

Khoa Khoa Học và Kỹ Thuật Máy Tính

Đại học Bách Khoa – Tp.HCM



KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

Assignment

KIẾN TRÚC TẬP LỆNH

Giảng viên hướng dẫn: Trần Thanh Bình

Sinh viên: Đặng Thành Anh - 2153153

Nguyễn Trang Sỹ Lâm - 2152715

Bùi Hồ Hải Đăng - 2153289

Tp.HCM, tháng 11 năm 2022

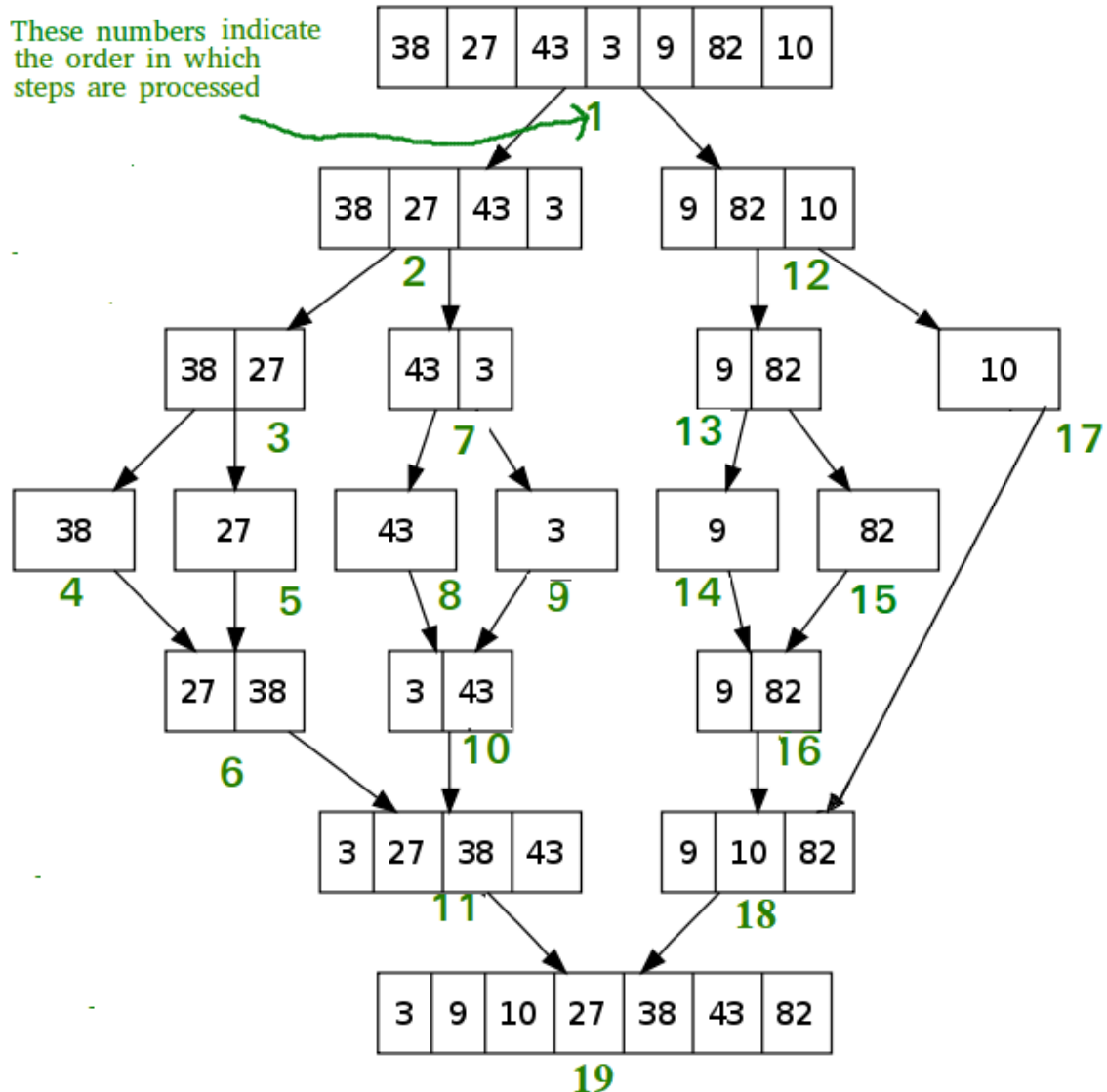
Mục lục

I.	Giải thuật	3
II.	Giải pháp hiện thực	3
1.	Chia đôi mảng	3
2.	Kết hợp mảng.....	4
3.	Thay đổi vị trí các phần tử của mảng	5
III.	Demo	5
IV.	Test case	12

I. Giải thuật

Giải thuật Merge Sort giải thuật áp dụng phương pháp chia để trị, ở giải thuật này mảng ban đầu sẽ được chia thành 2 phần bằng nhau và kết hợp (merge) lại với nhau theo thứ đã được sắp xếp.

Cụ thể Merge Sort sẽ sử dụng đệ quy để chia đôi mảng ban đầu cho đến khi không thể chia nhỏ hơn được nữa, nói cách khác mảng lúc này sẽ có 0 hoặc 1 phần tử, đây cũng là điều kiện dừng của quá trình đệ quy. Cuối cùng khi hai nửa đều đã được sắp xếp thì quá trình kết hợp lại sẽ được tiến hành. Quá trình kết hợp sẽ kết hợp 2 mảng nhỏ thành 1 mảng lớn hơn.



