020		74		null	
1021		75		378	
1022		76		null	
1023		77		178	
1024		78		78	
1025		79		281	
1026		80		null	
1027		81		null	
1028		82		null	
1029		83		184	
1030		84		488	
1031		85		null	

File - main

1032		86		86	
1033		87		null	
1034		88		null	
1035		89		190	
1036		90		null	
1037		91		null	
1038		92		null	
1039		93		194	
1040		94		null	
1041		95		297	
1042		96		null	
1043		97		97	
1044		98		null	
1045		99		99	
1046		100		403	-->201-->100

1047 Size: 45

1048 \*\*\*\*\*

1049 Before removing the key from the hash. Key: 5999

1050

1051 | Hash | | Key |

1052 -----

1053		0		null	
1054		1		null	
1055		2		null	
1056		3		3	
1057		4		null	
1058		5		null	
1059		6		null	
1060		7		310	
1061		8		null	
1062		9		null	
1063		10		null	
1064		11		null	
1065		12		null	
1066		13		null	
1067		14		null	
1068		15		null	
1069		16		null	
1070		17		null	
1071		18		null	
1072		19		221	
1073		20		null	
1074		21		null	
1075		22		null	
1076		23		23	

## File - main

1077		24		125	
1078		25		126	
1079		26		26	-->430
1080		27		null	
1081		28		null	
1082		29		null	
1083		30		null	
1084		31		null	
1085		32		null	
1086		33		null	
1087		34		null	
1088		35		null	
1089		36		137	
1090		37		null	
1091		38		139	
1092		39		39	
1093		40		null	
1094		41		null	
1095		42		null	
1096		43		null	
1097		44		null	
1098		45		247	
1099		46		null	
1100		47		null	
1101		48		null	
1102		49		null	
1103		50		null	
1104		51		253	
1105		52		254	
1106		53		null	
1107		54		256	
1108		55		null	
1109		56		56	
1110		57		461	
1111		58		null	
1112		59		null	
1113		60		161	
1114		61		263	
1115		62		466	
1116		63		null	
1117		64		165	
1118		65		267	
1119		66		null	
1120		67		370	
1121		68		null	

File - main

	Hash	Key
1122	69	271
1123	70	171   -->272
1124	71	273
1125	72	274   -->476
1126	73	376
1127	74	null
1128	75	378
1129	76	null
1130	77	178
1131	78	78
1132	79	281
1133	80	null
1134	81	null
1135	82	null
1136	83	184
1137	84	488
1138	85	null
1139	86	86
1140	87	null
1141	88	null
1142	89	190
1143	90	null
1144	91	null
1145	92	null
1146	93	194
1147	94	null
1148	95	297
1149	96	null
1150	97	97
1151	98	null
1152	99	99
1153	100	403   -->201-->100
1154	Size:	45
1155	After removing the key from the hash.	Key: 5999
1156		
1157	Hash	Key
1158	-----	
1159	0	null
1160	1	null
1161	2	null
1162	3	3
1163	4	null
1164	5	null
1165	6	null
1166	7	310

## File - main

1167		8		null	
1168		9		null	
1169		10		null	
1170		11		null	
1171		12		null	
1172		13		null	
1173		14		null	
1174		15		null	
1175		16		null	
1176		17		null	
1177		18		null	
1178		19		221	
1179		20		null	
1180		21		null	
1181		22		null	
1182		23		23	
1183		24		125	
1184		25		126	
1185		26		26	-->430
1186		27		null	
1187		28		null	
1188		29		null	
1189		30		null	
1190		31		null	
1191		32		null	
1192		33		null	
1193		34		null	
1194		35		null	
1195		36		137	
1196		37		null	
1197		38		139	
1198		39		39	
1199		40		null	
1200		41		null	
1201		42		null	
1202		43		null	
1203		44		null	
1204		45		247	
1205		46		null	
1206		47		null	
1207		48		null	
1208		49		null	
1209		50		null	
1210		51		253	
1211		52		254	

## File - main

1212		53		null	
1213		54		256	
1214		55		null	
1215		56		56	
1216		57		461	
1217		58		null	
1218		59		null	
1219		60		161	
1220		61		263	
1221		62		466	
1222		63		null	
1223		64		165	
1224		65		267	
1225		66		null	
1226		67		370	
1227		68		null	
1228		69		271	
1229		70		171	-->272
1230		71		273	
1231		72		274	-->476
1232		73		376	
1233		74		null	
1234		75		378	
1235		76		null	
1236		77		178	
1237		78		78	
1238		79		281	
1239		80		null	
1240		81		null	
1241		82		null	
1242		83		184	
1243		84		488	
1244		85		null	
1245		86		86	
1246		87		null	
1247		88		null	
1248		89		190	
1249		90		null	
1250		91		null	
1251		92		null	
1252		93		194	
1253		94		null	
1254		95		297	
1255		96		null	
1256		97		97	

File - main

```
1257 | 98| | null|
1258 | 99| | 99|
1259 | 100| | 403|-->201-->100
1260 Size: 45
1261 ****
1262 Get the value of the key: 267
1263 Value: 100001011
1264 ****
1265 After adding entry to the hash. Entry: 267, **NEW**
1266 Get the value of the key: 267
1267 Value: **NEW**
1268 ****
1269 After adding entry to the hash. Entry: 267, **QWERTY**
1270 Get the value of the key: 267
1271 Value: **QWERTY**
1272 ****
1273 *** Chaining technique for hashing by using TreeSet ***
1274 ****
1275 -----SMALL-----
1276 -----CAPACITY:3-----
1277 Adding items
1278 Before adding the '10' to the hash table
1279 null
1280 After adding the '10' to the hash table
1281
1282 | Hash | | Key |
1283 -----
1284 | 0| | null|
1285 | 1| | 10|
1286 | 2| | null|
1287 ****
1288 Before adding the '11' to the hash table
1289
1290 | Hash | | Key |
1291 -----
1292 | 0| | null|
1293 | 1| | 10|
1294 | 2| | null|
1295 After adding the '11' to the hash table
1296
1297 | Hash | | Key |
1298 -----
1299 | 0| | null|
1300 | 1| | 10|
1301 | 2| | 11|
```

File - main

```
1302 ****
1303 Before adding the '12' to the hash table
1304
1305 | Hash | | Key |
1306 -----
1307 | 0| | null|
1308 | 1| | 10|
1309 | 2| | 11|
1310 After adding the '12' to the hash table
1311
1312 | Hash | | Key |
1313 -----
1314 | 0| | 12|
1315 | 1| | 10|
1316 | 2| | 11|
1317 ****
1318 Before adding the '13' to the hash table
1319
1320 | Hash | | Key |
1321 -----
1322 | 0| | 12|
1323 | 1| | 10|
1324 | 2| | 11|
1325 After adding the '13' to the hash table
1326
1327 | Hash | | Key |
1328 -----
1329 | 0| | 12|
1330 | 1| | 10|-->13
1331 | 2| | 11|
1332 ****
1333 Before adding the '14' to the hash table
1334
1335 | Hash | | Key |
1336 -----
1337 | 0| | 12|
1338 | 1| | 10|-->13
1339 | 2| | 11|
1340 After adding the '14' to the hash table
1341
1342 | Hash | | Key |
1343 -----
1344 | 0| | 12|
1345 | 1| | 10|-->13
1346 | 2| | 11|-->14
```

File - main

```
1347 ****
1348 Before adding the '15' to the hash table
1349
1350 | Hash | | Key |
1351 -----
1352 | 0| | 12|
1353 | 1| | 10|-->13
1354 | 2| | 11|-->14
1355 After adding the '15' to the hash table
1356
1357 | Hash | | Key |
1358 -----
1359 | 0| | 12|-->15
1360 | 1| | 10|-->13
1361 | 2| | 11|-->14
1362 ****
1363 Before adding the '18' to the hash table
1364
1365 | Hash | | Key |
1366 -----
1367 | 0| | 12|-->15
1368 | 1| | 10|-->13
1369 | 2| | 11|-->14
1370 After adding the '18' to the hash table
1371
1372 | Hash | | Key |
1373 -----
1374 | 0| | 12|-->15-->18
1375 | 1| | 10|-->13
1376 | 2| | 11|-->14
1377 ****
1378 Before adding the '21' to the hash table
1379
1380 | Hash | | Key |
1381 -----
1382 | 0| | 12|-->15-->18
1383 | 1| | 10|-->13
1384 | 2| | 11|-->14
1385 After adding the '21' to the hash table
1386
1387 | Hash | | Key |
1388 -----
1389 | 0| | 12|-->15-->18-->21
1390 | 1| | 10|-->13
1391 | 2| | 11|-->14
```

