OPERATING SYSTEMS PRACTICE (COM301P)

Name: Vinayak Sethi **Roll No:** COE18B061

MIDSEM

(1) Develop a Multiprocessing Version of Radix Sort algorithm and compare it with the performance (execution time) of bubble and insertion sort algorithms. The demonstration should display the passes of the respective sorting strategies. The comparison is against the Multiprocessing Radix sort with sequential versions of Bubble and Insertion Sort Algorithm. Ensure that the testing explores large sized arrays, random distribution of elements. As an addon it would be preferred to have a data creator code which initializes an array of user required size randomly given some boundary conditions

Filename: Q1_RadixSort.c

```c
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include<sys/types.h>
#include<sys/wait.h>
#include<unistd.h>
#include<time.h>

int GetMax(int *arr, int n); //finds the maximum element in the array
void radixsort(int *arr, int n);

void bubblesort(int *arr,int n);
void swap(int *a,int *b);

void insertionsort(int *arr, int n);

void print(int arr[], int n);

int main()
{
   int i, size;
   clock_t t1, t2;
```

```
   printf("\nEnter the size of the Array: ");
   scanf("%d", &size);

   int lower, upper;
   int arr1[size], arr2[size], arr3[size];

   //to take the range of elements to be entered in array using
rand() function
   printf("\nEnter the smallest value in array : ");
   scanf("%d", &lower);
   printf("Enter the largest value in an array : ");
   scanf("%d", &upper);

   for(i=0; i<size; i++)
   {
       int num = (rand() % (upper - lower + 1)) + lower; //Filling
the random numbers
       arr1[i] = arr2[i] = arr3[i] = num;
   }

   printf("\nUnsorted Array is: ");
   print(arr1, size);
   printf("\n");
   printf("\nRadix Sort starting...\n\n");
   t1 = clock(); //start of clock
   radixsort(arr1, size);
   t2 = clock(); //end of clock
   printf("\nSorted Array using Multiprocessing version of radix sort
is: ");
   print(arr1, size);
   printf("\nTime taken by Multiprocessing radix sort is: %lf\n", (t2
- t1) / (double) CLOCKS_PER_SEC);


   printf("\nBubble sort starting...\n");
   t1 = clock(); //start of clock
   bubblesort(arr2, size);
   t2 = clock(); //end of clock
   printf("\nSorted Array using Sequential Bubble sort is: ");
   print(arr2, size);
   printf("\nTime taken by Sequential Bubble sort is: %lf\n\n", (t2 -
t1) / (double) CLOCKS_PER_SEC);
```

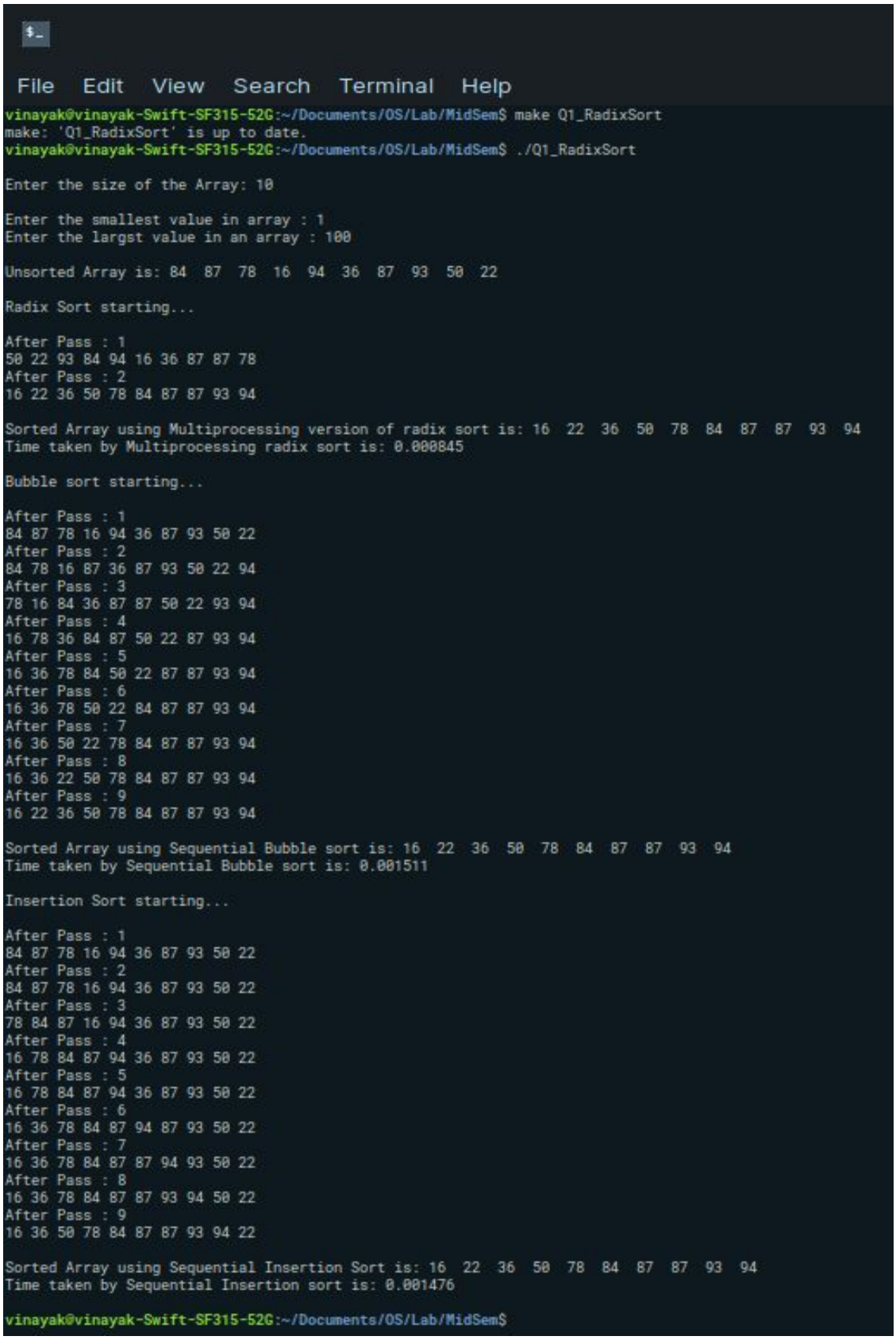
```
   printf("Insertion Sort starting...\n");
   t1 = clock(); //start of clock
   insertionsort(arr3, size);
   t2 = clock(); //end of clock
   printf("\nSorted Array using Sequential Insertion Sort is: ");
   print(arr3, size);
   printf("\nTime taken by Sequential Insertion sort is: %lf\n\n",
(t2 - t1) / (double) CLOCKS_PER_SEC);

   return 0;
}

int GetMax(int *arr, int n)
{
   int max = arr[0];
   for(int i=1; i<n; i++)
       if(arr[i] > max)
           max = arr[i];

 return max;
}

void radixsort(int *arr, int n)
{
   int bucket[10][10], bucket_cnt[10];
   int i, j, k, r, NOP = 0, divisor = 1, lar, pass;
   lar = GetMax(arr, n); //finds the largest number in array
   while (lar > 0)
   {
       NOP++; //stores the total number of digits of largest number
       lar /= 10;
   }

   pid_t pid;

   for(pass = 0; pass < NOP; pass++)
   {
       if((pid = vfork()) == 0)
       {
           for(i = 0; i < 10; i++)
           {
```

```
                bucket_cnt[i] = 0; //initialize complete bucket with 0
            }
            exit(0);
        }

        else
        {
            wait(NULL);
            pid_t pid1;
            if((pid1 = vfork() == 0))
            {
                //starts from LSB to MSB
                for(i = 0; i < n; i++)
                {
                    r = (arr[i] / divisor) % 10; //stores the digit of
number
                    bucket[r][bucket_cnt[r]] = arr[i]; //store the
number at the corresponding index equivalent to digit
                    bucket_cnt[r] += 1; //if same digits encountered
increase the index value
                }
                exit(0);
            }
            else
            {
                wait(NULL);
                i = 0;
                for(k = 0; k < 10; k++)
                {
                    for(j = 0; j < bucket_cnt[k]; j++)
                    {
                        arr[i] = bucket[k][j]; //sorted array is
stored
                        i++;
                    }
                }
            }
        }

        divisor *= 10; //switch to next digit
        printf ("After Pass : %d\n", pass + 1);
        for(i = 0; i < n; i++)
```

```
            printf ("%d ", arr[i]);

        printf ("\n");
    }
}

void bubblesort(int *arr,int n)
{
    for(int i=0; i<n-1; i++)
    {
        printf("\nAfter Pass : %d\n", i+1);
        for(int i=0; i<n; i++)
            printf("%d ", arr[i]);

        for(int j=0; j<n-i-1; j++)
        {
            if(arr[j] > arr[j+1])
            {
                swap(&arr[j],&arr[j+1]);
            }
        }
    }
    printf("\n");
}

void swap(int *a,int *b)
{
    int c = *a;
    *a = *b;
    *b = c;
}

void insertionsort(int *arr, int n)
{
    int i, key, j;
    for(i = 1; i < n; i++)
    {
        printf("\nAfter Pass : %d\n", i);
        for(int i=0; i<n; i++)
            printf("%d ", arr[i]);
        key = arr[i];
        j = i - 1;
```

```
        /* Move elements of arr[0..i-1], that are
         greater than key, to one position ahead
         of their current position */
        while(j >= 0 && arr[j] > key)
        {
            arr[j + 1] = arr[j];
            j = j - 1;
        }
        arr[j + 1] = key;
    }

    printf("\n");
}

void print(int arr[], int n)
{
    for(int i=0; i<n; i++)
    {
        printf("%d  ",arr[i]);
    }
}
```