Hình 1. Minh họa cho Merge Sort (nguồn: <https://www.geeksforgeeks.org/merge-sort/>)

II. Giải pháp hiện thực

Để hiện thực Merge Sort ta cần 3 phần chính:

1. Chia đôi mảng

mergeSort:

```

addi $sp, $sp, -16 # dieu chinh con tro cua ngan xep
sw $ra, 0($sp) # luu dia chi tra ve vao ngan xep
sw $a0, 4($sp) # luu dia chi phan tu dau tien cua mang vao ngan xep
sw $a1, 8($sp) # luu dia chi phan tu cuoi cua mang vao ngan xep
sub $t1, $a1, $a0 # end - begin
ori $t7,$0, 4
slt $at,$t7, $t1
beq $at, $zero, mSEnd #Neu co <= 1 phan tu thi return
srl $t1,$t1,3    # 1/2 so phan tu cua mang
sll $t1, $t1,2   # dia chi cua phan tu o giua
add $a1, $a0,$t1 # dua dia chi giua thanh dia chi cuoi khi goi lai ham mergesort
sw $a1, 12($sp) # luu dia chi giua vao ngan sep
jal mergeSort # goi de quy mergesort voi nua dau cua mang

lw $a0 , 12($sp) # cap nhat dia chi dau cua nua mang sau
lw $a1, 8($sp)  # cap nhat dia chi cuoi cua nua mang sau
jal mergeSort # goi de quy mergesort voi nua mang cuoi

lw $a0, 4($sp) #cap nhat lai dia chi dau cua mang
lw $a1, 12($sp) # cap nhat lai dia chi giua cua mang
lw $a2, 8($sp) # cap nhat lai dia chi cuoi cua mang
jal merge      #goi ham merge

```

2. Kết hợp mảng

merge:

```

addi $sp, $sp, -16 # dieu chi con tro cua ngan sep
sw $ra, 0($sp) #luu dia chi tra ve vao ngan sep
sw $a0, 4($sp) # luu dia chi cua phan tu dau tien trong mang
sw $a1, 8($sp) # luu dia chi cua phan tu giua mang
sw $a2, 12($sp) #luu phan tu cua phan tu cuoi mang
add $s0,$a0, $0  #dia chi dau

```

add \$s1 \$a1, \$0 #dia chi cuoi

3. Thay đổi vị trí các phần tử của mảng

change:

ori \$t0, \$0, 50 #so phan tu cua mang

slt \$at, \$a1, \$a0

beq \$at, \$0, changeEnd #neu da dung vi tri khong can thuc hien

addi \$t5, \$a0, -4 #dia chi cua phan tu truoc do

lw \$t6, 0(\$a0) # move cac gia tri

lw \$t7, 0(\$t5)

sw \$t6, 0(\$t5)

sw \$t7, 0(\$a0)

addi \$a0, \$a0, -4 # gia dia chi array cua phan tu dang xet

j change

III. Demo

Code Demo ở file “Demo.asm”.

Sau đây là kết quả sau khi chạy code với đầu vào là

457 , 458 , 245 , 828 , 37 , 4578 , 1457 , 285 , 27572 , 275 , 471 , 285 , 2457 , 281 , 57 , 245 ,
2457 , 2845 , 2457 , 2457 , 245 , 282 , 457 , 25 , 2457 , 4357 , 2472 , 8345 , 457 , 324 , 8457 ,
38 , 4457 , 2457 , 34527 , 3575 , 3457 , 5724 , 574 , 5834 , 573457 , 42 , 7457 , 2745 ,
24578 , 457245 , 4572 , 5428 , 4572 , 45754

Kết quả:

Mang 50 so nguyen ban dau:

Array: [457 , 458 , 245 , 828 , 37 , 4578 , 1457 , 285 , 27572 , 275 , 471 , 285 , 2457 , 281 ,
57 , 245 , 2457 , 2845 , 2457 , 2457 , 245 , 282 , 457 , 25 , 2457 , 4357 , 2472 , 8345 , 457 ,
324 , 8457 , 38 , 4457 , 2457 , 34527 , 3575 , 3457 , 5724 , 574 , 5834 , 573457 , 42 , 7457 ,
2745 , 24578 , 457245 , 4572 , 5428 , 4572 , 45754]

0**Array: [457 , 458 , 245 , 828 , 37 , 4578 , 1457 , 285 , 27572 , 275 , 471 , 285 , 2457 ,
281 , 57 , 245 , 2457 , 2845 , 2457 , 2457 , 245 , 282 , 457 , 25 , 2457]

1**Array: [457 , 458 , 245 , 828 , 37 , 4578 , 1457 , 285 , 27572 , 275 , 471 , 285]

2**Array: [457 , 458 , 245 , 828 , 37 , 4578]

3**Array: [457 , 458 , 245]

4**Array: [457]

4-|->Array: [458 , 245]

5**Array: [458]
5-|->Array: [245]
5->merge
Array: [245 , 458]
4->merge
Array: [245 , 457 , 458]
3-|->Array: [828 , 37 , 4578]
4**Array: [828]
4-|->Array: [37 , 4578]
5**Array: [37]
5-|->Array: [4578]
5->merge
Array: [37 , 4578]
4->merge
Array: [37 , 828 , 4578]
3->merge
Array: [37 , 245 , 457 , 458 , 828 , 4578]
2-|->Array: [1457 , 285 , 27572 , 275 , 471 , 285]
3**Array: [1457 , 285 , 27572]
4**Array: [1457]
4-|->Array: [285 , 27572]
5**Array: [285]
5-|->Array: [27572]
5->merge
Array: [285 , 27572]
4->merge
Array: [285 , 1457 , 27572]
3-|->Array: [275 , 471 , 285]
4**Array: [275]
4-|->Array: [471 , 285]

5**Array: [471]
5-|->Array: [285]
5->merge
Array: [285 , 471]
4->merge
Array: [275 , 285 , 471]
3->merge
Array: [275 , 285 , 285 , 471 , 1457 , 27572]
2->merge
Array: [37 , 245 , 275 , 285 , 285 , 457 , 458 , 471 , 828 , 1457 , 4578 , 27572]
1-|->Array: [2457 , 281 , 57 , 245 , 2457 , 2845 , 2457 , 2457 , 245 , 282 , 457 , 25 , 2457]
2**Array: [2457 , 281 , 57 , 245 , 2457 , 2845]
3**Array: [2457 , 281 , 57]
4**Array: [2457]
4-|->Array: [281 , 57]
5**Array: [281]
5-|->Array: [57]
5->merge
Array: [57 , 281]
4->merge
Array: [57 , 281 , 2457]
3-|->Array: [245 , 2457 , 2845]
4**Array: [245]
4-|->Array: [2457 , 2845]
5**Array: [2457]
5-|->Array: [2845]
5->merge
Array: [2457 , 2845]
4->merge
Array: [245 , 2457 , 2845]

3->merge

Array: [57 , 245 , 281 , 2457 , 2457 , 2845]

2-|->Array: [2457 , 2457 , 245 , 282 , 457 , 25 , 2457]