File - main

```
1392 ****  
1393 Before adding the '24' to the hash table  
1394  
1395 | Hash | | Key |  
1396 -----  
1397 | 0| | 12|-->15-->18-->21  
1398 | 1| | 10|-->13  
1399 | 2| | 11|-->14  
1400 After adding the '24' to the hash table  
1401  
1402 | Hash | | Key |  
1403 -----  
1404 | 0| | 12|-->15-->18-->21-->24  
1405 | 1| | 10|-->13  
1406 | 2| | 11|-->14  
1407 ****  
1408 Before adding the '30' to the hash table  
1409  
1410 | Hash | | Key |  
1411 -----  
1412 | 0| | 12|-->15-->18-->21-->24  
1413 | 1| | 10|-->13  
1414 | 2| | 11|-->14  
1415 After adding the '30' to the hash table  
1416  
1417 | Hash | | Key |  
1418 -----  
1419 | 0| | 14|-->21  
1420 | 1| | 15|  
1421 | 2| | 30|  
1422 | 3| | 10|-->24  
1423 | 4| | 11|-->18  
1424 | 5| | 12|  
1425 | 6| | 13|  
1426 ****  
1427 Get the value of the key: 30  
1428 Value: thirty  
1429 ****  
1430 Get the value of the key: 18  
1431 Value: eighteen  
1432 ****  
1433 Get the value of the key: 28  
1434 Value: null  
1435 @@@@@@@@  
1436 Removing items
```

File - main

```
1437 Before removing the '18' from the hash
1438
1439 | Hash | | Key |
1440 -----
1441 | 0| | 14|-->21
1442 | 1| | 15|
1443 | 2| | 30|
1444 | 3| | 10|-->24
1445 | 4| | 11|-->18
1446 | 5| | 12|
1447 | 6| | 13|
1448 Size: 10
1449 After removing the '18' from the hash
1450
1451 | Hash | | Key |
1452 -----
1453 | 0| | 14|-->21
1454 | 1| | 15|
1455 | 2| | 30|
1456 | 3| | 10|-->24
1457 | 4| | 11|
1458 | 5| | 12|
1459 | 6| | 13|
1460 Size: 9
1461 ****
1462 Before removing the '21' from the hash
1463
1464 | Hash | | Key |
1465 -----
1466 | 0| | 14|-->21
1467 | 1| | 15|
1468 | 2| | 30|
1469 | 3| | 10|-->24
1470 | 4| | 11|
1471 | 5| | 12|
1472 | 6| | 13|
1473 Size: 9
1474 After removing the '21' from the hash
1475
1476 | Hash | | Key |
1477 -----
1478 | 0| | 14|
1479 | 1| | 15|
1480 | 2| | 30|
1481 | 3| | 10|-->24
```

File - main

```
1482 | 4 | 11 |
1483 | 5 | 12 |
1484 | 6 | 13 |
1485 Size: 8
1486 ****
1487 Before removing the '14' from the hash
1488
1489 | Hash | | Key |
1490 -----
1491 | 0 | | 14 |
1492 | 1 | | 15 |
1493 | 2 | | 30 |
1494 | 3 | | 10 |-->24
1495 | 4 | | 11 |
1496 | 5 | | 12 |
1497 | 6 | | 13 |
1498 Size: 8
1499 After removing the '14' from the hash
1500
1501 | Hash | | Key |
1502 -----
1503 | 0 | | null |
1504 | 1 | | 15 |
1505 | 2 | | 30 |
1506 | 3 | | 10 |-->24
1507 | 4 | | 11 |
1508 | 5 | | 12 |
1509 | 6 | | 13 |
1510 Size: 7
1511 ****
1512 Before removing the '28' from the hash
1513
1514 | Hash | | Key |
1515 -----
1516 | 0 | | null |
1517 | 1 | | 15 |
1518 | 2 | | 30 |
1519 | 3 | | 10 |-->24
1520 | 4 | | 11 |
1521 | 5 | | 12 |
1522 | 6 | | 13 |
1523 Size: 7
1524 After removing the '28' from the hash
1525
1526 | Hash | | Key |
```

```

1527 -----
1528 | 0| | null |
1529 | 1| | 15 |
1530 | 2| | 30 |
1531 | 3| | 10 |-->24
1532 | 4| | 11 |
1533 | 5| | 12 |
1534 | 6| | 13 |
1535 Size: 7
1536 ****
1537 Get the value of the key: 10
1538 Value: ten
1539 ****
1540 After adding '10, ABC' to the hash
1541 Get the value of the key: 10
1542 Value: ABC
1543 ****
1544 After adding '10, 15135' to the hash
1545 Get the value of the key: 10
1546 Value: 15135
1547
1548
1549 -----MEDIUM-----
1550 -----CAPACITY:10-----
1551 ****
1552 After adding some items
1553
1554 | Hash | | Key |
1555 -----
1556 | 0| | 100 |-->430
1557 | 1| | 271 |-->281-->461
1558 | 2| | 272 |
1559 | 3| | 3 |-->23-->253
1560 | 4| | 184 |-->254
1561 | 5| | 125 |
1562 | 6| | 126 |-->256-->376-->446-->466-->476
1563 | 7| | 97 |-->247
1564 | 8| | 178 |-->488
1565 | 9| | 99 |-->319
1566 ****
1567 Get the value of the key: 3
1568 Value: 11
1569 ****
1570 Get the value of the key: 99
1571 Value: 1100011

```

File - main

```
1572 ****
1573 Get the value of the key: 2587
1574 Value: null
1575 ****
1576 After adding some items(to show the rehash process)
1577 Size: 24
1578
1579 | Hash | | Key |
1580 -----
1581 | 0 | | 126 |-->273-->378
1582 | 1 | | 190 |-->253-->274
1583 | 2 | | 23 |-->86-->254
1584 | 3 | | 3 |-->171-->297
1585 | 4 | | 256 |-->319-->403-->466
1586 | 5 | | 26 |-->194-->446-->488
1587 | 6 | | null |
1588 | 7 | | null |
1589 | 8 | | 281 |
1590 | 9 | | null |
1591 | 10 | | 178 |-->430
1592 | 11 | | 137 |-->221-->263
1593 | 12 | | 201 |
1594 | 13 | | 97 |-->139-->370
1595 | 14 | | 56 |-->161-->476
1596 | 15 | | 78 |-->99-->267
1597 | 16 | | 100 |-->184-->247-->310
1598 | 17 | | null |
1599 | 18 | | 39 |-->165
1600 | 19 | | 271 |-->376
1601 | 20 | | 125 |-->272-->461
1602 Size: 47
1603 ****
1604 Before removing the key from the hash. Key: 256
1605
1606 | Hash | | Key |
1607 -----
1608 | 0 | | 126 |-->273-->378
1609 | 1 | | 190 |-->253-->274
1610 | 2 | | 23 |-->86-->254
1611 | 3 | | 3 |-->171-->297
1612 | 4 | | 256 |-->319-->403-->466
1613 | 5 | | 26 |-->194-->446-->488
1614 | 6 | | null |
1615 | 7 | | null |
1616 | 8 | | 281 |
```

File - main

	Hash	Key
1617	9	null
1618	10	178 --> 430
1619	11	137 --> 221 --> 263
1620	12	201
1621	13	97 --> 139 --> 370
1622	14	56 --> 161 --> 476
1623	15	78 --> 99 --> 267
1624	16	100 --> 184 --> 247 --> 310
1625	17	null
1626	18	39 --> 165
1627	19	271 --> 376
1628	20	125 --> 272 --> 461

1629 Size: 47

1630 After removing the key from the hash. Key: 256

1631

1632 | Hash | | Key |

1633 -----

	Hash	Key
1634	0	126 --> 273 --> 378
1635	1	190 --> 253 --> 274
1636	2	23 --> 86 --> 254
1637	3	3 --> 171 --> 297
1638	4	319 --> 403 --> 466
1639	5	26 --> 194 --> 446 --> 488
1640	6	null
1641	7	null
1642	8	281
1643	9	null
1644	10	178 --> 430
1645	11	137 --> 221 --> 263
1646	12	201
1647	13	97 --> 139 --> 370
1648	14	56 --> 161 --> 476
1649	15	78 --> 99 --> 267
1650	16	100 --> 184 --> 247 --> 310
1651	17	null
1652	18	39 --> 165
1653	19	271 --> 376
1654	20	125 --> 272 --> 461