Output:



```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
vinayak@vinayak-Swift-SF315-52G:~/Documents/OS/Lab/MidSem$ make Q1_RadixSort
make: 'Q1_RadixSort' is up to date.
vinayak@vinayak-Swift-SF315-52G:~/Documents/OS/Lab/MidSem$ ./Q1_RadixSort

Enter the size of the Array: 10

Enter the smallest value in array : 1
Enter the largst value in an array : 100

Unsorted Array is: 84  87  78  16  94  36  87  93  50  22

Radix Sort starting...

After Pass : 1
50 22 93 84 94 16 36 87 87 78
After Pass : 2
16 22 36 50 78 84 87 87 93 94

Sorted Array using Multiprocessing version of radix sort is: 16  22  36  50  78  84  87  87  93  94
Time taken by Multiprocessing radix sort is: 0.000845

Bubble sort starting...

After Pass : 1
84 87 78 16 94 36 87 93 50 22
After Pass : 2
84 78 16 87 36 87 93 50 22 94
After Pass : 3
78 16 84 36 87 87 50 22 93 94
After Pass : 4
16 78 36 84 87 50 22 87 93 94
After Pass : 5
16 36 78 84 50 22 87 87 93 94
After Pass : 6
16 36 78 50 22 84 87 87 93 94
After Pass : 7
16 36 50 22 78 84 87 87 93 94
After Pass : 8
16 36 22 50 78 84 87 87 93 94
After Pass : 9
16 22 36 50 78 84 87 87 93 94

Sorted Array using Sequential Bubble sort is: 16  22  36  50  78  84  87  87  93  94
Time taken by Sequential Bubble sort is: 0.001511

Insertion Sort starting...

After Pass : 1
84 87 78 16 94 36 87 93 50 22
After Pass : 2
84 87 78 16 94 36 87 93 50 22
After Pass : 3
78 84 87 16 94 36 87 93 50 22
After Pass : 4
16 78 84 87 94 36 87 93 50 22
After Pass : 5
16 78 84 87 94 36 87 93 50 22
After Pass : 6
16 36 78 84 87 94 87 93 50 22
After Pass : 7
16 36 78 84 87 87 94 93 50 22
After Pass : 8
16 36 78 84 87 87 93 94 50 22
After Pass : 9
16 36 50 78 84 87 87 93 94 22

Sorted Array using Sequential Insertion Sort is: 16  22  36  50  78  84  87  87  93  94
Time taken by Sequential Insertion sort is: 0.001476

vinayak@vinayak-Swift-SF315-52G:~/Documents/OS/Lab/MidSem$
```

```
$_

File  Edit  View  Search  Terminal  Help
vinayak@vinayak-Swift-SF315-52G:~/Documents/OS/Lab/MidSem$ make Q1_RadixSort
make: 'Q1_RadixSort' is up to date.
vinayak@vinayak-Swift-SF315-52G:~/Documents/OS/Lab/MidSem$ ./Q1_RadixSort

Enter the size of the Array: 10

Enter the smallest value in array : 1
Enter the largst value in an array : 1000

Unsorted Array is: 384  887  778  916  794  336  387  493  650  422

Radix Sort starting...

After Pass : 1
650 422 493 384 794 916 336 887 387 778
After Pass : 2
916 422 336 650 778 384 887 387 493 794
After Pass : 3
336 384 387 422 493 650 778 794 887 916

Sorted Array using Multiprocessing version of radix sort is: 336  384  387  422  493  650  778  794  887  916
Time taken by Multiprocessing radix sort is: 0.001493

Bubble sort starting...

After Pass : 1
384 887 778 916 794 336 387 493 650 422
After Pass : 2
384 778 887 794 336 387 493 650 422 916
After Pass : 3
384 778 794 336 387 493 650 422 887 916
After Pass : 4
384 778 336 387 493 650 422 794 887 916
After Pass : 5
384 336 387 493 650 422 778 794 887 916
After Pass : 6
336 384 387 493 422 650 778 794 887 916
After Pass : 7
336 384 387 422 493 650 778 794 887 916
After Pass : 8
336 384 387 422 493 650 778 794 887 916
After Pass : 9
336 384 387 422 493 650 778 794 887 916

Sorted Array using Sequential Bubble sort is: 336  384  387  422  493  650  778  794  887  916
Time taken by Sequential Bubble sort is: 0.001571

Insertion Sort starting...

After Pass : 1
384 887 778 916 794 336 387 493 650 422
After Pass : 2
384 887 778 916 794 336 387 493 650 422
After Pass : 3
384 778 887 916 794 336 387 493 650 422
After Pass : 4
384 778 887 916 794 336 387 493 650 422
After Pass : 5
384 778 794 887 916 336 387 493 650 422
After Pass : 6
336 384 778 794 887 916 387 493 650 422
After Pass : 7
336 384 387 778 794 887 916 493 650 422
After Pass : 8
336 384 387 493 778 794 887 916 650 422
After Pass : 9
336 384 387 493 650 778 794 887 916 422

Sorted Array using Sequential Insertion Sort is: 336  384  387  422  493  650  778  794  887  916
Time taken by Sequential Insertion sort is: 0.001647

vinayak@vinayak-Swift-SF315-52G:~/Documents/OS/Lab/MidSem$
```

```
$_

File  Edit  View  Search  Terminal  Help

Enter the size of the Array: 15

Enter the smallest value in array : 1
Enter the largst value in an array : 100

Unsorted Array is: 84  87  78  16  94  36  87  93  50  22  63  28  91  60  64

Radix Sort starting...

After Pass : 1
50 60 91 22 93 63 84 94 64 16 36 87 87 78 28
After Pass : 2
16 22 28 36 50 60 63 64 78 84 87 87 91 93 94

Sorted Array using Multiprocessing version of radix sort is: 16  22  28  36  50  60  63  64  78  84  87  87  91  93  94
Time taken by Multiprocessing radix sort is: 0.001179

Bubble sort starting...

After Pass : 1
84 87 78 16 94 36 87 93 50 22 63 28 91 60 64
After Pass : 2
84 78 16 87 36 87 93 50 22 63 28 91 60 64 94
After Pass : 3
78 16 84 36 87 87 50 22 63 28 91 60 64 93 94
After Pass : 4
16 78 36 84 87 50 22 63 28 87 60 64 91 93 94
After Pass : 5
16 36 78 84 50 22 63 28 87 60 64 87 91 93 94
After Pass : 6
16 36 78 50 22 63 28 84 60 64 87 87 91 93 94
After Pass : 7
16 36 50 22 63 28 78 60 64 84 87 87 91 93 94
After Pass : 8
16 36 22 50 28 63 60 64 78 84 87 87 91 93 94
After Pass : 9
16 22 36 28 50 60 63 64 78 84 87 87 91 93 94
After Pass : 10
16 22 28 36 50 60 63 64 78 84 87 87 91 93 94
After Pass : 11
16 22 28 36 50 60 63 64 78 84 87 87 91 93 94
After Pass : 12
16 22 28 36 50 60 63 64 78 84 87 87 91 93 94
After Pass : 13
16 22 28 36 50 60 63 64 78 84 87 87 91 93 94
After Pass : 14
16 22 28 36 50 60 63 64 78 84 87 87 91 93 94

Sorted Array using Sequential Bubble sort is: 16  22  28  36  50  60  63  64  78  84  87  87  91  93  94
Time taken by Sequential Bubble sort is: 0.003661

Insertion Sort starting...

After Pass : 1
84 87 78 16 94 36 87 93 50 22 63 28 91 60 64
After Pass : 2
84 87 78 16 94 36 87 93 50 22 63 28 91 60 64
After Pass : 3
78 84 87 16 94 36 87 93 50 22 63 28 91 60 64
After Pass : 4
16 78 84 87 94 36 87 93 50 22 63 28 91 60 64
After Pass : 5
16 78 84 87 94 36 87 93 50 22 63 28 91 60 64
After Pass : 6
16 36 78 84 87 94 87 93 50 22 63 28 91 60 64
After Pass : 7
16 36 78 84 87 87 94 93 50 22 63 28 91 60 64
After Pass : 8
16 36 78 84 87 87 93 94 50 22 63 28 91 60 64
After Pass : 9
16 36 50 78 84 87 87 93 94 22 63 28 91 60 64
After Pass : 10
16 22 36 50 78 84 87 87 93 94 63 28 91 60 64
After Pass : 11
16 22 36 50 63 78 84 87 87 93 94 28 91 60 64
After Pass : 12
16 22 28 36 50 63 78 84 87 87 93 94 91 60 64
After Pass : 13
16 22 28 36 50 63 78 84 87 87 91 93 94 60 64
After Pass : 14
16 22 28 36 50 60 63 78 84 87 87 91 93 94 64

Sorted Array using Sequential Insertion Sort is: 16  22  28  36  50  60  63  64  78  84  87  87  91  93  94
Time taken by Sequential Insertion sort is: 0.001323

vinayak@vinayak-Swift-SF315-52G:~/Documents/OS/Lab/MidSem$
```

```
vinayak@vinayak-Swift-SF315-52G:~/Documents/OS/Lab/MidSem$ make Q1_RadixSort
cc     Q1_RadixSort.c   -o Q1_RadixSort
vinayak@vinayak-Swift-SF315-52G:~/Documents/OS/Lab/MidSem$ ./Q1_RadixSort

Enter the size of the Array: 100

Enter the smallest value in array : 1
Enter the largest value in an array : 100

Unsorted Array is: 84  87  78  16  94  36  87  93  50  22  63  28  91  60  64  27  41  27  73  37  12  69  68  30  83  31  63  24  68  36
30  3  23  59  70  68  94  57  12  43  30  74  22  20  85  38  99  25  16  71  14  27  92  81  57  74  63  71  97  82  6  26  85  28  37  6
47  30  14  58  25  96  83  46  15  68  35  65  44  51  88  9  77  79  89  85  4  52  55  100  33  61  77  69  40  13  27  87  95  40

Radix Sort starting...

After Pass : 1
50 60 30 30 70 30 20 30 100 40 40 40 41 31 71 81 71 51 61 22 12 12 22 92 82 52 93 63 73 83 63 3 23 43 63 83 33 13 33 13 64 24
94 74 14 74 14 44 4 4 25 85 25 15 35 65 85 55 95 16 36 36 16 6 26 6 96 46 87 87 27 27 37 57 27 57 97 37 47 77 77 27 87 47 77
77 27 87 38 28 58 68 88 69 59 99 9 79 89 69
After Pass : 2
100 3 4 4 6 6 9 12 12 13 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 27 28 27 27 27 28 31 33 33 35 36 36 37 37 38 37
37 38 41 43 44 46 47 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 77 77 79 79 82 83 83 85
85 87 87 87 87 88 89 88 89 94 95 96 97 99
After Pass : 3
3 4 4 6 6 9 12 12 13 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 27 28 27 27 27 28 31 33 33 35 36 36 37 37 38 37 37
38 41 43 44 46 47 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 77 77 79 79 82 83 83 85 85
87 87 87 87 88 89 88 89 94 95 96 97 99 14

Sorted Array using Multiprocessing version of radix sort is: 3  4  4  6  6  9  12  12  13  13  14  14  15  16  16  20  22  22  23  24  25
25  26  27  27  27  27  27  28  27  27  27  28  31  33  33  35  36  36  37  37  38  37  37  38  41  43  44  46  47  47  50  51  52  55  57
57  58  59  60  61  63  63  63  64  65  68  69  69  70  71  71  73  74  74  77  77  77  77  79  79  82  83  83  85  85  87  87  87  87  88
89  88  89  94  95  96  97  99  14
Time taken by Multiprocessing radix sort is: 0.001744

Bubble sort starting...

After Pass : 1
84 87 78 16 94 36 87 93 50 22 63 28 91 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 2
84 78 16 87 36 87 93 50 22 63 28 91 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74 22
20 85 38 94 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85
4 52 55 99 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40 100
After Pass : 3
78 16 84 36 87 87 50 22 63 28 91 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 93 57 12 43 30 74 22 20
85 38 94 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 94 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4
52 55 97 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40 99 100
After Pass : 4
16 78 36 84 87 50 22 63 28 87 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 91 57 12 43 30 74 22 20 85
38 93 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 94 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 94 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52
55 96 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40 97 99 100
After Pass : 5
16 36 78 84 50 22 63 28 87 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 87 57 12 43 30 74 22 20 85 38
91 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 93 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 94 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55
94 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40 96 97 99 100
After Pass : 6
16 36 78 50 22 63 28 84 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 87 57 12 43 30 74 22 20 85 38 87
25 16 71 14 27 91 81 57 74 63 71 92 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 93 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 94
33 61 77 69 40 13 27 87 94 40 95 96 97 99 100
After Pass : 7
16 36 50 22 63 28 78 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 84 57 12 43 30 74 22 20 85 38 87 25
16 71 14 27 87 81 57 74 63 71 91 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 92 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 93 33
61 77 69 40 13 27 87 94 40 94 95 96 97 99 100
After Pass : 8
```