3**Array: [2457 , 2457 , 245]

4**Array: [2457]

4-|->Array: [2457 , 245]

5**Array: [2457]

5-|->Array: [245]

5->merge

Array: [245 , 2457]

4->merge

Array: [245 , 2457 , 2457]

3-|->Array: [282 , 457 , 25 , 2457]

4**Array: [282 , 457]

5**Array: [282]

5-|->Array: [457]

5->merge

Array: [282 , 457]

4-|->Array: [25 , 2457]

5**Array: [25]

5-|->Array: [2457]

5->merge

Array: [25 , 2457]

4->merge

Array: [25 , 282 , 457 , 2457]

3->merge

Array: [25 , 245 , 282 , 457 , 2457 , 2457 , 2457]

2->merge

Array: [25 , 57 , 245 , 245 , 281 , 282 , 457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2845]

1->merge

Array: [25 , 37 , 57 , 245 , 245 , 245 , 275 , 281 , 282 , 285 , 285 , 457 , 457 , 458 , 471 , 828 , 1457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2845 , 4578 , 27572]

0-|>Array: [4357 , 2472 , 8345 , 457 , 324 , 8457 , 38 , 4457 , 2457 , 34527 , 3575 , 3457 , 5724 , 574 , 5834 , 573457 , 42 , 7457 , 2745 , 24578 , 457245 , 4572 , 5428 , 4572 , 45754]

1**Array: [4357 , 2472 , 8345 , 457 , 324 , 8457 , 38 , 4457 , 2457 , 34527 , 3575 , 3457]

2**Array: [4357 , 2472 , 8345 , 457 , 324 , 8457]

3**Array: [4357 , 2472 , 8345]

4**Array: [4357]

4-|>Array: [2472 , 8345]

5**Array: [2472]

5-|>Array: [8345]

5->merge

Array: [2472 , 8345]

4->merge

Array: [2472 , 4357 , 8345]

3-|>Array: [457 , 324 , 8457]

4**Array: [457]

4-|>Array: [324 , 8457]

5**Array: [324]

5-|>Array: [8457]

5->merge

Array: [324 , 8457]

4->merge

Array: [324 , 457 , 8457]

3->merge

Array: [324 , 457 , 2472 , 4357 , 8345 , 8457]

2-|>Array: [38 , 4457 , 2457 , 34527 , 3575 , 3457]

3**Array: [38 , 4457 , 2457]

4**Array: [38]

4-|>Array: [4457 , 2457]

5**Array: [4457]

5-|->Array: [2457]

5->merge

Array: [2457 , 4457]

4->merge

Array: [38 , 2457 , 4457]

3-|->Array: [34527 , 3575 , 3457]

4**Array: [34527]

4-|->Array: [3575 , 3457]

5**Array: [3575]

5-|->Array: [3457]

5->merge

Array: [3457 , 3575]

4->merge

Array: [3457 , 3575 , 34527]

3->merge

Array: [38 , 2457 , 3457 , 3575 , 4457 , 34527]

2->merge

Array: [38 , 324 , 457 , 2457 , 2472 , 3457 , 3575 , 4357 , 4457 , 8345 , 8457 , 34527]

1-|->Array: [5724 , 574 , 5834 , 573457 , 42 , 7457 , 2745 , 24578 , 457245 , 4572 , 5428 , 4572 , 45754]

2**Array: [5724 , 574 , 5834 , 573457 , 42 , 7457]

3**Array: [5724 , 574 , 5834]

4**Array: [5724]

4-|->Array: [574 , 5834]

5**Array: [574]

5-|->Array: [5834]

5->merge

Array: [574 , 5834]

4->merge

Array: [574 , 5724 , 5834]

3-|->Array: [573457 , 42 , 7457]

4**Array: [573457]
4-|->Array: [42 , 7457]
5**Array: [42]
5-|->Array: [7457]
5->merge
Array: [42 , 7457]
4->merge
Array: [42 , 7457 , 573457]
3->merge
Array: [42 , 574 , 5724 , 5834 , 7457 , 573457]
2-|->Array: [2745 , 24578 , 457245 , 4572 , 5428 , 4572 , 45754]
3**Array: [2745 , 24578 , 457245]
4**Array: [2745]
4-|->Array: [24578 , 457245]
5**Array: [24578]
5-|->Array: [457245]
5->merge
Array: [24578 , 457245]
4->merge
Array: [2745 , 24578 , 457245]
3-|->Array: [4572 , 5428 , 4572 , 45754]
4**Array: [4572 , 5428]
5**Array: [4572]
5-|->Array: [5428]
5->merge
Array: [4572 , 5428]
4-|->Array: [4572 , 45754]
5**Array: [4572]
5-|->Array: [45754]
5->merge

Array: [4572 , 45754]

4->merge

Array: [4572 , 4572 , 5428 , 45754]

3->merge

Array: [2745 , 4572 , 4572 , 5428 , 24578 , 45754 , 457245]

2->merge

Array: [42 , 574 , 2745 , 4572 , 4572 , 5428 , 5724 , 5834 , 7457 , 24578 , 45754 , 457245 , 573457]

1->merge

Array: [38 , 42 , 324 , 457 , 574 , 2457 , 2472 , 2745 , 3457 , 3575 , 4357 , 4457 , 4572 , 4572 , 5428 , 5724 , 5834 , 7457 , 8345 , 8457 , 24578 , 34527 , 45754 , 457245 , 573457]

0->merge

Array: [25 , 37 , 38 , 42 , 57 , 245 , 245 , 245 , 275 , 281 , 282 , 285 , 285 , 324 , 457 , 457 , 457 , 458 , 471 , 574 , 828 , 1457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2472 , 2745 , 2845 , 3457 , 3575 , 4357 , 4457 , 4572 , 4572 , 4578 , 5428 , 5724 , 5834 , 7457 , 8345 , 8457 , 24578 , 27572 , 34527 , 45754 , 457245 , 573457]

Mang sau khi thuc hien mergeShort:

Array: [25 , 37 , 38 , 42 , 57 , 245 , 245 , 245 , 275 , 281 , 282 , 285 , 285 , 324 , 457 , 457 , 457 , 458 , 471 , 574 , 828 , 1457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2472 , 2745 , 2845 , 3457 , 3575 , 4357 , 4457 , 4572 , 4572 , 4578 , 5428 , 5724 , 5834 , 7457 , 8345 , 8457 , 24578 , 27572 , 34527 , 45754 , 457245 , 573457]