1655 Size: 46

1656 \*\*\*\*\*

1657 Before removing the key from the hash. Key: 184

1658

1659 | Hash | | Key |

1660 -----

1661 | 0 | | 126 --> 273 --> 378

File - main

	Hash	Key
1662	1	190   -->253-->274
1663	2	23   -->86-->254
1664	3	3   -->171-->297
1665	4	319   -->403-->466
1666	5	26   -->194-->446-->488
1667	6	null
1668	7	null
1669	8	281
1670	9	null
1671	10	178   -->430
1672	11	137   -->221-->263
1673	12	201
1674	13	97   -->139-->370
1675	14	56   -->161-->476
1676	15	78   -->99-->267
1677	16	100   -->184-->247-->310
1678	17	null
1679	18	39   -->165
1680	19	271   -->376
1681	20	125   -->272-->461

1682 Size: 46

1683 After removing the key from the hash. Key: 184

1684

	Hash	Key
1685	Hash     Key	
1686	-----	
1687	0	126   -->273-->378
1688	1	190   -->253-->274
1689	2	23   -->86-->254
1690	3	3   -->171-->297
1691	4	319   -->403-->466
1692	5	26   -->194-->446-->488
1693	6	null
1694	7	null
1695	8	281
1696	9	null
1697	10	178   -->430
1698	11	137   -->221-->263
1699	12	201
1700	13	97   -->139-->370
1701	14	56   -->161-->476
1702	15	78   -->99-->267
1703	16	100   -->247-->310
1704	17	null
1705	18	39   -->165
1706	19	271   -->376

File - main

```
1707 | 20 | 125|-->272-->461
1708 Size: 45
1709 ****
1710 Before removing the key from the hash. Key: 5999
1711
1712 | Hash | | Key |
1713 -----
1714 | 0 | 126|-->273-->378
1715 | 1 | 190|-->253-->274
1716 | 2 | 23|-->86-->254
1717 | 3 | 3|-->171-->297
1718 | 4 | 319|-->403-->466
1719 | 5 | 26|-->194-->446-->488
1720 | 6 | null|
1721 | 7 | null|
1722 | 8 | 281|
1723 | 9 | null|
1724 | 10 | 178|-->430
1725 | 11 | 137|-->221-->263
1726 | 12 | 201|
1727 | 13 | 97|-->139-->370
1728 | 14 | 56|-->161-->476
1729 | 15 | 78|-->99-->267
1730 | 16 | 100|-->247-->310
1731 | 17 | null|
1732 | 18 | 39|-->165
1733 | 19 | 271|-->376
1734 | 20 | 125|-->272-->461
1735 Size: 45
1736 After removing the key from the hash. Key: 5999
1737
1738 | Hash | | Key |
1739 -----
1740 | 0 | 126|-->273-->378
1741 | 1 | 190|-->253-->274
1742 | 2 | 23|-->86-->254
1743 | 3 | 3|-->171-->297
1744 | 4 | 319|-->403-->466
1745 | 5 | 26|-->194-->446-->488
1746 | 6 | null|
1747 | 7 | null|
1748 | 8 | 281|
1749 | 9 | null|
1750 | 10 | 178|-->430
1751 | 11 | 137|-->221-->263
```

File - main

1752		12		201	
1753		13		97	-->139-->370
1754		14		56	-->161-->476
1755		15		78	-->99-->267
1756		16		100	-->247-->310
1757		17		null	
1758		18		39	-->165
1759		19		271	-->376
1760		20		125	-->272-->461
1761	Size:	45			
1762	*****				
1763	Get the value of the key: 267				
1764	Value: 100001011				
1765	*****				
1766	After adding entry to the hash. Entry: 267, MEDIUM				
1767	Get the value of the key: 267				
1768	Value: MEDIUM				
1769	*****				
1770	After adding entry to the hash. Entry: 267, ***MEDIUM***				
1771	Get the value of the key: 267				
1772	Value: ***MEDIUM***				
1773					
1774					
1775	-----LARGE-----				
1776	-----CAPACITY:101-----				
1777	*****				
1778	After adding some items				
1779					
1780		Hash		Key	
1781	-----				
1782		0		null	
1783		1		null	
1784		2		null	
1785		3		3	
1786		4		null	
1787		5		null	
1788		6		null	
1789		7		310	
1790		8		null	
1791		9		null	
1792		10		null	
1793		11		null	
1794		12		null	
1795		13		null	
1796		14		null	

## File - main

1797		15		null	
1798		16		319	
1799		17		null	
1800		18		null	
1801		19		221	
1802		20		null	
1803		21		null	
1804		22		null	
1805		23		23	
1806		24		125	
1807		25		126	
1808		26		26	-->430
1809		27		null	
1810		28		null	
1811		29		null	
1812		30		null	
1813		31		null	
1814		32		null	
1815		33		null	
1816		34		null	
1817		35		null	
1818		36		137	
1819		37		null	
1820		38		139	
1821		39		39	
1822		40		null	
1823		41		null	
1824		42		446	
1825		43		null	
1826		44		null	
1827		45		247	
1828		46		null	
1829		47		null	
1830		48		null	
1831		49		null	
1832		50		null	
1833		51		253	
1834		52		254	
1835		53		null	
1836		54		256	
1837		55		null	
1838		56		56	
1839		57		461	
1840		58		null	
1841		59		null	

File - main

1842	60	161
1843	61	263
1844	62	466
1845	63	null
1846	64	165
1847	65	267
1848	66	null
1849	67	370
1850	68	null
1851	69	271
1852	70	171 -->272
1853	71	273
1854	72	274 -->476
1855	73	376
1856	74	null
1857	75	378
1858	76	null
1859	77	178
1860	78	78
1861	79	281
1862	80	null
1863	81	null
1864	82	null
1865	83	184
1866	84	488
1867	85	null
1868	86	86
1869	87	null
1870	88	null
1871	89	190
1872	90	null
1873	91	null
1874	92	null
1875	93	194
1876	94	null
1877	95	297
1878	96	null
1879	97	97
1880	98	null
1881	99	99
1882	100	100 -->201-->403
1883	*****	
1884	Get the value of the key: 446	
1885	Value: 110111110	
1886	*****	

```
1887 Get the value of the key: 319
1888 Value: 100111111
1889 ****
1890 Get the value of the key: 15963
1891 Value: null
1892 ****
1893 Before removing the key from the hash. Key: 446
1894
1895 | Hash | | Key |
1896 -----
1897 | 0 | | null |
1898 | 1 | | null |
1899 | 2 | | null |
1900 | 3 | | 3 |
1901 | 4 | | null |
1902 | 5 | | null |
1903 | 6 | | null |
1904 | 7 | | 310 |
1905 | 8 | | null |
1906 | 9 | | null |
1907 | 10 | | null |
1908 | 11 | | null |
1909 | 12 | | null |
1910 | 13 | | null |
1911 | 14 | | null |
1912 | 15 | | null |
1913 | 16 | | 319 |
1914 | 17 | | null |
1915 | 18 | | null |
1916 | 19 | | 221 |
1917 | 20 | | null |
1918 | 21 | | null |
1919 | 22 | | null |
1920 | 23 | | 23 |
1921 | 24 | | 125 |
1922 | 25 | | 126 |
1923 | 26 | | 26 | -->430
1924 | 27 | | null |
1925 | 28 | | null |
1926 | 29 | | null |
1927 | 30 | | null |
1928 | 31 | | null |
1929 | 32 | | null |
1930 | 33 | | null |
1931 | 34 | | null |
```

## File - main

1932		35		null	
1933		36		137	
1934		37		null	
1935		38		139	
1936		39		39	
1937		40		null	
1938		41		null	
1939		42		446	
1940		43		null	
1941		44		null	
1942		45		247	
1943		46		null	
1944		47		null	
1945		48		null	
1946		49		null	
1947		50		null	
1948		51		253	
1949		52		254	
1950		53		null	
1951		54		256	
1952		55		null	
1953		56		56	
1954		57		461	
1955		58		null	
1956		59		null	
1957		60		161	
1958		61		263	
1959		62		466	
1960		63		null	
1961		64		165	
1962		65		267	
1963		66		null	
1964		67		370	
1965		68		null	
1966		69		271	
1967		70		171	-->272
1968		71		273	
1969		72		274	-->476
1970		73		376	
1971		74		null	
1972		75		378	
1973		76		null	
1974		77		178	
1975		78		78	
1976		79		281	

File - main

1977		80		null	
1978		81		null	
1979		82		null	
1980		83		184	
1981		84		488	
1982		85		null	
1983		86		86	
1984		87		null	
1985		88		null	
1986		89		190	
1987		90		null	
1988		91		null	
1989		92		null	
1990		93		194	
1991		94		null	
1992		95		297	
1993		96		null	
1994		97		97	
1995		98		null	
1996		99		99	
1997		100		100	-->201-->403