16 36 22 50 28 63 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 78 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 83 57 12 43 30 74 22 20 84 38 85 25 16 71 14 27 87 81 57 74 63 71 87 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 91 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 92 33 61 77 69 40 13 27 87 93 40 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 9
16 22 36 28 50 60 63 27 41 27 64 37 12 69 68 30 73 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 78 57 12 43 30 74 22 20 83 38 84 25 16 71 14 27 85 81 57 74 63 71 87 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 87 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 91 33 61 77 69 40 13 27 87 92 40 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 10
16 22 28 36 50 60 27 41 27 63 37 12 64 68 30 69 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 73 57 12 43 30 74 22 20 78 38 83 25 16 71 14 27 84 81 57 74 63 71 85 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 87 83 46 15 68 35 65 44 51 87 9 77 79 88 85 4 52 55 89 33 61 77 69 40 13 27 87 91 40 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 11
16 22 28 36 50 27 41 27 60 37 12 63 64 30 68 31 63 24 68 36 30 3 23 59 69 68 70 57 12 43 30 73 22 20 74 38 78 25 16 71 14 27 83 81 57 74 63 71 84 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 85 83 46 15 68 35 65 44 51 87 9 77 79 87 85 4 52 55 88 33 61 77 69 40 13 27 87 89 40 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 12
16 22 28 36 27 41 27 50 37 12 60 63 30 64 31 63 24 68 36 30 3 23 59 68 68 69 57 12 43 30 70 22 20 73 38 74 25 16 71 14 27 78 81 57 74 63 71 83 82 6 26 84 28 37 6 47 30 14 58 25 85 83 46 15 68 35 65 44 51 85 9 77 79 87 85 4 52 55 87 33 61 77 69 40 13 27 87 88 40 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 13
16 22 28 27 36 27 41 37 12 50 60 30 63 31 63 24 64 36 30 3 23 59 68 68 68 57 12 43 30 69 22 20 70 38 73 25 16 71 14 27 74 78 57 74 63 71 81 82 6 26 83 28 37 6 47 30 14 58 25 84 83 46 15 68 35 65 44 51 85 9 77 79 85 85 4 52 55 87 33 61 77 69 40 13 27 87 87 40 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 14
16 22 27 28 27 36 37 12 41 50 30 60 31 63 24 63 36 30 3 23 59 64 68 68 57 12 43 30 68 22 20 69 38 70 25 16 71 14 27 73 74 57 74 63 71 78 81 6 26 82 28 37 6 47 30 14 58 25 83 83 46 15 68 35 65 44 51 84 9 77 79 85 85 4 52 55 85 33 61 77 69 40 13 27 87 87 40 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 15
16 22 27 27 28 36 12 37 41 30 50 31 60 24 63 36 30 3 23 59 63 64 68 57 12 43 30 68 22 20 68 38 69 25 16 70 14 27 71 73 57 74 63 71 74 78 6 26 81 28 37 6 47 30 14 58 25 82 83 46 15 68 35 65 44 51 83 9 77 79 84 85 4 52 55 85 33 61 77 69 40 13 27 85 87 40 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 16
16 22 27 27 28 12 36 37 30 41 31 50 24 60 36 30 3 23 59 63 63 64 57 12 43 30 68 22 20 68 38 68 25 16 69 14 27 70 71 57 73 63 71 74 74 6 26 78 28 37 6 47 30 14 58 25 81 82 46 15 68 35 65 44 51 83 9 77 79 83 84 4 52 55 85 33 61 77 69 40 13 27 85 85 40 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 17
16 22 27 27 12 28 36 30 37 31 41 24 50 36 30 3 23 59 60 63 63 57 12 43 30 64 22 20 68 38 68 25 16 68 14 27 69 70 57 71 63 71 73 74 6 26 74 28 37 6 47 30 14 58 25 78 81 46 15 68 35 65 44 51 82 9 77 79 83 83 4 52 55 84 33 61 77 69 40 13 27 85 85 40 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 18
16 22 27 12 27 28 30 36 31 37 24 41 36 30 3 23 50 59 60 63 57 12 43 30 63 22 20 64 38 68 25 16 68 14 27 68 69 57 70 63 71 71 73 6 26 74 28 37 6 47 30 14 58 25 74 78 46 15 68 35 65 44 51 81 9 77 79 82 83 4 52 55 83 33 61 77 69 40 13 27 84 85 40 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 19
16 22 12 27 27 28 30 31 36 24 37 36 30 3 23 41 50 59 60 57 12 43 30 63 22 20 63 38 64 25 16 68 14 27 68 68 57 69 63 70 71 71 6 26 73 28 37 6 47 30 14 58 25 74 74 46 15 68 35 65 44 51 78 9 77 79 81 82 4 52 55 83 33 61 77 69 40 13 27 83 84 40 85 85 85 87 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 20
16 12 22 27 27 28 30 31 24 36 36 30 3 23 37 41 50 59 57 12 43 30 60 22 20 63 38 63 25 16 64 14 27 68 68 57 68 63 69 70 71 6 26 71 28 37 6 47 30 14 58 25 73 74 46 15 68 35 65 44 51 74 9 77 78 79 81 4 52 55 82 33 61 77 69 40 13 27 83 83 40 84 85 85 85 87 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 21
12 16 22 27 27 28 30 24 31 36 30 3 23 36 37 41 50 57 12 43 30 59 22 20 60 38 63 25 16 63 14 27 64 68 57 68 63 68 69 70 6 26 71 28 37 6 47 30 14 58 25 71 73 46 15 68 35 65 44 51 74 9 74 77 78 79 4 52 55 81 33 61 77 69 40 13 27 82 83 40 83 84 85 85 85 87 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 22
12 16 22 27 27 28 24 30 31 30 3 23 36 36 37 41 50 12 43 30 57 22 20 59 38 60 25 16 63 14 27 63 64 57 68 63 68 68 69 6 26 70 28 37 6 47 30 14 58 25 71 71 46 15 68 35 65 44 51 73 9 74 74 77 78 4 52 55 79 33 61 77 69 40 13 27 81 82 40 83 83 84 85 85 85 87 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 23
12 16 22 27 27 24 28 30 30 3 23 31 36 36 37 41 12 43 30 50 22 20 57 38 59 25 16 60 14 27 63 63 57 64 63 68 68 68 6 26 69 28 37 6 47 30 14 58 25 70 71 46 15 68 35 65 44 51 71 9 73 74 74 77 4 52 55 78 33 61 77 69 40 13 27 79 81 40 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 24
12 16 22 27 24 27 28 30 3 23 30 31 36 36 37 12 41 30 43 22 20 50 38 57 25 16 59 14 27 60 63 57 63 63 64 68 68 6 26 68 28 37 6 47 30 14 58 25 69 70 46 15 68 35 65 44 51 71 9 71 73 74 74 4 52 55 77 33 61 77 69 40 13 27 78 79 40 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100