IV. Test case

Test case	Input	Số lệnh				Output
		R-format	I-format	J-format	Tổng	
1	457 , 458 , 245 , 828 , 37 , 4578 , 1457 , 285 , 27572 , 275 , 471 , 285 , 2457 , 281 , 57 , 245 , 2457 , 2845 , 2457 , 2457 , 245 , 282 , 457 , 25 , 2457 , 4357 , 2472 , 8345 , 457 , 324 , 8457 , 38 , 4457 , 2457 , 34527 , 3575 , 3457 , 5724 , 574 , 5834 , 573457 , 42 , 7457 , 2745 , 24578 , 457245 ,	2615	8095	1057	11767	25 , 37 , 38 , 42 , 57 , 245 , 245 , 245 , 275 , 281 , 282 , 285 , 285 , 324 , 457 , 457 , 457 , 458 , 471 , 574 , 828 , 1457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2457 , 2472 , 2745 , 2845 , 3457 , 3575 , 4357 , 4457 , 4572 , 4572 , 4578 , 5428 , 5724 , 5834 , 7457 , 8345 , 8457 , 24578 ,

	4572 , 5428 , 4572 , 45754					27572 , 34527 , 45754 , 457245 , 573457
2	50 , 49 , 48 , 47 , 46 , 45 , 44 , 43 , 42 , 41 , 40 , 39 , 38 , 37 , 36 , 35 , 34 , 33 , 32 , 31 , 30 , 29 , 28 , 27 , 26 , 25 , 24 , 23 , 22 , 21 , 20 , 19 , 18 , 17 , 16 , 15 , 14 , 13 , 12 , 11 , 10 , 9 , 8 , 7 , 6 , 5 , 4 , 3 , 2 , 1	3149	14040	1782	18971	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
3	54 , 165 , 14654 , 651651 , 84 , 81 , 51354 , 649 , 481 , 86 , 151 , 64151 , 64 , 846 , 1861 , 516 , 848618 , 1648 , 4687 , 6321 , 94 , 91 , 81831 , 57 , 5415 , 18 , 8186152 , 594 , 8451 , 657521 , 564 , 51 , 54591 , 8465 , 1648 , 51561 , 5160 , 510 , 5756 , 54651 , 8490 , 8289 , 81847 , 654846 , 53120 , 6159 , 16543 , 65080 , 46872 , 56720	2652	8390	1093	12135	18 , 51 , 54 , 57 , 64 , 81 , 84 , 86 , 91 , 94 , 151 , 165 , 481 , 510 , 516 , 564 , 594 , 649 , 846 , 1648 , 1648 , 1861 , 4687 , 5160 , 5415 , 5756 , 6159 , 6321 , 8289 , 8451 , 8465 , 8490 , 14654 , 16543 , 46872 , 51354 , 51561 , 53120 , 54591 , 54651 , 56720 , 64151 , 65080 , 81831 , 81847 , 651651 , 654846 , 657521 , 848618 , 8186152
4	4818 , 6847 , 631 , 548 , 618 , 4687 , 651 , 890 , 84918 , 4861 , 535979 , 4915 , 94981 , 5136 , 9849 , 78180 , 186 , 848198 , 48 , 6349594 , 64684 , 816787860 , 8949 , 88866 , 54 , 541 , 51628 , 654 , 4 , 5 , 6 , 1 , 5 , 594 , 9418 , 79 , 0 , 987846 , 389 , 9841 , 28404 , 95 , 57561 , 9798 , 150 , 9153 , 65910 , 5184 , 5461 , 5978	2859	10054	1301	14214	0 , 1 , 4 , 5 , 5 , 6 , 48 , 54 , 79 , 95 , 150 , 186 , 389 , 541 , 548 , 594 , 618 , 631 , 651 , 654 , 890 , 4687 , 4818 , 4861 , 4915 , 5136 , 5184 , 5461 , 5978 , 6847 , 8949 , 9153 , 9418 , 9798 , 9841 , 9849 , 28404 , 51628 , 57561 , 64684 , 65910 , 78180 , 84918 , 88866 , 94981 , 535979 , 848198 , 987846 , 6349594 , 816787860
5	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 ,	3149	14040	1782	18971	-49 , -48 , -47 , -46 , -45 , -44 , -43 , -42 , -41 , -40 , -39 , -38 , -37 , -36 , -35 , -34 , -33 , -32 , -31 , -30 , -29 , -28 , -27 , -26 , -25 , -24 , -23 , -22 , -21 , -20 , -19 , -18 , -17 , -16 , -15 ,

	-34 , -35 , -36 , -37 , - 38 , -39 , -40 , -41 , -42 , -43 , -44 , -45 , -46 , - 47 , -48 , -49					-14 , -13 , -12 , -11 , -10 , -9 , -8 , -7 , -6 , -5 , -4 , - 3 , -2 , -1 , 0
6	0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 1 , 0	3161	14031	1782	18974	0 , 1
7	4645 , 64 , 5646 , 546 , 451 , 808 , 8481 , 63498 , 41534 , 1 , 154 , 45 , 467 , 815 , 1687 , 481 , 50 , 4861 , 5463 , 12 , 194 , 538 , 76 , 94 , 5 , 54345 , 34 , 840 , 4848048 , 4840484 , 6448 , 874864 , 61786 , 48645 , 8764 , 9840 , 5879 , 6549410 , 918 , 654610 , 840641 , 6450 , 54684 , 646 , 108463 , 1534 , 8464 , 818016 , 6513458 , 61564	2602	8139	1060	11801	1 , 5 , 12 , 34 , 45 , 50 , 64 , 76 , 94 , 154 , 194 , 451 , 467 , 481 , 538 , 546 , 646 , 808 , 815 , 840 , 918 , 1534 , 1687 , 4645 , 4861 , 5463 , 5646 , 5879 , 6448 , 6450 , 8464 , 8481 , 8764 , 9840 , 41534 , 48645 , 54345 , 54684 , 61564 , 61786 , 63498 , 108463 , 654610 , 818016 , 840641 , 874864 , 4840484 , 4848048 , 6513458 , 6549410
8	192 , 21374 , 8886 , 19300 , 2120 , 32513 , 23578 , 25775 , 63 , 3797 , 31670 , 30171 , 25861 , 24294 , 14993 , 11611 , 24206 , 7534 , 23504 , 6227 , 449 , 5831 , 6456 , 27912 , 16669 , 19566 , 14575 , 22934 , 20642 , 7336 , 12418 , 10997 , 239 , 14969 , 31020 , 24525 , 21928 , 274 , 31062 , 31922 , 23322 , 16283 , 10074 , 13006 , 32546 , 26002 , 18828 , 12653 , 29002 , 29282	2754	9250	1200	13204	63 , 192 , 239 , 274 , 449 , 2120 , 3797 , 5831 , 6227 , 6456 , 7336 , 7534 , 8886 , 10074 , 10997 , 11611 , 12418 , 12653 , 13006 , 14575 , 14969 , 14993 , 16283 , 16669 , 18828 , 19300 , 19566 , 20642 , 21374 , 21928 , 22934 , 23322 , 23504 , 23578 , 24206 , 24294 , 24525 , 25775 , 25861 , 26002 , 27912 , 29002 , 29282 , 30171 , 31020 , 31062 , 31670 , 31922 , 32513 , 32546