1998 Size: 47

1999 After removing the key from the hash. Key: 446

2000

2001	Hash		Key	
------	------	--	-----	--

2002 -----

2003		0		null	
2004		1		null	
2005		2		null	
2006		3		3	
2007		4		null	
2008		5		null	
2009		6		null	
2010		7		310	
2011		8		null	
2012		9		null	
2013		10		null	
2014		11		null	
2015		12		null	
2016		13		null	
2017		14		null	
2018		15		null	
2019		16		319	
2020		17		null	
2021		18		null	

## File - main

2022		19		221	
2023		20		null	
2024		21		null	
2025		22		null	
2026		23		23	
2027		24		125	
2028		25		126	
2029		26		26	-->430
2030		27		null	
2031		28		null	
2032		29		null	
2033		30		null	
2034		31		null	
2035		32		null	
2036		33		null	
2037		34		null	
2038		35		null	
2039		36		137	
2040		37		null	
2041		38		139	
2042		39		39	
2043		40		null	
2044		41		null	
2045		42		null	
2046		43		null	
2047		44		null	
2048		45		247	
2049		46		null	
2050		47		null	
2051		48		null	
2052		49		null	
2053		50		null	
2054		51		253	
2055		52		254	
2056		53		null	
2057		54		256	
2058		55		null	
2059		56		56	
2060		57		461	
2061		58		null	
2062		59		null	
2063		60		161	
2064		61		263	
2065		62		466	
2066		63		null	

File - main

	Hash	Key
2067	64	165
2068	65	267
2069	66	null
2070	67	370
2071	68	null
2072	69	271
2073	70	171 -->272
2074	71	273
2075	72	274 -->476
2076	73	376
2077	74	null
2078	75	378
2079	76	null
2080	77	178
2081	78	78
2082	79	281
2083	80	null
2084	81	null
2085	82	null
2086	83	184
2087	84	488
2088	85	null
2089	86	86
2090	87	null
2091	88	null
2092	89	190
2093	90	null
2094	91	null
2095	92	null
2096	93	194
2097	94	null
2098	95	297
2099	96	null
2100	97	97
2101	98	null
2102	99	99
2103	100	100 -->201-->403
2104	Size: 46	
2105	*****	
2106	Before removing the key from the hash. Key: 319	
2107		
2108	Hash	Key
2109	-----	
2110	0	null
2111	1	null

## File - main

2112		2		null
2113		3		3
2114		4		null
2115		5		null
2116		6		null
2117		7		310
2118		8		null
2119		9		null
2120		10		null
2121		11		null
2122		12		null
2123		13		null
2124		14		null
2125		15		null
2126		16		319
2127		17		null
2128		18		null
2129		19		221
2130		20		null
2131		21		null
2132		22		null
2133		23		23
2134		24		125
2135		25		126
2136		26		26   -->430
2137		27		null
2138		28		null
2139		29		null
2140		30		null
2141		31		null
2142		32		null
2143		33		null
2144		34		null
2145		35		null
2146		36		137
2147		37		null
2148		38		139
2149		39		39
2150		40		null
2151		41		null
2152		42		null
2153		43		null
2154		44		null
2155		45		247
2156		46		null

## File - main

2157		47		null	
2158		48		null	
2159		49		null	
2160		50		null	
2161		51		253	
2162		52		254	
2163		53		null	
2164		54		256	
2165		55		null	
2166		56		56	
2167		57		461	
2168		58		null	
2169		59		null	
2170		60		161	
2171		61		263	
2172		62		466	
2173		63		null	
2174		64		165	
2175		65		267	
2176		66		null	
2177		67		370	
2178		68		null	
2179		69		271	
2180		70		171	-->272
2181		71		273	
2182		72		274	-->476
2183		73		376	
2184		74		null	
2185		75		378	
2186		76		null	
2187		77		178	
2188		78		78	
2189		79		281	
2190		80		null	
2191		81		null	
2192		82		null	
2193		83		184	
2194		84		488	
2195		85		null	
2196		86		86	
2197		87		null	
2198		88		null	
2199		89		190	
2200		90		null	
2201		91		null	

File - main

2202		92		null	
2203		93		194	
2204		94		null	
2205		95		297	
2206		96		null	
2207		97		97	
2208		98		null	
2209		99		99	
2210		100		100	-->201-->403
2211	Size:	46			
2212	After removing the key from the hash. Key: 319				
2213					
2214	Hash		Key		
2215	-----				
2216		0		null	
2217		1		null	
2218		2		null	
2219		3		3	
2220		4		null	
2221		5		null	
2222		6		null	
2223		7		310	
2224		8		null	
2225		9		null	
2226		10		null	
2227		11		null	
2228		12		null	
2229		13		null	
2230		14		null	
2231		15		null	
2232		16		null	
2233		17		null	
2234		18		null	
2235		19		221	
2236		20		null	
2237		21		null	
2238		22		null	
2239		23		23	
2240		24		125	
2241		25		126	
2242		26		26	-->430
2243		27		null	
2244		28		null	
2245		29		null	
2246		30		null	

## File - main

2247		31		null	
2248		32		null	
2249		33		null	
2250		34		null	
2251		35		null	
2252		36		137	
2253		37		null	
2254		38		139	
2255		39		39	
2256		40		null	
2257		41		null	
2258		42		null	
2259		43		null	
2260		44		null	
2261		45		247	
2262		46		null	
2263		47		null	
2264		48		null	
2265		49		null	
2266		50		null	
2267		51		253	
2268		52		254	
2269		53		null	
2270		54		256	
2271		55		null	
2272		56		56	
2273		57		461	
2274		58		null	
2275		59		null	
2276		60		161	
2277		61		263	
2278		62		466	
2279		63		null	
2280		64		165	
2281		65		267	
2282		66		null	
2283		67		370	
2284		68		null	
2285		69		271	
2286		70		171	-->272
2287		71		273	
2288		72		274	-->476
2289		73		376	
2290		74		null	
2291		75		378	

File - main

	Hash	Key
2317	Size: 45	
2318	*****	
2319	Before removing the key from the hash.	Key: 5999
2320		
2321	0	null
2322	-----	
2323	1	null
2324	2	null
2325	3	3
2326	4	null
2327	5	null
2328	6	null
2329	7	310
2330	8	null
2331	9	null
2332	10	null
2333	11	null
2334	12	null
2335	13	null
2336		

## File - main

2337		14		null	
2338		15		null	
2339		16		null	
2340		17		null	
2341		18		null	
2342		19		221	
2343		20		null	
2344		21		null	
2345		22		null	
2346		23		23	
2347		24		125	
2348		25		126	
2349		26		26	-->430
2350		27		null	
2351		28		null	
2352		29		null	
2353		30		null	
2354		31		null	
2355		32		null	
2356		33		null	
2357		34		null	
2358		35		null	
2359		36		137	
2360		37		null	
2361		38		139	
2362		39		39	
2363		40		null	
2364		41		null	
2365		42		null	
2366		43		null	
2367		44		null	
2368		45		247	
2369		46		null	
2370		47		null	
2371		48		null	
2372		49		null	
2373		50		null	
2374		51		253	
2375		52		254	
2376		53		null	
2377		54		256	
2378		55		null	
2379		56		56	
2380		57		461	
2381		58		null	

File - main

2382		59		null	
2383		60		161	
2384		61		263	
2385		62		466	
2386		63		null	
2387		64		165	
2388		65		267	
2389		66		null	
2390		67		370	
2391		68		null	
2392		69		271	
2393		70		171	-->272
2394		71		273	
2395		72		274	-->476
2396		73		376	
2397		74		null	
2398		75		378	
2399		76		null	
2400		77		178	
2401		78		78	
2402		79		281	
2403		80		null	
2404		81		null	
2405		82		null	
2406		83		184	
2407		84		488	
2408		85		null	
2409		86		86	
2410		87		null	
2411		88		null	
2412		89		190	
2413		90		null	
2414		91		null	
2415		92		null	
2416		93		194	
2417		94		null	
2418		95		297	
2419		96		null	
2420		97		97	
2421		98		null	
2422		99		99	
2423		100		100	-->201-->403
2424	Size:	45			
2425	After removing the key from the hash. Key:	5999			
2426					

	Hash	Key
2427		
2428	-----	
2429	0	null
2430	1	null
2431	2	null
2432	3	3
2433	4	null
2434	5	null
2435	6	null
2436	7	310
2437	8	null
2438	9	null
2439	10	null
2440	11	null
2441	12	null
2442	13	null
2443	14	null
2444	15	null
2445	16	null
2446	17	null
2447	18	null
2448	19	221
2449	20	null
2450	21	null
2451	22	null
2452	23	23
2453	24	125
2454	25	126
2455	26	26 -->430
2456	27	null
2457	28	null
2458	29	null
2459	30	null
2460	31	null
2461	32	null
2462	33	null
2463	34	null
2464	35	null
2465	36	137
2466	37	null
2467	38	139
2468	39	39
2469	40	null
2470	41	null
2471	42	null