After Pass : 25
12 16 22 24 27 27 28 3 23 30 30 31 36 36 12 37 30 41 22 20 43 38 50 25 16 57 14 27 59 60 57 63 63 63 64 68 6 26 68 28 37 6 47 30 14 58 25 68 69 46 15 68 35 65 44 51 70 9 71 71 73 74 4 52 55 74 33 61 77 69 40 13 27 77 78 40 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 26
12 16 22 24 27 27 3 23 28 30 30 31 36 12 36 30 37 22 20 41 38 43 25 16 50 14 27 57 59 57 60 63 63 63 64 6 26 68 28 37 6 47 30 14 58 25 68 68 46 15 68 35 65 44 51 69 9 70 71 71 73 4 52 55 74 33 61 74 69 40 13 27 77 77 40 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 27
12 16 22 24 27 3 23 27 28 30 30 31 12 36 30 36 22 20 37 38 41 25 16 43 14 27 50 57 57 59 60 63 63 63 6 26 64 28 37 6 47 30 14 58 25 68 68 46 15 68 35 65 44 51 68 9 69 70 71 71 4 52 55 73 33 61 74 69 40 13 27 74 77 40 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 28
12 16 22 24 3 23 27 27 28 30 30 12 31 30 36 22 20 36 37 38 25 16 41 14 27 43 50 57 57 59 60 63 63 6 26 63 28 37 6 47 30 14 58 25 64 68 46 15 68 35 65 44 51 68 9 68 69 70 71 4 52 55 71 33 61 73 69 40 13 27 74 74 40 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 29
12 16 22 3 23 24 27 27 28 30 12 30 30 31 22 20 36 36 37 25 16 38 14 27 41 43 50 57 57 59 60 63 6 26 63 28 37 6 47 30 14 58 25 63 64 46 15 68 35 65 44 51 68 9 68 68 69 70 4 52 55 71 33 61 71 69 40 13 27 73 74 40 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 30
12 16 3 22 23 24 27 27 28 12 30 30 30 22 20 31 36 36 25 16 37 14 27 38 41 43 50 57 57 59 60 6 26 63 28 37 6 47 30 14 58 25 63 63 46 15 64 35 65 44 51 68 9 68 68 68 69 4 52 55 70 33 61 71 69 40 13 27 71 73 40 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 31
12 3 16 22 23 24 27 27 12 28 30 30 22 20 30 31 36 25 16 36 14 27 37 38 41 43 50 57 57 59 6 26 60 28 37 6 47 30 14 58 25 63 63 46 15 63 35 64 44 51 65 9 68 68 68 68 4 52 55 69 33 61 70 69 40 13 27 71 71 40 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 32
3 12 16 22 23 24 27 12 27 28 30 22 20 30 30 31 25 16 36 14 27 36 37 38 41 43 50 57 57 6 26 59 28 37 6 47 30 14 58 25 60 63 46 15 63 35 63 44 51 64 9 65 68 68 68 4 52 55 68 33 61 69 69 40 13 27 70 71 40 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 33
3 12 16 22 23 24 12 27 27 28 22 20 30 30 30 25 16 31 14 27 36 36 37 38 41 43 50 57 6 26 57 28 37 6 47 30 14 58 25 59 60 46 15 63 35 63 44 51 63 9 64 65 68 68 4 52 55 68 33 61 68 69 40 13 27 69 70 40 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 34
3 12 16 22 23 12 24 27 27 22 20 28 30 30 25 16 30 14 27 31 36 36 37 38 41 43 50 6 26 57 28 37 6 47 30 14 57 25 58 59 46 15 60 35 63 44 51 63 9 63 64 65 68 4 52 55 68 33 61 68 68 40 13 27 69 69 40 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 35
3 12 16 22 12 23 24 27 22 20 27 28 30 25 16 30 14 27 30 31 36 36 37 38 41 43 6 26 50 28 37 6 47 30 14 57 25 57 58 46 15 59 35 60 44 51 63 9 63 63 64 65 4 52 55 68 33 61 68 68 40 13 27 68 69 40 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 36
3 12 16 12 22 23 24 22 20 27 27 28 25 16 30 14 27 30 30 31 36 36 37 38 41 6 26 43 28 37 6 47 30 14 50 25 57 57 46 15 58 35 59 44 51 60 9 63 63 63 64 4 52 55 65 33 61 68 68 40 13 27 68 68 40 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 37
3 12 12 16 22 23 22 20 24 27 27 25 16 28 14 27 30 30 30 31 36 36 37 38 6 26 41 28 37 6 43 30 14 47 25 50 57 46 15 57 35 58 44 51 59 9 60 63 63 63 4 52 55 64 33 61 65 68 40 13 27 68 68 40 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 38
3 12 12 16 22 22 20 23 24 27 25 16 27 14 27 28 30 30 30 31 36 36 37 6 26 38 28 37 6 41 30 14 43 25 47 50 46 15 57 35 57 44 51 58 9 59 60 63 63 4 52 55 63 33 61 64 65 40 13 27 68 68 40 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 39
3 12 12 16 22 20 22 23 24 25 16 27 14 27 27 28 30 30 30 31 36 36 6 26 37 28 37 6 38 30 14 41 25 43 47 46 15 50 35 57 44 51 57 9 58 59 60 63 4 52 55 63 33 61 63 64 40 13 27 65 68 40 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 40
3 12 12 16 20 22 22 23 24 16 25 14 27 27 27 28 30 30 30 31 36 6 26 36 28 37 6 37 30 14 38 25 41 43 46 15 47 35 50 44 51 57 9 57 58 59 60 4 52 55 63 33 61 63 63 40 13 27 64 65 40 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 41