9	234 , 30031 , 11744 , 4443 , 5137 , 18025 , 31272 , 20489 , 18105 , 22176 , 29747 , 30743 , 18755 , 10020 , 8579 , 7630 , 12392 , 17686 , 14536 , 17778 , 10475 , 5041 , 20798 , 9900 , 9490 , 29442 , 7741 , 19479 , 10198 , 18663 , 23610 , 17502 , 21637 , 32135 , 7308 , 15884 , 14290 , 25053 , 18201 , 12541 , 7032 , 17603 , 11036 , 15378 , 15648 , 24144 , 3365 , 2857 , 27781 , 17136	2831	9944	1286	14061	234 , 2857 , 3365 , 4443 , 5041 , 5137 , 7032 , 7308 , 7630 , 7741 , 8579 , 9490 , 9900 , 10020 , 10198 , 10475 , 11036 , 11744 , 12392 , 12541 , 14290 , 14536 , 15378 , 15648 , 15884 , 17136 , 17502 , 17603 , 17686 , 17778 , 18025 , 18105 , 18201 , 18663 , 18755 , 19479 , 20489 , 20798 , 21637 , 22176 , 23610 , 24144 , 25053 , 27781 , 29442 , 29747 , 30031 , 30743 , 31272 , 32135
10	12 , 1331 , 3424 , 2432 , 241 , -342 , 2342 , - 324 , 5223 , 23423 , 234 , 34 , 34 , 464 , 3543 , 15 , 1354 , 352 , 574756 , 56854 , 5343 , 436 , 5487 , 346 , 574 , 586 , 345 , 263 , 7342 , 89765 , 347 , 675 , 4567 , 436 , 5654 , 23525 , 89876754 , 23543647 , 765463 , 86435 , 45336 , 745733466 , 432525 , 324 , 235 , 5749876 , 57346 , 675436 , 7463 , 5764	2605	8041	1049	11695	-342 , -324 , 12 , 15 , 34 , 34 , 234 , 235 , 241 , 263 , 324 , 345 , 346 , 347 , 352 , 436 , 436 , 464 , 574 , 586 , 675 , 1331 , 1354 , 2342 , 2432 , 3424 , 3543 , 4567 , 5223 , 5343 , 5487 , 5654 , 5764 , 7342 , 7463 , 23423 , 23525 , 45336 , 56854 , 57346 , 86435 , 89765 , 432525 , 574756 , 675436 , 765463 , 5749876 , 23543647 , 89876754 , 745733466
11	1313 , 14515 , -1421 , - 142 , -142 , -142 , 1425 , 6534 , 5234 , 754 , 32462 , 24533 , - 64677 , -65463 , -7574 , 7754 , 4754 , 868 , 9 , 0 , 9 , 8 , 6 , 5 , -2425 , 3245 , 5654 , 4566 , 2266 , 45438 , 23528 , 265438 , 9888 , 99000 , 23442 , 235 , 64376 , 272 , 685593 , 274 , 5487458 , 24662 , 463 ,	2739	9252	1199	13190	-65463 , -64677 , -7574 , -5125 , -2425 , -1421 , - 142 , -142 , -142 , -24 , - 1 , 0 , 1 , 1 , 5 , 6 , 8 , 9 , 9 , 235 , 272 , 274 , 463 , 754 , 868 , 1213 , 1313 , 1425 , 2266 , 3245 , 4566 , 4754 , 5234 , 5654 , 6534 , 7754 , 9888 , 14515 , 23442 , 23528 , 24314 , 24533 , 24662 , 32462 , 45438 , 64376 , 99000 , 265438 , 685593 , 5487458

	1, 1, 1213, -1, -24, -5125, 24314					
12	5555, 555632, 645, 437, 768, -453, -343, 4343, 4352, 11, 7567, 868, 8675, 45632, 865, 4321, 583, 6584, 9765, 254, 87649, 657, 5245, 65565, 5356, 74568, 987, 432, 7543, 65894, 534, 5475, 435, 437, 96675, 3253, -353, -532, 3241, 4565, 57457, 876, 765, 574, 338, 4354, 5465, 5621, 1512, 34652	2814	9730	1260	13804	-532, -453, -353, -343, 11, 254, 338, 432, 435, 437, 437, 534, 574, 583, 645, 657, 765, 768, 865, 868, 876, 987, 1512, 3241, 3253, 4321, 4343, 4352, 4354, 4565, 5245, 5356, 5465, 5475, 5555, 5621, 6584, 7543, 7567, 8675, 9765, 34652, 45632, 57457, 65565, 65894, 74568, 87649, 96675, 555632
13	21123, 1231, 2342, 2415, 3621, 235461, 46737, -657, -7543, -346346, 435634, 4653, 3453, 3543, 345, 435, 235, 253, 436, 745, 546, 8658, 3643, 264, 54, 5, 6, 7, 8, 45242, 462, 5747, 68446, 36574, 5422, 2134, 6437, 86876, 76353, 6245, -5, -5, -3, -7, 56465, 5762, -456254, 5645, 675, 23	2834	10029	1296	14159	-456254, -346346, -7543, -657, -7, -5, -5, -3, 5, 6, 7, 8, 23, 54, 235, 253, 264, 345, 435, 436, 462, 546, 675, 745, 1231, 2134, 2342, 2415, 3453, 3543, 3621, 3643, 4653, 5422, 5645, 5747, 5762, 6245, 6437, 8658, 21123, 36574, 45242, 46737, 56465, 68446, 76353, 86876, 235461, 435634
14	21312, 42334, 5436, 654654, 876, 242, 121, 353, 6755, 132, 2313, 5435, 547, 765, 86, 978, 890, 35450, 564540, 3250, 2532, 89849, 359, 98234, 543, 646, 156, 573, -532, -465, -768, -2551, -3464, -5476, 351345, 453, 43534, 654, 546, 234, 1324, 765, 46364, 4342, 7654, 6547, 656, 33333333, 3243, 6565	2836	9906	1282	14024	-5476, -3464, -2551, -768, -532, -465, 86, 121, 132, 156, 234, 242, 353, 359, 453, 543, 546, 547, 573, 646, 654, 656, 765, 765, 876, 890, 978, 1324, 2313, 2532, 3243, 3250, 4342, 5435, 5436, 6547, 6565, 6755, 7654, 21312, 35450, 42334, 43534, 46364, 89849, 98234, 351345, 564540, 654654, 33333333