## File - main

2472		43		null	
2473		44		null	
2474		45		247	
2475		46		null	
2476		47		null	
2477		48		null	
2478		49		null	
2479		50		null	
2480		51		253	
2481		52		254	
2482		53		null	
2483		54		256	
2484		55		null	
2485		56		56	
2486		57		461	
2487		58		null	
2488		59		null	
2489		60		161	
2490		61		263	
2491		62		466	
2492		63		null	
2493		64		165	
2494		65		267	
2495		66		null	
2496		67		370	
2497		68		null	
2498		69		271	
2499		70		171	-->272
2500		71		273	
2501		72		274	-->476
2502		73		376	
2503		74		null	
2504		75		378	
2505		76		null	
2506		77		178	
2507		78		78	
2508		79		281	
2509		80		null	
2510		81		null	
2511		82		null	
2512		83		184	
2513		84		488	
2514		85		null	
2515		86		86	
2516		87		null	

File - main

```
2517 | 88| | null|
2518 | 89| | 190|
2519 | 90| | null|
2520 | 91| | null|
2521 | 92| | null|
2522 | 93| | 194|
2523 | 94| | null|
2524 | 95| | 297|
2525 | 96| | null|
2526 | 97| | 97|
2527 | 98| | null|
2528 | 99| | 99|
2529 | 100| | 100| -->201-->403
2530 Size: 45
2531 ****
2532 Get the value of the key: 267
2533 Value: 100001011
2534 ****
2535 After adding entry to the hash. Entry: 267, LARGE
2536 Get the value of the key: 267
2537 Value: LARGE
2538 ****
2539 After adding entry to the hash. Entry: 267, **LARGE**
2540 Get the value of the key: 267
2541 Value: **LARGE**
2542 ****
2543 ***** Coalesced hashing technique *****
2544 ****
2545 -----SMALL-----
2546 -----CAPACITY:3-----
2547 Adding items
2548 Before adding the '10' to the hash table
2549 null
2550 After adding the '10' to the hash table
2551 | Hash | | Key | | Next |
2552 -----
2553 | 0| | null| | null|
2554 | 1| | 10| | null|
2555 | 2| | null| | null|
2556 ****
2557 Before adding the '13' to the hash table
2558 | Hash | | Key | | Next |
2559 -----
2560 | 0| | null| | null|
2561 | 1| | 10| | null|
```

File - main

```
2562 | 2| | null| | null|
2563 After adding the '13' to the hash table
2564 | Hash | | Key | | Next |
2565 -----
2566 | 0| | null| | null|
2567 | 1| | 10| | 2|
2568 | 2| | 13| | null|
2569 ****
2570 Before adding the '11' to the hash table
2571 | Hash | | Key | | Next |
2572 -----
2573 | 0| | null| | null|
2574 | 1| | 10| | 2|
2575 | 2| | 13| | null|
2576 After adding the '11' to the hash table
2577 | Hash | | Key | | Next |
2578 -----
2579 | 0| | null| | null|
2580 | 1| | 13| | null|
2581 | 2| | null| | null|
2582 | 3| | null| | null|
2583 | 4| | 10| | null|
2584 | 5| | 11| | null|
2585 ****
2586 Before adding the '17' to the hash table
2587 | Hash | | Key | | Next |
2588 -----
2589 | 0| | null| | null|
2590 | 1| | 13| | null|
2591 | 2| | null| | null|
2592 | 3| | null| | null|
2593 | 4| | 10| | null|
2594 | 5| | 11| | null|
2595 After adding the '17' to the hash table
2596 | Hash | | Key | | Next |
2597 -----
2598 | 0| | 17| | null|
2599 | 1| | 13| | null|
2600 | 2| | null| | null|
2601 | 3| | null| | null|
2602 | 4| | 10| | null|
2603 | 5| | 11| | 0|
2604 ****
2605 Before adding the '24' to the hash table
2606 | Hash | | Key | | Next |
```

```

2607 -----
2608 | 0| | 17| | null |
2609 | 1| | 13| | null |
2610 | 2| | null| | null |
2611 | 3| | null| | null |
2612 | 4| | 10| | null |
2613 | 5| | 11| | 0|
2614 After adding the '24' to the hash table
2615 | Hash | | Key | | Next |
2616 -----

```

```

2617 | 0| | 24| | null |
2618 | 1| | 13| | null |
2619 | 2| | null| | null |
2620 | 3| | null| | null |
2621 | 4| | null| | null |
2622 | 5| | 17| | null |
2623 | 6| | null| | null |
2624 | 7| | null| | null |
2625 | 8| | null| | null |
2626 | 9| | null| | null |
2627 | 10| | 10| | null |
2628 | 11| | 11| | null |
2629 ****

```

2630 Get the value of the key: 30

2631 Value: ten

```
2632 ****
```

2633 Get the value of the key: 18

2634 Value: eleven

```
2635 ****
```

2636 Get the value of the key: 28

2637 Value: null

2638 @@@@ @@@@ @@@@ @@@@ @@@@ @@@@ @@@@ @@@@ @@@@ @@@@ @@@@ @@@@

2639 Removing items

2640 Before removing the '17' from the hash

```
2641 | Hash | | Key | | Next |
2642 -----
```

```

2643 | 0| | 24| | null |
2644 | 1| | 13| | null |
2645 | 2| | null| | null |
2646 | 3| | null| | null |
2647 | 4| | null| | null |
2648 | 5| | 17| | null |
2649 | 6| | null| | null |
2650 | 7| | null| | null |
2651 | 8| | null| | null |

```

File - main

```
2652 | 9 | null | null |
2653 | 10| 10| null |
2654 | 11| 11| null |
2655 Size: 5
2656 After removing the '17' from the hash
2657 | Hash | Key | Next |
2658 -----
2659 | 0 | 24 | null |
2660 | 1 | 13 | null |
2661 | 2 | null | null |
2662 | 3 | null | null |
2663 | 4 | null | null |
2664 | 5 | null | null |
2665 | 6 | null | null |
2666 | 7 | null | null |
2667 | 8 | null | null |
2668 | 9 | null | null |
2669 | 10| 10| null |
2670 | 11| 11| null |
2671 Size: 4
2672 ****
2673 Before removing the '24' from the hash
2674 | Hash | Key | Next |
2675 -----
2676 | 0 | 24 | null |
2677 | 1 | 13 | null |
2678 | 2 | null | null |
2679 | 3 | null | null |
2680 | 4 | null | null |
2681 | 5 | null | null |
2682 | 6 | null | null |
2683 | 7 | null | null |
2684 | 8 | null | null |
2685 | 9 | null | null |
2686 | 10| 10| null |
2687 | 11| 11| null |
2688 Size: 4
2689 After removing the '24' from the hash
2690 | Hash | Key | Next |
2691 -----
2692 | 0 | null | null |
2693 | 1 | 13 | null |
2694 | 2 | null | null |
2695 | 3 | null | null |
2696 | 4 | null | null |
```

File - main

```
2697 | 5| | null| | null|
2698 | 6| | null| | null|
2699 | 7| | null| | null|
2700 | 8| | null| | null|
2701 | 9| | null| | null|
2702 | 10| | 10| | null|
2703 | 11| | 11| | null|
2704 Size: 3
2705 ****
2706 Before removing the '11' from the hash
2707 | Hash | | Key | | Next |
2708 -----
2709 | 0| | null| | null|
2710 | 1| | 13| | null|
2711 | 2| | null| | null|
2712 | 3| | null| | null|
2713 | 4| | null| | null|
2714 | 5| | null| | null|
2715 | 6| | null| | null|
2716 | 7| | null| | null|
2717 | 8| | null| | null|
2718 | 9| | null| | null|
2719 | 10| | 10| | null|
2720 | 11| | 11| | null|
2721 Size: 3
2722 After removing the '11' from the hash
2723 | Hash | | Key | | Next |
2724 -----
2725 | 0| | null| | null|
2726 | 1| | 13| | null|
2727 | 2| | null| | null|
2728 | 3| | null| | null|
2729 | 4| | null| | null|
2730 | 5| | null| | null|
2731 | 6| | null| | null|
2732 | 7| | null| | null|
2733 | 8| | null| | null|
2734 | 9| | null| | null|
2735 | 10| | 10| | null|
2736 | 11| | null| | null|
2737 Size: 2
2738 ****
2739 Before removing the '28' from the hash
2740 | Hash | | Key | | Next |
2741 -----
```