3 12 12 16 20 22 22 23 16 24 14 25 27 27 27 28 30 30 30 31 6 26 36 28 36 6 37 30 14 37 25 38 41 43 15 46 35 47 44 50 51 9 57 57 58 59 4 52 55 60 33 61 63 63 40 13 27 63 64 40 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 42
3 12 12 16 20 22 22 16 23 14 24 25 27 27 27 28 30 30 30 6 26 31 28 36 6 36 30 14 37 25 37 38 41 15 43 35 46 44 47 50 9 51 57 57 58 4 52 55 59 33 60 61 63 40 13 27 63 63 40 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 43
3 12 12 16 20 22 16 22 14 23 24 25 27 27 27 28 30 30 6 26 30 28 31 6 36 30 14 36 25 37 37 38 15 41 35 43 44 46 47 9 50 51 57 57 4 52 55 58 33 59 60 61 40 13 27 63 63 40 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 44
3 12 12 16 20 16 22 14 22 23 24 25 27 27 27 28 30 6 26 30 28 30 6 31 30 14 36 25 36 37 37 15 38 35 41 43 44 46 9 47 50 51 57 4 52 55 57 33 58 59 60 40 13 27 61 63 40 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 45
3 12 12 16 16 20 14 22 22 23 24 25 27 27 27 28 6 26 30 28 30 6 30 30 14 31 25 36 36 37 15 37 35 38 41 43 44 9 46 47 50 51 4 52 55 57 33 57 58 59 40 13 27 60 61 40 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 46
3 12 12 16 16 14 20 22 22 23 24 25 27 27 27 6 26 28 28 30 6 30 30 14 30 25 31 36 36 15 37 35 37 38 41 43 9 44 46 47 50 4 51 52 55 33 57 57 58 40 13 27 59 60 40 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 47
3 12 12 16 14 16 20 22 22 23 24 25 27 27 6 26 27 28 28 6 30 30 14 30 25 30 31 36 15 36 35 37 37 38 41 9 43 44 46 47 4 50 51 52 33 55 57 57 40 13 27 58 59 40 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 48
3 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 27 6 26 27 27 28 6 28 30 14 30 25 30 30 31 15 36 35 36 37 37 38 9 41 43 44 46 4 47 50 51 33 52 55 57 40 13 27 57 58 40 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 49
3 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 6 26 27 27 27 6 28 28 14 30 25 30 30 30 15 31 35 36 36 37 37 9 38 41 43 44 4 46 47 50 33 51 52 55 40 13 27 57 57 40 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 50
3 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 6 25 26 27 27 6 27 28 14 28 25 30 30 30 15 30 31 35 36 36 37 9 37 38 41 43 4 44 46 47 33 50 51 52 40 13 27 55 57 40 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 51
3 12 12 14 16 16 20 22 22 23 6 24 25 26 27 6 27 27 14 28 25 28 30 30 15 30 30 31 35 36 36 9 37 37 38 41 4 43 44 46 33 47 50 51 40 13 27 52 55 40 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 52
3 12 12 14 16 16 20 22 22 6 23 24 25 26 6 27 27 14 27 25 28 28 30 15 30 30 30 31 35 36 9 36 37 37 38 4 41 43 44 33 46 47 50 40 13 27 51 52 40 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 53
3 12 12 14 16 16 20 22 6 22 23 24 25 6 26 27 14 27 25 27 28 28 15 30 30 30 30 31 35 9 36 36 37 37 4 38 41 43 33 44 46 47 40 13 27 50 51 40 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 54
3 12 12 14 16 16 20 6 22 22 23 24 6 25 26 14 27 25 27 27 28 15 28 30 30 30 30 31 9 35 36 36 37 4 37 38 41 33 43 44 46 40 13 27 47 50 40 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 55
3 12 12 14 16 16 6 20 22 22 23 6 24 25 14 26 25 27 27 27 15 28 28 30 30 30 30 9 31 35 36 36 4 37 37 38 33 41 43 44 40 13 27 46 47 40 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 56
3 12 12 14 16 6 16 20 22 22 6 23 24 14 25 25 26 27 27 15 27 28 28 30 30 30 9 30 31 35 36 4 36 37 37 33 38 41 43 40 13 27 44 46 40 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 57
3 12 12 14 6 16 16 20 22 6 22 23 14 24 25 25 26 27 15 27 27 28 28 30 30 9 30 30 31 35 4 36 36 37 33 37 38 41 40 13 27 43 44 40 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100