15	31 , 543 , 5675 , 89798 , 43552 , 68746 , 42536 , 68576 , 5473 , 434 , 46546 , 54745 , 57645 , 45645 , 2542 , 1341 , 3626 , 6876 , 79567 , 87990 , 42523530 , 24540 , 42346549 , 4352 , 67855 , 454 , 5756 , 7858797 , 254 , 131 , 343 , -134 , -431 , -346 , -547 , -345 , 675 , 4574 , 5676 , 7686 , 5432 , 5675 , 7967 , 4262 , 54638 , 768 , 769876 , 4334 , 3422 , 56756	2906	10450	1351	14707	-547 , -431 , -346 , -345 , -134 , 31 , 131 , 254 , 343 , 434 , 454 , 543 , 675 , 768 , 1341 , 2542 , 3422 , 3626 , 4262 , 4334 , 4352 , 4574 , 5432 , 5473 , 5675 , 5675 , 5676 , 5756 , 6876 , 7686 , 7967 , 24540 , 42536 , 43552 , 45645 , 46546 , 54638 , 54745 , 56756 , 57645 , 67855 , 68576 , 68746 , 79567 , 87990 , 89798 , 769876 , 7858797 , 42346549 , 42523530
16	23423 , 452 , 345 , 6227 , 543643 , 65858 , 7685 , 2 , 54 , 8654 , 5673 , 134 , 547 , 8078 , 67678 , 7685 , 45756 , 563 , 6575 , 686 , 6575 , 5333 , 533555 , 6854 , 67564 , 457567 , 2526 , -263 , 2456 , -2645 , - 246577 , 54654 , 65846 , 6735 , -5878 , 9 , 0 , 665 , 3474 , 56457 , 6584 , 265 , 353 , 657 , 43626 , 6573 , 5648 , 457357 , 546 , 54	2870	10289	1328	14487	-246577 , -5878 , -2645 , -263 , 0 , 2 , 9 , 54 , 54 , 134 , 265 , 345 , 353 , 452 , 546 , 547 , 563 , 657 , 665 , 686 , 2456 , 2526 , 3474 , 5333 , 5648 , 5673 , 6227 , 6573 , 6575 , 6575 , 6584 , 6735 , 6854 , 7685 , 7685 , 8078 , 8654 , 23423 , 43626 , 45756 , 54654 , 56457 , 65846 , 65858 , 67564 , 67678 , 457357 , 457567 , 533555 , 543643
17	33 , 22 , 33 , 45 , 453 , 463 , 26343264 , 432563 , 3426432 , 436424 , 346264 , 54 , 67 , 769 , 56765 , 666 , 6666 , 555 , 555 , 564 , 544 , 444 , 333 , 555 , 777 , 666 , 555 , 444 , 333 , 333 , 2222 , 5321 , 222 , 111 , 3456356 , 2433 , 534534 , 56456 , 4645 , 23534 , 26472 , 247422 , 236425 , 354772 , 546 , 4652 , 2346 , 46545 , 53326 , 26780	2673	8663	1126	12462	22 , 33 , 33 , 45 , 54 , 67 , 111 , 222 , 333 , 333 , 333 , 444 , 444 , 453 , 463 , 544 , 546 , 555 , 555 , 555 , 555 , 564 , 666 , 666 , 769 , 777 , 2222 , 2346 , 2433 , 4645 , 4652 , 5321 , 6666 , 23534 , 26472 , 26780 , 46545 , 53326 , 56456 , 56765 , 236425 , 247422 , 346264 , 354772 , 432563 , 436424 , 534534 , 3426432 , 3456356 , 26343264

