UNIVERSIDAD ORT
Uruguay

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

EVALUACIÓN	Obligatorio	**GRUPO**	Todos	**FECHA**	30/8
MATERIA	Estructura de Datos y Algoritmos 2				
CARRERA	Ingeniería en Sistemas				
CONDICIONES	- Puntos: Máximo: 30 Mínimo: 1 LA ENTREGA SE REALIZA EN FORMA ONLINE EN ARCHIVO NO MAYOR A 40 MB EN FORMATO ZIP, RAR O PDF. **IMPORTANTE:** - Inscribirse - Formar grupos de hasta dos personas. - Subir el trabajo a Gestión antes de la hora indicada, ver hoja al final del documento: “RECORDATORIO”				

UNIVERSIDAD ORT
Uruguay

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

Obligatorio

El obligatorio de Estructuras de Datos y Algoritmos 2, para el semestre 2 de 2022, está compuesto por un conjunto de **10** problemas a resolver.

El desarrollo del obligatorio:

- Se deberá realizar en grupos de **2 estudiantes**.
- Se podrá utilizar tanto C++ (C++11) como Java (jdk8).
  Para asegurar que utilizan C++11 deberán tener instalado el compilador C++ de GNU e invocar la siguiente orden: **`g++ -std=c++11 ...`**
- No se puede usar ninguna librería, clase, estructura, función o variable no definida por el estudiante, a excepción de <iostream>, <string> y <cstring> para C++. y System.in, System.out y String para Java.
- Si se quiere usar algo que no sea lo listado anteriormente, consultar previamente al profesor.
- Se deberá utilizar el formato de ejecución trabajado durante el curso:
  `miSolucion < input > output`
- La cátedra proveerá un conjunto de casos de prueba, pares de entrada y salida esperada. Se deberá comparar la salida de la solución contra una salida esperada.
- **De no cumplir las condiciones anteriores el ejercicio se considera invalido, por lo tanto 0 puntos.**

La entrega:

- El formato de entrega se encuentra definido en este enlace.

La corrección:

- La corrección implica la verificación contra la salida esperada, así también como la corrección del código fuente para verificar que se cumplan los requerimientos solicitados (órdenes de tiempo de ejecución, usos de estructuras o algoritmos en particular, etc.).
- Se verificarán TODOS los casos de prueba. Si el programa no termina para un caso de prueba, puede implicar la pérdida de puntos.
- Si el código fuente se encuentra en un estado que dificulta la comprensión, podrá perder puntos.
- Los códigos dados en clase como algoritmos encontrados de otras fuentes serán usados como referencia. **Considerándose copia el uso de ellos.**
- **Se utilizará MOSS para detectar copias.**

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

La defensa:

- Luego de la entrega, se realizará una defensa de autoría a cada estudiante **de manera individual**.

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

1. Emails **Nombre de archivo:** ejercicio1.cpp/Ejercicio1.java

Letra

Se tiene una base de datos de usuario identificados por e-mail pero se empezó a notar de que existen usuarios duplicados (comparten el mismo e-mail) por lo cual se quiere calcular cuántos usuarios reales existen.

Input

La primera línea de la entrada contiene un número entero positivo N ($2 \leq N \leq 10^5$), el número de usuarios actuales del sistema.

Las siguientes N líneas contienen los email actuales del sistema

Salida

Imprime el único número entero: la cantidad real de usuarios (sin repetidos).

Restricciones

- Utilizar una tabla de **hash cerrado**.
- Resolver en orden temporal: O(N) promedio, siendo N la cantidad de usuarios.

Ejemplos de entrada y salida

Entrada

```
5
abc@abc.com
cba@cba.com
abc@abc.com
abc@abc.com
aaa@aaa.com
```

Salida

```
3
```

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

2. SORTING **Nombre de archivo:** ejercicio2.cpp/Ejercicio2.java

Letra

Se desea ordenar un conjunto de números enteros, no acotados. Se solicita que implemente un algoritmo basado en el uso de un heap, en particular mediante el uso de la técnica de “heapificación” (**heapify** en inglés).

Input

La primera línea de la entrada contiene un número entero positivo N ($2 \leq N \leq 10^5$), el largo del conjunto de números.

Las siguientes N líneas contienen los números del conjunto.

Salida

Imprime N líneas con los números ordenados de menor a mayor

Restricciones

- Utilizar la técnica **heapify**.
- Resolver en orden temporal: O(N log N) promedio, siendo el tamaño del conjunto.
- Resolver en orden espacial auxiliar (sin contar el array de números): O(1)

Ejemplos de entrada y salida

Entrada

```
5
10
4
7
42
3
```

Salida

```
3
4
```

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

7
10
42

UNIVERSIDAD ORT
Uruguay

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

Formato de entrada de ejercicios de grafos

Todos los ejercicios de grafos tendrán la misma codificación para los grafos. Es decir, una parte del formato de entrada, la que corresponde a la información del grafo será siempre igual. A continuación se describe:

```
V
E
v1 w1 [c1]
v2 w2 [c2]
...
vi wi [ci]
...
vE wE [cE]
```

Cada grafo comienza con la cantidad de vértices, V. Los vértices siempre serán números, a menos que se especifique lo contrario. Por ejemplo, si $V=3$, entonces los vértices serán: $\{1, 2, 3\}$ (siempre serán numerados a partir de 1).