After Pass : 58
3 12 12 6 14 16 16 20 6 22 22 14 23 24 25 25 26 15 27 27 27 28 28 30 9 30 30 30 31 4 35 36 36 33 37 37 38 40 13 27 41 43 40 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 59
3 12 6 12 14 16 16 6 20 22 14 22 23 24 25 25 15 26 27 27 27 28 28 9 30 30 30 30 4 31 35 36 33 36 37 37 38 13 27 40 41 40 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 60
3 6 12 12 14 16 6 16 20 14 22 22 23 24 25 15 25 26 27 27 27 28 9 28 30 30 30 4 30 31 35 33 36 36 37 37 13 27 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 61
3 6 12 12 14 6 16 16 14 20 22 22 23 24 15 25 25 26 27 27 27 9 28 28 30 30 4 30 30 31 33 35 36 36 37 13 27 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 62
3 6 12 12 6 14 16 14 16 20 22 22 23 15 24 25 25 26 27 27 9 27 28 28 30 4 30 30 30 31 33 35 36 36 13 27 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 63
3 6 12 6 12 14 14 16 16 20 22 22 15 23 24 25 25 26 27 9 27 27 28 28 4 30 30 30 30 31 33 35 36 13 27 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 64
3 6 6 12 12 14 14 16 16 20 22 15 22 23 24 25 25 26 9 27 27 27 28 4 28 30 30 30 30 31 33 35 13 27 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 65
3 6 6 12 12 14 14 16 16 20 15 22 22 23 24 25 25 9 26 27 27 27 4 28 28 30 30 30 30 31 33 13 27 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 66
3 6 6 12 12 14 14 16 16 15 20 22 22 23 24 25 9 25 26 27 27 4 27 28 28 30 30 30 30 31 13 27 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 67
3 6 6 12 12 14 14 16 15 16 20 22 22 23 24 9 25 25 26 27 4 27 27 28 28 30 30 30 30 13 27 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 68
3 6 6 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 9 24 25 25 26 4 27 27 27 28 28 30 30 30 13 27 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 69
3 6 6 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 9 23 24 25 25 4 26 27 27 27 28 28 30 30 13 27 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 70
3 6 6 12 12 14 14 15 16 16 20 22 9 22 23 24 25 4 25 26 27 27 27 28 28 30 13 27 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 71
3 6 6 12 12 14 14 15 16 16 20 9 22 22 23 24 4 25 25 26 27 27 27 28 28 13 27 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 72
3 6 6 12 12 14 14 15 16 16 9 20 22 22 23 4 24 25 25 26 27 27 27 28 13 27 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 73
3 6 6 12 12 14 14 15 16 9 16 20 22 22 4 23 24 25 25 26 27 27 27 13 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 74

3 6 6 12 12 14 14 15 9 16 16 20 22 4 22 23 24 25 25 26 27 27 13 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 75
3 6 6 12 12 14 14 9 15 16 16 20 4 22 22 23 24 25 25 26 27 13 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 76
3 6 6 12 12 14 9 14 15 16 16 4 20 22 22 23 24 25 25 26 13 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 77
3 6 6 12 12 9 14 14 15 16 4 16 20 22 22 23 24 25 25 13 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 78
3 6 6 12 9 12 14 14 15 4 16 16 20 22 22 23 24 25 13 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 79
3 6 6 9 12 12 14 14 4 15 16 16 20 22 22 23 24 13 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 80
3 6 6 9 12 12 14 4 14 15 16 16 20 22 22 23 13 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 81
3 6 6 9 12 12 4 14 14 15 16 16 20 22 22 13 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 82
3 6 6 9 12 4 12 14 14 15 16 16 20 22 13 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 83
3 6 6 9 4 12 12 14 14 15 16 16 20 13 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 84
3 6 6 4 9 12 12 14 14 15 16 16 13 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 85
3 6 4 6 9 12 12 14 14 15 16 13 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 86
3 4 6 6 9 12 12 14 14 15 13 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 87
3 4 6 6 9 12 12 14 14 13 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 88
3 4 6 6 9 12 12 14 13 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 89
3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 90
3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100

After Pass : 91
3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 92
3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 93
3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 94
3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 95
3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 96
3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 97
3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 98
3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
After Pass : 99
3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100

Sorted Array using Sequential Bubble sort is: 3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
Time taken by Sequential Bubble sort is: 0.044392

Insertion Sort starting...