18	132123 , 9999423 , 32423 , 3525 , 213414 , 4636 , 572 , 14 , 258 , 5437458 , 52474 , 537 , 86542 , 487648 , 7943 , 265245 , 87008 , 76000 , 657634 , 4254 , 46346 , 56437 , 576 , 786 , 2453 , 657 , 7863 , 45642 , 2627 , 57687 , 563756383 , 374436 , 5646 , 564 , 362 , 46 , 0 , 463 , 7563 , 2464 , 4527 , 5628 , 625458 , 45738 , 536 , 2345 , 5568 , 572 , 4562 , 6582	2937	10757	1387	15081	0 , 14 , 46 , 258 , 362 , 463 , 536 , 537 , 564 , 572 , 572 , 576 , 657 , 786 , 2345 , 2453 , 2464 , 2627 , 3525 , 4254 , 4527 , 4562 , 4636 , 5568 , 5628 , 5646 , 6582 , 7563 , 7863 , 7943 , 32423 , 45642 , 45738 , 46346 , 52474 , 56437 , 57687 , 76000 , 86542 , 87008 , 132123 , 213414 , 265245 , 374436 , 487648 , 625458 , 657634 , 5437458 , 9999423 , 563756383
19	111 , 222 , 444 , 555 , 666 , 777 , 888 , 999 , 242432 , 27524 , 54272 , 333 , 4325346 , 5472 , 625 , 5434 , 547 , 2633 , 45745 , 572 , 3264 , 4573 , 4573 , 7 , 685 , 65875 , 6465 , 2432 , 2356 , 454 , 43 , 242 , 5747 , 888 , 777 , 666 , 555 , 555 , 444 , 777 , 262 , 4282 , 222 , 33 , 111 , 32654 , 56835 , 57567 , 42654 , 6657656	2812	9748	1262	13822	7 , 33 , 43 , 111 , 111 , 222 , 222 , 242 , 262 , 333 , 444 , 444 , 454 , 547 , 555 , 555 , 555 , 572 , 625 , 666 , 666 , 685 , 777 , 777 , 777 , 888 , 888 , 999 , 2356 , 2432 , 2633 , 3264 , 4282 , 4573 , 4573 , 5434 , 5472 , 5747 , 6465 , 27524 , 32654 , 42654 , 45745 , 54272 , 56835 , 57567 , 65875 , 242432 , 4325346 , 6657656
20	585 , 3537 , 2358 , 2537 , 3259 , 2410 , 23458 , 35283 , 32412 , 583 , 320 , 324240 , 32558 , -325 , -643 , - 1241 , -4236 , -643 , - 999 , -4543 , -66 , 24 , - 252 , -3256 , -2464 , - 2646 , 11 , 253 , 153 , 251 , 1253 , 3463 , 43526 , 65573 , 4772 , 472 , 2754 , 4573 , 537 , 24 , 526959 , 3529 , 46683 , 4358 , 4245 ,	2698	8769	1141	12608	-4543 , -4236 , -3256 , - 2646 , -2464 , -1241 , - 999 , -643 , -643 , -325 , - 252 , -66 , 11 , 24 , 24 , 153 , 251 , 253 , 320 , 472 , 537 , 583 , 585 , 1253 , 2358 , 2410 , 2537 , 2754 , 3259 , 3463 , 3529 , 3537 , 4245 , 4358 , 4573 , 4770 , 4772 , 6547 , 8586 , 23458 , 32412 , 32558 , 35283 , 43526 , 46683 , 65573 , 85242 ,

	6547 , 8586 , 85242 , 4770 , 432410					324240 , 432410 , 526959
21	121 , 234142 , 3522 , 24124 , 5435 , 436 , 546475 , 54645 , 4353 , 5464 , 547654 , 54645 , 5235 , 1432 , 42 , 2 , 324 , 4645 , 8658 , 897985 , 546 , 68678 , 364 , 453 , 2342 , 4645 , 7867 , 3453 , 547 , 4353 , 57 , 2325 , 2324 , 324 , 343 , 5436 , 78678 , 8970 , 465543 , 34534 , 234 , 85 , 5756 , 6734 , 5346 , 7658673 , 47653 , 47458 , 56457 , 9888	2787	9517	1233	13537	2 , 42 , 57 , 85 , 121 , 234 , 324 , 324 , 343 , 364 , 436 , 453 , 546 , 547 , 1432 , 2324 , 2325 , 2342 , 3453 , 3522 , 4353 , 4353 , 4645 , 4645 , 5235 , 5346 , 5435 , 5436 , 5464 , 5756 , 6734 , 7867 , 8658 , 8970 , 9888 , 24124 , 34534 , 47458 , 47653 , 54645 , 54645 , 56457 , 68678 , 78678 , 234142 , 465543 , 546475 , 547654 , 897985 , 7658673
22	23424 , 23423 , 5345 , 6546 , 2342 , 773 , 754756 , 5372 , 3686 , 685865 , 745 , 7457475 , 57645 , 4724 , 5 , 1526 , 436 , 547 , 567 , 53 , 62436 , 347567 , 6586578 , 54623 , 45347 , 5676 , 45 , 7457 , 54745 , 787 , 698 , 0 , 9897088 , 78987 , 3242 , 23424 , 343534 , 5464 , 5754 , 7683 , 472 , 2727 , 843 , 48 , 3243 , 546 , 657 , 768 , 3436 , 75	2917	10593	1379	14889	0 , 5 , 45 , 48 , 53 , 75 , 436 , 472 , 546 , 547 , 567 , 657 , 698 , 745 , 768 , 773 , 787 , 843 , 1526 , 2342 , 2727 , 3242 , 3243 , 3436 , 3686 , 4724 , 5345 , 5372 , 5464 , 5676 , 5754 , 6546 , 7457 , 7683 , 23423 , 23424 , 23424 , 45347 , 54623 , 54745 , 57645 , 62436 , 78987 , 343534 , 347567 , 685865 , 754756 , 6586578 , 7457475 , 9897088
23	132 , 4325 , 43634 , 65756 , 86 , 3654 , 7576 , 5477 , 575 , 3453 , 4654 , 7658 , 35 , 343 , 543643 , 654765 , 687 , 7979 , 7685 , 57665 , 74 , 45 , 5463 , 34646654 , 7547 , 54768 , 9879 , 98089 , 8908 , 5550 , 505 , 877 , 67 , 36 , 3578 , 56876 , 236453 , 46545 , 54 ,	2780	9438	1224	13442	2 , 4 , 35 , 36 , 45 , 54 , 67 , 74 , 86 , 132 , 343 , 375 , 505 , 575 , 687 , 877 , 3453 , 3578 , 3654 , 4325 , 4654 , 4654 , 5463 , 5477 , 5550 , 7547 , 7576 , 7658 , 7685 , 7979 , 8908 , 9879 , 34547 , 43634 , 45637 , 45783 , 46545 , 54768 , 56876 , 57665 , 65756 , 98089 , 236453 ,