File - main

```
2742 | 0| | null| | null|
2743 | 1| | 13| | null|
2744 | 2| | null| | null|
2745 | 3| | null| | null|
2746 | 4| | null| | null|
2747 | 5| | null| | null|
2748 | 6| | null| | null|
2749 | 7| | null| | null|
2750 | 8| | null| | null|
2751 | 9| | null| | null|
2752 | 10| | 10| | null|
2753 | 11| | null| | null|
2754 Size: 2
2755 After removing the '28' from the hash
2756 | Hash | | Key | | Next |
2757 -----
2758 | 0| | null| | null|
2759 | 1| | 13| | null|
2760 | 2| | null| | null|
2761 | 3| | null| | null|
2762 | 4| | null| | null|
2763 | 5| | null| | null|
2764 | 6| | null| | null|
2765 | 7| | null| | null|
2766 | 8| | null| | null|
2767 | 9| | null| | null|
2768 | 10| | 10| | null|
2769 | 11| | null| | null|
2770 Size: 2
2771 ****
2772 Get the value of the key: 10
2773 Value: ten
2774 ****
2775 After adding '10, ABC' to the hash
2776 Get the value of the key: 10
2777 Value: ABC
2778 ****
2779 After adding '10, 15135' to the hash
2780 Get the value of the key: 10
2781 Value: 15135
2782
2783
2784 -----MEDIUM-----
2785 -----CAPACITY:10-----
2786 ****
```

```
2787 After adding some items
2788 | Hash | | Key | | Next |
2789 -----
2790 | 0| | null| | null|
2791 | 1| | 51| | null|
2792 | 2| | 12| | 6|
2793 | 3| | 3| | 4|
2794 | 4| | 13| | 7|
2795 | 5| | 25| | null|
2796 | 6| | 42| | null|
2797 | 7| | 23| | null|
2798 | 8| | null| | null|
2799 | 9| | null| | null|
2800 ****
2801 Get the value of the key: 3
2802 Value: three
2803 ****
2804 Get the value of the key: 23
2805 Value: twenty-three
2806 ****
2807 Get the value of the key: 2587
2808 Value: null
2809 ****
2810 Before removing the key from the hash. Key: 13
2811 | Hash | | Key | | Next |
2812 -----
2813 | 0| | null| | null|
2814 | 1| | 51| | null|
2815 | 2| | 12| | 6|
2816 | 3| | 3| | 4|
2817 | 4| | 13| | 7|
2818 | 5| | 25| | null|
2819 | 6| | 42| | null|
2820 | 7| | 23| | null|
2821 | 8| | null| | null|
2822 | 9| | null| | null|
2823 Size: 7
2824 After removing the key from the hash. Key: 13
2825 | Hash | | Key | | Next |
2826 -----
2827 | 0| | null| | null|
2828 | 1| | 51| | null|
2829 | 2| | 12| | 6|
2830 | 3| | 3| | 4|
2831 | 4| | 23| | null|
```

File - main

```
2832 | 5| | 25| | null |
2833 | 6| | 42| | null |
2834 | 7| | null| | null |
2835 | 8| | null| | null |
2836 | 9| | null| | null |
2837 Size: 6
2838 ****
2839 Before removing the key from the hash. Key: 99
2840 | Hash | | Key | | Next |
2841 -----
2842 | 0| | null| | null |
2843 | 1| | 51| | null |
2844 | 2| | 12| | 6|
2845 | 3| | 3| | 4|
2846 | 4| | 23| | null |
2847 | 5| | 25| | null |
2848 | 6| | 42| | null |
2849 | 7| | null| | null |
2850 | 8| | null| | null |
2851 | 9| | null| | null |
2852 Size: 6
2853 After removing the key from the hash. Key: 99
2854 | Hash | | Key | | Next |
2855 -----
2856 | 0| | null| | null |
2857 | 1| | 51| | null |
2858 | 2| | 12| | 6|
2859 | 3| | 3| | 4|
2860 | 4| | 23| | null |
2861 | 5| | 25| | null |
2862 | 6| | 42| | null |
2863 | 7| | null| | null |
2864 | 8| | null| | null |
2865 | 9| | null| | null |
2866 Size: 6
2867 ****
2868 Get the value of the key: 23
2869 Value: twenty-three
2870 ****
2871 After adding entry to the hash. Entry: 23, MEDIUM
2872 Get the value of the key: 23
2873 Value: MEDIUM
2874 ****
2875 After adding entry to the hash. Entry: 23, ***MEDIUM***
2876 Get the value of the key: 23
```

```
2877 Value: ***MEDIUM***  
2878  
2879  
2880 -----LARGE-----  
2881 -----CAPACITY:101-----  
2882 *****  
2883 After adding some items  
2884 | Hash | | Key | | Next |  
2885 -----  
2886 | 0 | | 201 | | 8 |  
2887 | 1 | | null | | null |  
2888 | 2 | | null | | null |  
2889 | 3 | | 3 | | null |  
2890 | 4 | | null | | null |  
2891 | 5 | | null | | null |  
2892 | 6 | | null | | null |  
2893 | 7 | | 310 | | null |  
2894 | 8 | | 403 | | null |  
2895 | 9 | | null | | null |  
2896 | 10 | | null | | null |  
2897 | 11 | | null | | null |  
2898 | 12 | | null | | null |  
2899 | 13 | | null | | null |  
2900 | 14 | | null | | null |  
2901 | 15 | | null | | null |  
2902 | 16 | | 319 | | null |  
2903 | 17 | | null | | null |  
2904 | 18 | | null | | null |  
2905 | 19 | | 221 | | null |  
2906 | 20 | | null | | null |  
2907 | 21 | | null | | null |  
2908 | 22 | | null | | null |  
2909 | 23 | | 23 | | null |  
2910 | 24 | | 125 | | null |  
2911 | 25 | | 126 | | null |  
2912 | 26 | | 430 | | 27 |  
2913 | 27 | | 26 | | null |  
2914 | 28 | | null | | null |  
2915 | 29 | | null | | null |  
2916 | 30 | | null | | null |  
2917 | 31 | | null | | null |  
2918 | 32 | | null | | null |  
2919 | 33 | | null | | null |  
2920 | 34 | | null | | null |  
2921 | 35 | | null | | null |
```

## File - main

2922		36		137		null	
2923		37		null		null	
2924		38		139		null	
2925		39		39		null	
2926		40		null		null	
2927		41		null		null	
2928		42		446		null	
2929		43		null		null	
2930		44		null		null	
2931		45		247		null	
2932		46		null		null	
2933		47		null		null	
2934		48		null		null	
2935		49		null		null	
2936		50		null		null	
2937		51		253		null	
2938		52		254		null	
2939		53		null		null	
2940		54		256		null	
2941		55		null		null	
2942		56		56		null	
2943		57		461		null	
2944		58		null		null	
2945		59		null		null	
2946		60		161		null	
2947		61		263		null	
2948		62		466		null	
2949		63		null		null	
2950		64		165		null	
2951		65		267		null	
2952		66		null		null	
2953		67		370		null	
2954		68		null		null	
2955		69		271		null	
2956		70		272		74	
2957		71		273		null	
2958		72		476		76	
2959		73		376		null	
2960		74		171		null	
2961		75		378		null	
2962		76		274		null	
2963		77		178		null	
2964		78		78		null	
2965		79		281		null	
2966		80		null		null	

File - main

2967		81		null		null	
2968		82		null		null	
2969		83		184		null	
2970		84		488		null	
2971		85		null		null	
2972		86		86		null	
2973		87		null		null	
2974		88		null		null	
2975		89		190		null	
2976		90		null		null	
2977		91		null		null	
2978		92		null		null	
2979		93		194		null	
2980		94		null		null	
2981		95		297		null	
2982		96		null		null	
2983		97		97		null	
2984		98		null		null	
2985		99		99		null	
2986		100		100		0	
2987	*****						
2988	Get the value of the key: 446						
2989	Value: 110111110						
2990	*****						
2991	Get the value of the key: 319						
2992	Value: 100111111						
2993	*****						
2994	Get the value of the key: 15963						
2995	Value: null						
2996	*****						
2997	Before removing the key from the hash. Key: 446						
2998		Hash		Key		Next	
2999	-----						
3000		0		201		8	
3001		1		null		null	
3002		2		null		null	
3003		3		3		null	
3004		4		null		null	
3005		5		null		null	
3006		6		null		null	
3007		7		310		null	
3008		8		403		null	
3009		9		null		null	
3010		10		null		null	
3011		11		null		null	