After Pass : 1
84 87 78 16 94 36 87 93 50 22 63 28 91 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74 22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 2
84 87 78 16 94 36 87 93 50 22 63 28 91 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74 22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 3
78 84 87 16 94 36 87 93 50 22 63 28 91 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74 22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 4
16 78 84 87 94 36 87 93 50 22 63 28 91 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74 22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 5
16 78 84 87 94 36 87 93 50 22 63 28 91 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74 22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 6

16 36 78 84 87 94 87 93 50 22 63 28 91 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 7
16 36 78 84 87 87 94 93 50 22 63 28 91 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 8
16 36 78 84 87 87 93 94 50 22 63 28 91 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 9
16 36 50 78 84 87 87 93 94 22 63 28 91 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 10
16 22 36 50 78 84 87 87 93 94 63 28 91 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 11
16 22 36 50 63 78 84 87 87 93 94 28 91 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 12
16 22 28 36 50 63 78 84 87 87 93 94 91 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 13
16 22 28 36 50 63 78 84 87 87 91 93 94 60 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 14
16 22 28 36 50 60 63 78 84 87 87 91 93 94 64 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 15
16 22 28 36 50 60 63 64 78 84 87 87 91 93 94 27 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 16
16 22 27 28 36 50 60 63 64 78 84 87 87 91 93 94 41 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 17
16 22 27 28 36 41 50 60 63 64 78 84 87 87 91 93 94 27 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 18
16 22 27 27 28 36 41 50 60 63 64 78 84 87 87 91 93 94 73 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 19
16 22 27 27 28 36 41 50 60 63 64 73 78 84 87 87 91 93 94 37 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 20
16 22 27 27 28 36 37 41 50 60 63 64 73 78 84 87 87 91 93 94 12 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 21
12 16 22 27 27 28 36 37 41 50 60 63 64 73 78 84 87 87 91 93 94 69 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 22
12 16 22 27 27 28 36 37 41 50 60 63 64 69 73 78 84 87 87 91 93 94 68 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40

After Pass : 23
12 16 22 27 27 28 36 37 41 50 60 63 64 68 69 73 78 84 87 87 91 93 94 30 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 24
12 16 22 27 27 28 30 36 37 41 50 60 63 64 68 69 73 78 84 87 87 91 93 94 83 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 25
12 16 22 27 27 28 30 36 37 41 50 60 63 64 68 69 73 78 83 84 87 87 91 93 94 31 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 26
12 16 22 27 27 28 30 31 36 37 41 50 60 63 64 68 69 73 78 83 84 87 87 91 93 94 63 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 27
12 16 22 27 27 28 30 31 36 37 41 50 60 63 63 64 68 69 73 78 83 84 87 87 91 93 94 24 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 28
12 16 22 24 27 27 28 30 31 36 37 41 50 60 63 63 64 68 69 73 78 83 84 87 87 91 93 94 68 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 29
12 16 22 24 27 27 28 30 31 36 37 41 50 60 63 63 64 68 68 69 73 78 83 84 87 87 91 93 94 36 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 30
12 16 22 24 27 27 28 30 31 36 36 37 41 50 60 63 63 64 68 68 69 73 78 83 84 87 87 91 93 94 30 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 31
12 16 22 24 27 27 28 30 30 31 36 36 37 41 50 60 63 63 64 68 68 69 73 78 83 84 87 87 91 93 94 3 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 32
3 12 16 22 24 27 27 28 30 30 31 36 36 37 41 50 60 63 63 64 68 68 69 73 78 83 84 87 87 91 93 94 23 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 33
3 12 16 22 23 24 27 27 28 30 30 31 36 36 37 41 50 60 63 63 64 68 68 69 73 78 83 84 87 87 91 93 94 59 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 34
3 12 16 22 23 24 27 27 28 30 30 31 36 36 37 41 50 59 60 63 63 64 68 68 69 73 78 83 84 87 87 91 93 94 70 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 35
3 12 16 22 23 24 27 27 28 30 30 31 36 36 37 41 50 59 60 63 63 64 68 68 69 70 73 78 83 84 87 87 91 93 94 68 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 36
3 12 16 22 23 24 27 27 28 30 30 31 36 36 37 41 50 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 73 78 83 84 87 87 91 93 94 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 37
3 12 16 22 23 24 27 27 28 30 30 31 36 36 37 41 50 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 73 78 83 84 87 87 91 93 94 94 57 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 38
3 12 16 22 23 24 27 27 28 30 30 31 36 36 37 41 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 73 78 83 84 87 87 91 93 94 94 12 43 30 74
22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89
85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 39

3 12 12 16 22 23 24 27 27 28 30 30 31 36 36 37 41 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 73 78 83 84 87 87 91 93 94 94 43 30 74 22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 40
3 12 12 16 22 23 24 27 27 28 30 30 31 36 36 37 41 43 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 73 78 83 84 87 87 91 93 94 94 30 74 22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 41
3 12 12 16 22 23 24 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 41 43 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 73 78 83 84 87 87 91 93 94 94 74 22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 42
3 12 12 16 22 23 24 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 41 43 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 73 74 78 83 84 87 87 91 93 94 94 22 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 43
3 12 12 16 22 22 23 24 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 41 43 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 73 74 78 83 84 87 87 91 93 94 94 20 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 44
3 12 12 16 20 22 22 23 24 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 41 43 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 73 74 78 83 84 87 87 91 93 94 94 85 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 45
3 12 12 16 20 22 22 23 24 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 41 43 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 73 74 78 83 84 85 87 87 91 93 94 94 38 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 46
3 12 12 16 20 22 22 23 24 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 73 74 78 83 84 85 87 87 91 93 94 94 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 47
3 12 12 16 20 22 22 23 24 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 73 74 78 83 84 85 87 87 91 93 94 94 99 25 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 48
3 12 12 16 20 22 22 23 24 25 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 73 74 78 83 84 85 87 87 91 93 94 94 99 16 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 49
3 12 12 16 16 20 22 22 23 24 25 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 73 74 78 83 84 85 87 87 91 93 94 94 99 71 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 50
3 12 12 16 16 20 22 22 23 24 25 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 71 73 74 78 83 84 85 87 87 91 93 94 94 99 14 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 51
3 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 71 73 74 78 83 84 85 87 87 91 93 94 94 99 27 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 52
3 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 27 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 71 73 74 78 83 84 85 87 87 91 93 94 94 99 92 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 53
3 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 27 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 71 73 74 78 83 84 85 87 87 91 92 93 94 94 99 81 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 54
3 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 27 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 71 73 74 78 81 83 84 85 87 87 91 92 93 94 94 99 57 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 55
3 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 27 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 71 73 74 78 81 83 84 85 87 87 91 92 93 94 94 99 74 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40