	45637 , 347537 , 375 , 4654 , 45783 , 3645547 , 456347 , 475657 , 34547 , 4 , 2					347537 , 456347 , 475657 , 543643 , 654765 , 3645547 , 34646654
24	978 , 494 , 8949 , 9495 , 94 , 6546 , 464 , 4941 , 5194 , 81 , 622 , 1 , 47 , 9541 , 5194 , 5649879 , 1624974 , 541657941 , 26749515 , 564 , 64 , 9649 , 4 , 561 , 94 , 51 , 519495419 , 4 , 94949 , 4941 , 911513248 , 58413786 , 21649 , 59649 , 64138 , 5416781 , 6415496 , -8 , 9645 , 65469 , 9416 , 984949 , 941378 , 6541384 , 1538 , 534577 , 5757 , 57543 , 38689 , 6196419	2684	8704	1132	12520	-8 , 1 , 4 , 4 , 47 , 51 , 64 , 81 , 94 , 94 , 464 , 494 , 561 , 564 , 622 , 978 , 1538 , 4941 , 4941 , 5194 , 5194 , 5757 , 6546 , 8949 , 9416 , 9495 , 9541 , 9645 , 9649 , 21649 , 38689 , 57543 , 59649 , 64138 , 65469 , 94949 , 534577 , 941378 , 984949 , 1624974 , 5416781 , 5649879 , 6196419 , 6415496 , 6541384 , 26749515 , 58413786 , 519495419 , 541657941 , 911513248
25	64564 , 5645 , 464861 , 56873 , 1575 , 3254 , 35984 , 53128 , 13254 , 531574 , 53154 , 54535 , 4786 , -876 , 46 , 8464564 , 878 , 6548 , 4327 , 654987 , 65168 , 84 , 8484 , 656 , 132 , 5464 , 48687 , 545354 , 546 , 545 , 354684 , 564 , 5645 , 181 , 9529 , 183 , 749 , 9 , 6 , 4 , 7 , -7 , -6 , 5464 , 5468 , 165 , 2345 , 5 , 5961894 , 519	3029	11460	1476	15965	-876 , -7 , -6 , 4 , 5 , 6 , 7 , 9 , 46 , 84 , 132 , 165 , 181 , 183 , 519 , 545 , 546 , 564 , 656 , 749 , 878 , 1575 , 2345 , 3254 , 4327 , 4786 , 5464 , 5464 , 5468 , 5645 , 5645 , 6548 , 8484 , 9529 , 13254 , 35984 , 48687 , 53128 , 53154 , 54535 , 56873 , 64564 , 65168 , 354684 , 464861 , 531574 , 545354 , 654987 , 5961894 , 8464564
26	7486351 , 543 , 4534 , 56 , 53796 , 431354 , 5467 , 535 , 45687 , 953 , 246 , 2846 , 8645 , 54365 , 8564 , 5436 , 65151 , 114 , 144 , 111 , 828 , 282028 , 82 , 2848 , 0 , 884 , 8686 , 86 , 4565 , 69351 ,	2878	10232	1322	14432	0 , 1 , 45 , 56 , 82 , 86 , 111 , 114 , 144 , 246 , 454 , 456 , 472 , 475 , 535 , 543 , 572 , 828 , 876 , 884 , 953 , 1210 , 1423 , 1427 , 2846 , 2848 , 3219 , 4534 , 4565 , 4576 , 5436 , 5467 , 5789 , 7257 ,

	1210 , 61180 , 84869 , 5789 , 456 , 3219 , 94841 , 454 , 876 , 7257 , 4576 , 572 , 45 , 1 , 79675 , 567563 , 472 , 1427 , 1423 , 475					8564 , 8645 , 8686 , 45687 , 53796 , 54365 , 61180 , 65151 , 69351 , 79675 , 84869 , 94841 , 282028 , 431354 , 567563 , 7486351
27	5646 , 5464 , 64657 , 531 , 8641 , 674 , 648641 , 973 , 1841 , 846 , 78796 , 8645 , 1237 , 546 , 78620 , 15 , 5 , 540 , 546 , 16761 , 65753 , 185764 , 57487 , 5415486 , 192 , 929 , 29 , 3969395 , 2812 , 818593 , 6289 , 5184 , 62 , 26541 , 8598181 , 8151 , 5454 , 1 , 0 , -8 , -6 , 7864 , 1310 , 7486 , 8768 , 189 , 154 , 5751 , 532 , 212	2914	10544	1362	14820	-8 , -6 , 0 , 1 , 5 , 15 , 29 , 62 , 154 , 189 , 192 , 212 , 531 , 532 , 540 , 546 , 546 , 674 , 846 , 929 , 973 , 1237 , 1310 , 1841 , 2812 , 5184 , 5454 , 5464 , 5646 , 5751 , 6289 , 7486 , 7864 , 8151 , 8641 , 8645 , 8768 , 16761 , 26541 , 57487 , 64657 , 65753 , 78620 , 78796 , 185764 , 648641 , 818593 , 3969395 , 5415486 , 8598181
28	7467 , 61313 , 546 , 4531 , 84084 , 480484 , 8484 , 848 , 48 , 4848484 , 513 , 14864 , 3546 , 415464 , 6874654 , 74354 , 67 , 354 , 63743 , 64365 , 643 , 5468 , 431 , 3575 , 434 , 34343435 , 1543 , 43543 , 41354 , 513 , 483 , 543 , 3543 , 1513 , 5131 , 534 , 5433 , 5131 , 514 , 540 , 818 , 846 , 53432 , 5430 , 7356 , 5431 , 5438 , 93452 , 14345 , 640	2853	10103	1306	14262	48 , 67 , 354 , 431 , 434 , 483 , 513 , 513 , 514 , 534 , 540 , 543 , 546 , 640 , 643 , 818 , 846 , 848 , 1513 , 1543 , 3543 , 3546 , 3575 , 4531 , 5131 , 5131 , 5430 , 5431 , 5433 , 5438 , 5468 , 7356 , 7467 , 8484 , 14345 , 14864 , 41354 , 43543 , 53432 , 61313 , 63743 , 64365 , 74354 , 84084 , 93452 , 415464 , 480484 , 4848484 , 6874654 , 34343435
29	64 , 6546 , 154 , 9415894 , 1 , 8461 , 237 , 351301 , 840841 , 18041 , 5135 , 7631 , 596595 , 103659 , 51594 , 15206 , 9450 , 573 , 51543 , 96357 , 31273 , 156054 , 56156 , 4530 ,	2906	10318	1360	14584	-7 , 1 , 64 , 154 , 237 , 369 , 461 , 484 , 573 , 575 , 4153 , 4530 , 5135 , 5431 , 5437 , 5439 , 5460 , 5460 , 5461 , 5846 , 6546 , 7631 , 8461 , 8480 , 9450 , 15206 , 18041 , 23054 , 31273 , 35430 , 36494 ,

[illegible]