## File - main

3012		12		null		null	
3013		13		null		null	
3014		14		null		null	
3015		15		null		null	
3016		16		319		null	
3017		17		null		null	
3018		18		null		null	
3019		19		221		null	
3020		20		null		null	
3021		21		null		null	
3022		22		null		null	
3023		23		23		null	
3024		24		125		null	
3025		25		126		null	
3026		26		430		27	
3027		27		26		null	
3028		28		null		null	
3029		29		null		null	
3030		30		null		null	
3031		31		null		null	
3032		32		null		null	
3033		33		null		null	
3034		34		null		null	
3035		35		null		null	
3036		36		137		null	
3037		37		null		null	
3038		38		139		null	
3039		39		39		null	
3040		40		null		null	
3041		41		null		null	
3042		42		446		null	
3043		43		null		null	
3044		44		null		null	
3045		45		247		null	
3046		46		null		null	
3047		47		null		null	
3048		48		null		null	
3049		49		null		null	
3050		50		null		null	
3051		51		253		null	
3052		52		254		null	
3053		53		null		null	
3054		54		256		null	
3055		55		null		null	
3056		56		56		null	

## File - main

3057		57		461		null	
3058		58		null		null	
3059		59		null		null	
3060		60		161		null	
3061		61		263		null	
3062		62		466		null	
3063		63		null		null	
3064		64		165		null	
3065		65		267		null	
3066		66		null		null	
3067		67		370		null	
3068		68		null		null	
3069		69		271		null	
3070		70		272		74	
3071		71		273		null	
3072		72		476		76	
3073		73		376		null	
3074		74		171		null	
3075		75		378		null	
3076		76		274		null	
3077		77		178		null	
3078		78		78		null	
3079		79		281		null	
3080		80		null		null	
3081		81		null		null	
3082		82		null		null	
3083		83		184		null	
3084		84		488		null	
3085		85		null		null	
3086		86		86		null	
3087		87		null		null	
3088		88		null		null	
3089		89		190		null	
3090		90		null		null	
3091		91		null		null	
3092		92		null		null	
3093		93		194		null	
3094		94		null		null	
3095		95		297		null	
3096		96		null		null	
3097		97		97		null	
3098		98		null		null	
3099		99		99		null	
3100		100		100		0	
3101	Size:	45					

3102 After removing the key from the hash. Key: 446  
3103 | Hash | | Key | | Next |  
3104 -----  
3105 | 0 | | 201 | | 8 |  
3106 | 1 | | null | | null |  
3107 | 2 | | null | | null |  
3108 | 3 | | 3 | | null |  
3109 | 4 | | null | | null |  
3110 | 5 | | null | | null |  
3111 | 6 | | null | | null |  
3112 | 7 | | 310 | | null |  
3113 | 8 | | 403 | | null |  
3114 | 9 | | null | | null |  
3115 | 10 | | null | | null |  
3116 | 11 | | null | | null |  
3117 | 12 | | null | | null |  
3118 | 13 | | null | | null |  
3119 | 14 | | null | | null |  
3120 | 15 | | null | | null |  
3121 | 16 | | 319 | | null |  
3122 | 17 | | null | | null |  
3123 | 18 | | null | | null |  
3124 | 19 | | 221 | | null |  
3125 | 20 | | null | | null |  
3126 | 21 | | null | | null |  
3127 | 22 | | null | | null |  
3128 | 23 | | 23 | | null |  
3129 | 24 | | 125 | | null |  
3130 | 25 | | 126 | | null |  
3131 | 26 | | 430 | | 27 |  
3132 | 27 | | 26 | | null |  
3133 | 28 | | null | | null |  
3134 | 29 | | null | | null |  
3135 | 30 | | null | | null |  
3136 | 31 | | null | | null |  
3137 | 32 | | null | | null |  
3138 | 33 | | null | | null |  
3139 | 34 | | null | | null |  
3140 | 35 | | null | | null |  
3141 | 36 | | 137 | | null |  
3142 | 37 | | null | | null |  
3143 | 38 | | 139 | | null |  
3144 | 39 | | 39 | | null |  
3145 | 40 | | null | | null |  
3146 | 41 | | null | | null |

## File - main

3147		42		null		null	
3148		43		null		null	
3149		44		null		null	
3150		45		247		null	
3151		46		null		null	
3152		47		null		null	
3153		48		null		null	
3154		49		null		null	
3155		50		null		null	
3156		51		253		null	
3157		52		254		null	
3158		53		null		null	
3159		54		256		null	
3160		55		null		null	
3161		56		56		null	
3162		57		461		null	
3163		58		null		null	
3164		59		null		null	
3165		60		161		null	
3166		61		263		null	
3167		62		466		null	
3168		63		null		null	
3169		64		165		null	
3170		65		267		null	
3171		66		null		null	
3172		67		370		null	
3173		68		null		null	
3174		69		271		null	
3175		70		272		74	
3176		71		273		null	
3177		72		476		76	
3178		73		376		null	
3179		74		171		null	
3180		75		378		null	
3181		76		274		null	
3182		77		178		null	
3183		78		78		null	
3184		79		281		null	
3185		80		null		null	
3186		81		null		null	
3187		82		null		null	
3188		83		184		null	
3189		84		488		null	
3190		85		null		null	
3191		86		86		null	

File - main

3192		87		null		null	
3193		88		null		null	
3194		89		190		null	
3195		90		null		null	
3196		91		null		null	
3197		92		null		null	
3198		93		194		null	
3199		94		null		null	
3200		95		297		null	
3201		96		null		null	
3202		97		97		null	
3203		98		null		null	
3204		99		99		null	
3205		100		100		0	

3206 Size: 46

3207 \*\*\*\*\*

3208 Before removing the key from the hash. Key: 319

3209		Hash		Key		Next	
------	--	------	--	-----	--	------	--

3210 -----

3211		0		201		8	
3212		1		null		null	
3213		2		null		null	
3214		3		3		null	
3215		4		null		null	
3216		5		null		null	
3217		6		null		null	
3218		7		310		null	
3219		8		403		null	
3220		9		null		null	
3221		10		null		null	
3222		11		null		null	
3223		12		null		null	
3224		13		null		null	
3225		14		null		null	
3226		15		null		null	
3227		16		319		null	
3228		17		null		null	
3229		18		null		null	
3230		19		221		null	
3231		20		null		null	
3232		21		null		null	
3233		22		null		null	
3234		23		23		null	
3235		24		125		null	
3236		25		126		null	

## File - main

3237		26		430		27	
3238		27		26		null	
3239		28		null		null	
3240		29		null		null	
3241		30		null		null	
3242		31		null		null	
3243		32		null		null	
3244		33		null		null	
3245		34		null		null	
3246		35		null		null	
3247		36		137		null	
3248		37		null		null	
3249		38		139		null	
3250		39		39		null	
3251		40		null		null	
3252		41		null		null	
3253		42		null		null	
3254		43		null		null	
3255		44		null		null	
3256		45		247		null	
3257		46		null		null	
3258		47		null		null	
3259		48		null		null	
3260		49		null		null	
3261		50		null		null	
3262		51		253		null	
3263		52		254		null	
3264		53		null		null	
3265		54		256		null	
3266		55		null		null	
3267		56		56		null	
3268		57		461		null	
3269		58		null		null	
3270		59		null		null	
3271		60		161		null	
3272		61		263		null	
3273		62		466		null	
3274		63		null		null	
3275		64		165		null	
3276		65		267		null	
3277		66		null		null	
3278		67		370		null	
3279		68		null		null	
3280		69		271		null	
3281		70		272		74	

File - main

3282		71		273		null	
3283		72		476		76	
3284		73		376		null	
3285		74		171		null	
3286		75		378		null	
3287		76		274		null	
3288		77		178		null	
3289		78		78		null	
3290		79		281		null	
3291		80		null		null	
3292		81		null		null	
3293		82		null		null	
3294		83		184		null	
3295		84		488		null	
3296		85		null		null	
3297		86		86		null	
3298		87		null		null	
3299		88		null		null	
3300		89		190		null	
3301		90		null		null	
3302		91		null		null	
3303		92		null		null	
3304		93		194		null	
3305		94		null		null	
3306		95		297		null	
3307		96		null		null	
3308		97		97		null	
3309		98		null		null	
3310		99		99		null	
3311		100		100		0	

3312 Size: 46

3313 After removing the key from the hash. Key: 319

3314 | Hash | | Key | | Next |

3315 -----

3316		0		201		8	
3317		1		null		null	
3318		2		null		null	
3319		3		3		null	
3320		4		null		null	
3321		5		null		null	
3322		6		null		null	
3323		7		310		null	
3324		8		403		null	
3325		9		null		null	
3326		10		null		null	