After Pass : 56
3 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 27 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 57 59 60 63 63 64 68 68 68 69 70 71 73 74 74 78 81 83 84 85 87 87 91 92 93 94 94 99 63 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 57
3 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 27 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 57 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 73 74 74 78 81 83 84 85 87 87 91 92 93 94 94 99 71 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 58
3 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 27 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 57 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 83 84 85 87 87 91 92 93 94 94 99 97 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 59
3 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 27 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 57 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 83 84 85 87 87 91 92 93 94 94 97 99 82 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 60
3 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 27 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 57 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 84 85 87 87 91 92 93 94 94 97 99 6 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 61
3 6 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 27 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 57 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 84 85 87 87 91 92 93 94 94 97 99 26 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 62
3 6 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 26 27 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 57 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 84 85 87 87 91 92 93 94 94 97 99 85 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 63
3 6 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 26 27 27 27 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 57 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 97 99 28 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 64
3 6 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 31 36 36 37 38 41 43 50 57 57 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 97 99 37 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 65
3 6 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 31 36 36 37 37 38 41 43 50 57 57 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 97 99 6 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 66
3 6 6 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 31 36 36 37 37 38 41 43 50 57 57 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 97 99 47 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 67
3 6 6 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 31 36 36 37 37 38 41 43 47 50 57 57 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 97 99 30 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 68
3 6 6 12 12 14 16 16 20 22 22 23 24 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 36 36 37 37 38 41 43 47 50 57 57 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 97 99 14 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 69
3 6 6 12 12 14 14 16 16 20 22 22 23 24 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 36 36 37 37 38 41 43 47 50 57 57 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 97 99 58 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 70
3 6 6 12 12 14 14 16 16 20 22 22 23 24 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 36 36 37 37 38 41 43 47 50 57 57 58 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 97 99 25 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 71
3 6 6 12 12 14 14 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 36 36 37 37 38 41 43 47 50 57 57 58 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 97 99 96 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 72

3 6 6 12 12 14 14 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 36 36 37 37 38 41 43 47 50 57 57 58 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 96 97 99 83 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 73
3 6 6 12 12 14 14 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 36 36 37 37 38 41 43 47 50 57 57 58 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 96 97 99 46 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 74
3 6 6 12 12 14 14 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 36 36 37 37 38 41 43 46 47 50 57 57 58 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 96 97 99 15 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 75
3 6 6 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 36 36 37 37 38 41 43 46 47 50 57 57 58 59 60 63 63 63 64 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 96 97 99 68 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 76
3 6 6 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 36 36 37 37 38 41 43 46 47 50 57 57 58 59 60 63 63 63 64 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 96 97 99 35 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 77
3 6 6 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 35 36 36 37 37 38 41 43 46 47 50 57 57 58 59 60 63 63 63 64 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 96 97 99 65 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 78
3 6 6 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 35 36 36 37 37 38 41 43 46 47 50 57 57 58 59 60 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 96 97 99 44 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 79
3 6 6 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 57 57 58 59 60 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 96 97 99 51 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 80
3 6 6 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 51 57 57 58 59 60 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 83 84 85 85 87 87 91 92 93 94 94 96 97 99 88 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 81
3 6 6 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 51 57 57 58 59 60 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 83 84 85 85 87 87 88 91 92 93 94 94 96 97 99 9 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 82
3 6 6 9 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 51 57 57 58 59 60 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 78 81 82 83 83 84 85 85 87 87 88 91 92 93 94 94 96 97 99 77 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 83
3 6 6 9 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 51 57 57 58 59 60 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 77 78 81 82 83 83 84 85 85 87 87 88 91 92 93 94 94 96 97 99 79 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 84
3 6 6 9 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 51 57 57 58 59 60 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 87 87 88 91 92 93 94 94 96 97 99 89 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 85
3 6 6 9 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 51 57 57 58 59 60 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 87 87 88 89 91 92 93 94 94 96 97 99 85 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 86
3 6 6 9 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 51 57 57 58 59 60 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 88 89 91 92 93 94 94 96 97 99 4 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 87
3 4 6 6 9 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 51 57 57 58 59 60 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 88 89 91 92 93 94 94 96 97 99 52 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 88
3 4 6 6 9 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 51 52 57 57 58 59 60 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 88 89 91 92 93 94 94 96 97 99 55 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40

After Pass : 89
3 4 6 6 9 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 88 89 91 92 93 94 94 96 97 99 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 90
3 4 6 6 9 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 88 89 91 92 93 94 94 96 97 99 100 33 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 91
3 4 6 6 9 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 88 89 91 92 93 94 94 96 97 99 100 61 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 92
3 4 6 6 9 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 88 89 91 92 93 94 94 96 97 99 100 77 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 93
3 4 6 6 9 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 88 89 91 92 93 94 94 96 97 99 100 69 40 13 27 87 95 40
After Pass : 94
3 4 6 6 9 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 88 89 91 92 93 94 94 96 97 99 100 40 13 27 87 95 40
After Pass : 95
3 4 6 6 9 12 12 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 88 89 91 92 93 94 94 96 97 99 100 13 27 87 95 40
After Pass : 96
3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 88 89 91 92 93 94 94 96 97 99 100 27 87 95 40
After Pass : 97
3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 88 89 91 92 93 94 94 96 97 99 100 87 95 40
After Pass : 98
3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 96 97 99 100 95 40
After Pass : 99
3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100 40

Sorted Array using Sequential Insertion Sort is: 3 4 6 6 9 12 12 13 14 14 15 16 16 20 22 22 23 24 25 25 26 27 27 27 27 28 28 30 30 30 30 31 33 35 36 36 37 37 38 40 40 41 43 44 46 47 50 51 52 55 57 57 58 59 60 61 63 63 63 64 65 68 68 68 68 69 69 70 71 71 73 74 74 77 77 78 79 81 82 83 83 84 85 85 85 87 87 87 88 89 91 92 93 94 94 95 96 97 99 100
Time taken by Sequential Insertion sort is: 0.035194

Explanation:

The important C function used in this code are:

1. rand(): To give random values to the array.
2. clock(): To capture the execution time of each sorting function (radix sort, bubble sort, insertion sort).
3. vfork(): To use multiprocessing in radix sort.

The radix function runs as follows:

```
Radix-Sort(A, d)
//Each key in A[1..n] is a d-digit integer.
///(Digits are numbered 1 to d from right to left.)
   for j = 1 to d do
      //A[]-- Initial Array to Sort
      int count[10] = {0};
      //Store the count of "keys" in count[]
      //key- it is number at digit place j
      for i = 0 to n do
       count[key of(A[i]) in pass j]++

      for k = 1 to 10 do
       count[k] = count[k] + count[k-1]

      //Build the resulting array by checking
      //new position of A[i] from count[k]
      for i = n-1 downto 0 do
       result[ count[key of(A[i])] ] = A[j]
       count[key of(A[i])]--

      //Now main array A[] contains sorted numbers
      //according to current digit place
      for i=0 to n do
        A[i] = result[i]

   end for(j)
end func
```

As we can see in the above code the execution time for radix sort is much less than the execution time for bubble sort and insertion sort for large size arrays.

The time complexity of radix sort is given by the formula,T(n) = O(d*(n+b)), where d is the number of digits in the given list, n is the number of elements in the list, and b is the base or bucket size used, which is normally base 10 for decimal representation.

while for Bubble Sort

- **Best Case** Sorted array as input. Or almost all elements are in the proper place. [**O(N)**]. **O(1)** swaps.
- **Worst Case**: Reversely sorted / Very few elements are in the proper place. [**$O(N^2)$**] . **$O(N^2)$** swaps.

- **Average Case**: [**$O(N^2)$**] . **$O(N^2)$** swaps

And for Insertion Sort

- Best Case Sorted array as input, [O(N)]. And O(1) swaps.
- Worst Case: Reversely sorted, and when the inner loop makes maximum comparison, [$O(N^2)$] . And $O(N^2)$ swaps.
- Average Case: [$O(N^2)$] . And $O(N^2)$ swaps.