## File - main

3327		11		null		null	
3328		12		null		null	
3329		13		null		null	
3330		14		null		null	
3331		15		null		null	
3332		16		null		null	
3333		17		null		null	
3334		18		null		null	
3335		19		221		null	
3336		20		null		null	
3337		21		null		null	
3338		22		null		null	
3339		23		23		null	
3340		24		125		null	
3341		25		126		null	
3342		26		430		27	
3343		27		26		null	
3344		28		null		null	
3345		29		null		null	
3346		30		null		null	
3347		31		null		null	
3348		32		null		null	
3349		33		null		null	
3350		34		null		null	
3351		35		null		null	
3352		36		137		null	
3353		37		null		null	
3354		38		139		null	
3355		39		39		null	
3356		40		null		null	
3357		41		null		null	
3358		42		null		null	
3359		43		null		null	
3360		44		null		null	
3361		45		247		null	
3362		46		null		null	
3363		47		null		null	
3364		48		null		null	
3365		49		null		null	
3366		50		null		null	
3367		51		253		null	
3368		52		254		null	
3369		53		null		null	
3370		54		256		null	
3371		55		null		null	

## File - main

3372		56		56		null	
3373		57		461		null	
3374		58		null		null	
3375		59		null		null	
3376		60		161		null	
3377		61		263		null	
3378		62		466		null	
3379		63		null		null	
3380		64		165		null	
3381		65		267		null	
3382		66		null		null	
3383		67		370		null	
3384		68		null		null	
3385		69		271		null	
3386		70		272		74	
3387		71		273		null	
3388		72		476		76	
3389		73		376		null	
3390		74		171		null	
3391		75		378		null	
3392		76		274		null	
3393		77		178		null	
3394		78		78		null	
3395		79		281		null	
3396		80		null		null	
3397		81		null		null	
3398		82		null		null	
3399		83		184		null	
3400		84		488		null	
3401		85		null		null	
3402		86		86		null	
3403		87		null		null	
3404		88		null		null	
3405		89		190		null	
3406		90		null		null	
3407		91		null		null	
3408		92		null		null	
3409		93		194		null	
3410		94		null		null	
3411		95		297		null	
3412		96		null		null	
3413		97		97		null	
3414		98		null		null	
3415		99		99		null	
3416		100		100		0	

3417 Size: 45  
3418 \*\*\*\*\*  
3419 Before removing the key from the hash. Key: 5999  
3420 | Hash | | Key | | Next |  
3421 -----  
3422 | 0 | | 201 | | 8 |  
3423 | 1 | | null | | null |  
3424 | 2 | | null | | null |  
3425 | 3 | | 3 | | null |  
3426 | 4 | | null | | null |  
3427 | 5 | | null | | null |  
3428 | 6 | | null | | null |  
3429 | 7 | | 310 | | null |  
3430 | 8 | | 403 | | null |  
3431 | 9 | | null | | null |  
3432 | 10 | | null | | null |  
3433 | 11 | | null | | null |  
3434 | 12 | | null | | null |  
3435 | 13 | | null | | null |  
3436 | 14 | | null | | null |  
3437 | 15 | | null | | null |  
3438 | 16 | | null | | null |  
3439 | 17 | | null | | null |  
3440 | 18 | | null | | null |  
3441 | 19 | | 221 | | null |  
3442 | 20 | | null | | null |  
3443 | 21 | | null | | null |  
3444 | 22 | | null | | null |  
3445 | 23 | | 23 | | null |  
3446 | 24 | | 125 | | null |  
3447 | 25 | | 126 | | null |  
3448 | 26 | | 430 | | 27 |  
3449 | 27 | | 26 | | null |  
3450 | 28 | | null | | null |  
3451 | 29 | | null | | null |  
3452 | 30 | | null | | null |  
3453 | 31 | | null | | null |  
3454 | 32 | | null | | null |  
3455 | 33 | | null | | null |  
3456 | 34 | | null | | null |  
3457 | 35 | | null | | null |  
3458 | 36 | | 137 | | null |  
3459 | 37 | | null | | null |  
3460 | 38 | | 139 | | null |  
3461 | 39 | | 39 | | null |

## File - main

3462		40		null		null	
3463		41		null		null	
3464		42		null		null	
3465		43		null		null	
3466		44		null		null	
3467		45		247		null	
3468		46		null		null	
3469		47		null		null	
3470		48		null		null	
3471		49		null		null	
3472		50		null		null	
3473		51		253		null	
3474		52		254		null	
3475		53		null		null	
3476		54		256		null	
3477		55		null		null	
3478		56		56		null	
3479		57		461		null	
3480		58		null		null	
3481		59		null		null	
3482		60		161		null	
3483		61		263		null	
3484		62		466		null	
3485		63		null		null	
3486		64		165		null	
3487		65		267		null	
3488		66		null		null	
3489		67		370		null	
3490		68		null		null	
3491		69		271		null	
3492		70		272		74	
3493		71		273		null	
3494		72		476		76	
3495		73		376		null	
3496		74		171		null	
3497		75		378		null	
3498		76		274		null	
3499		77		178		null	
3500		78		78		null	
3501		79		281		null	
3502		80		null		null	
3503		81		null		null	
3504		82		null		null	
3505		83		184		null	
3506		84		488		null	

File - main

3507		85		null		null	
3508		86		86		null	
3509		87		null		null	
3510		88		null		null	
3511		89		190		null	
3512		90		null		null	
3513		91		null		null	
3514		92		null		null	
3515		93		194		null	
3516		94		null		null	
3517		95		297		null	
3518		96		null		null	
3519		97		97		null	
3520		98		null		null	
3521		99		99		null	
3522		100		100		0	

3523 Size: 45

3524 After removing the key from the hash. Key: 5999

3525 | Hash | | Key | | Next |

3526 -----

3527		0		201		8	
3528		1		null		null	
3529		2		null		null	
3530		3		3		null	
3531		4		null		null	
3532		5		null		null	
3533		6		null		null	
3534		7		310		null	
3535		8		403		null	
3536		9		null		null	
3537		10		null		null	
3538		11		null		null	
3539		12		null		null	
3540		13		null		null	
3541		14		null		null	
3542		15		null		null	
3543		16		null		null	
3544		17		null		null	
3545		18		null		null	
3546		19		221		null	
3547		20		null		null	
3548		21		null		null	
3549		22		null		null	
3550		23		23		null	
3551		24		125		null	

## File - main

3552		25		126		null	
3553		26		430		27	
3554		27		26		null	
3555		28		null		null	
3556		29		null		null	
3557		30		null		null	
3558		31		null		null	
3559		32		null		null	
3560		33		null		null	
3561		34		null		null	
3562		35		null		null	
3563		36		137		null	
3564		37		null		null	
3565		38		139		null	
3566		39		39		null	
3567		40		null		null	
3568		41		null		null	
3569		42		null		null	
3570		43		null		null	
3571		44		null		null	
3572		45		247		null	
3573		46		null		null	
3574		47		null		null	
3575		48		null		null	
3576		49		null		null	
3577		50		null		null	
3578		51		253		null	
3579		52		254		null	
3580		53		null		null	
3581		54		256		null	
3582		55		null		null	
3583		56		56		null	
3584		57		461		null	
3585		58		null		null	
3586		59		null		null	
3587		60		161		null	
3588		61		263		null	
3589		62		466		null	
3590		63		null		null	
3591		64		165		null	
3592		65		267		null	
3593		66		null		null	
3594		67		370		null	
3595		68		null		null	
3596		69		271		null	

File - main

3597		70		272		74	
3598		71		273		null	
3599		72		476		76	
3600		73		376		null	
3601		74		171		null	
3602		75		378		null	
3603		76		274		null	
3604		77		178		null	
3605		78		78		null	
3606		79		281		null	
3607		80		null		null	
3608		81		null		null	
3609		82		null		null	
3610		83		184		null	
3611		84		488		null	
3612		85		null		null	
3613		86		86		null	
3614		87		null		null	
3615		88		null		null	
3616		89		190		null	
3617		90		null		null	
3618		91		null		null	
3619		92		null		null	
3620		93		194		null	
3621		94		null		null	
3622		95		297		null	
3623		96		null		null	
3624		97		97		null	
3625		98		null		null	
3626		99		99		null	
3627		100		100		0	
3628	Size: 45						
3629	*****						
3630	Get the value of the key: 267						
3631	Value: 100001011						
3632	*****						
3633	After adding entry to the hash. Entry: 267, LARGE						
3634	Get the value of the key: 267						
3635	Value: LARGE						
3636	*****						
3637	After adding entry to the hash. Entry: 267, **LARGE**						
3638	Get the value of the key: 267						
3639	Value: **LARGE**						
3640							
3641	Process finished with exit code 0						