La siguiente línea corresponde a la cantidad de aristas, `E`. Las siguientes `E` líneas en el formato `v w c` corresponden a las aristas (v,w) con costo c si el grafo *es ponderado*, o en el formato `v w`, correspondiente a la arista (v,w) si *no es ponderado*. Es decir, c es opcional (`[c]`).

El grafo será dirigido o no, dependiendo el problema en particular. En caso de ser *no dirigido* solo solo se pasará un sentido de la arista, es decir, (v,w) pero no (w,v) (queda implícito). Por ejemplo:

```
2
1
1 2
```

Representa al grafo completo de dos vértices y aristas: $\{(1,2), (2,1)\}$.

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

3. ACM-E

Nombre de archivo: ejercicio3.cpp/Ejercicio3.java

Letra

Dado un grafo conexo, no dirigido y disperso, se desea obtener un árbol de cubrimiento mínimo del mismo, el cual debe excluir a ciertos vértices indicados.

Input

Inicialmente, respeta el Formato de Grafos. Luego, posee una línea con un entero indicando la cantidad de vértices a ignorar, seguido de dichos vértices.

Salida

Línea indicando la cantidad de aristas, seguido por una línea por cada arista.
Por cada arista se imprime de forma que el vértice de menor número vaya primero.
El orden de toda la lista está dado por número de vértices.

Restricciones

Resolver en orden temporal: O(E log V) promedio, siendo E la cantidad de aristas y V la cantidad de vértices.

Ejemplos de entrada y salida

Entrada

```
4
6
1 2 10
1 3 200
1 4 1891
2 3 40
2 4 50
3 4 60
1
2
```

Salida

```
2
```

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

```
1 3 200
3 4 60
```

4. Triconexo

Nombre de archivo: ejercicio4.cpp/Ejercicio4.java

Letra

Dado un grafo no dirigido, indicar si el mismo es triconexo. Un grafo es triconexo cuando todo par de vértices están conectados por al menos tres caminos disjuntos. Dicho de otra forma, un grafo es triconexo cuando luego de eliminar dos vértices cualesquiera, el grafo continúa siendo conexo.

Input

Formato de Grafos

Salida

1 en caso que el grafo sea triconexo. 0 en caso contrario.

Restricciones

Resolver en orden temporal: $O(V^2 * (V + E))$ peor caso, siendo E la cantidad de aristas y V la cantidad de vértices.

Ejemplos de entrada y salida

Entrada

```
4
6
1 2
1 3
1 4
2 3
2 4
3 4
```

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

Salida

```
1
```

5. Del más al menos

Nombre de archivo: ejercicio5.cpp/Ejercicio5.java

Letra

Dado un grafo dirigido, retornar un listado con sus vértices ordenados decrecientemente por grado de incidencias. En el listado, deberá incluirse el número de vértices seguido por su cantidad de aristas incidentes. En caso de haber dos o más vértices que tengan igual grado de incidencia, deberán ordenarse decrecientemente por número.

Input

Formato de Grafos

Salida

V líneas de formato <vértice> <grado de incidencia> (sin los símbolos < y >).

Restricciones

Resolver en orden temporal: O(V Log V) peor caso, siendo V la cantidad de vértices (sin tener en cuenta la lectura de datos).

Ejemplos de entrada y salida

Entrada

```
4
5
1 2
1 3
2 1
4 2
4 3
```

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

Salida

```
3 2
2 2
1 1
4 0
```

6. Número sin pareja

Nom. de archivo: ejercicio6.cpp/Ejercicio6.java

Dado un array de **números ordenados**, debe encontrar aquel número que solo aparece una vez (los demás aparecen dos veces).

arr = [2,2,5,5,7,7,10,10,**11**,14,14,16,16] -> devuelve **11**

Restricciones:

- O(LgN) temporal (siendo N el tamaño del array)
- O(1) espacial (sin tener en cuenta el array)
- Debe realizarse con la táctica **dividir y conquistar**

Formato de entrada

```
N
n1
n2
…
nN
```

La primera línea (N) es la cantidad de elementos del array y las siguientes N líneas son los elementos del array.

Formato de salida

Contendrá 1 sola línea con el número sin pareja.

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

7. Máxima sumatoria de tres pilas

Nom. de archivo: ejercicio7.cpp/Ejercicio7.java

Dado tres stacks de números positivos se quiere saber cual es la sumatoria máxima que pueden llegar a tener en común los tres stack/pilas (individualmente).

Restricciones:

- Solo pueden ser retirados los topes de las pilas.
- O(n+m+p) temporal (con *n*, *m* y *p* los tamaños originales de las pilas).
- O(n+m+p) espacial
- Debe realizarse con la táctica **greedy**.

Formato de entrada

```
N
n1
n2
…
nN
M
m1
m2
…
mM
P
p1
p2
…
pP
```

Formato de salida

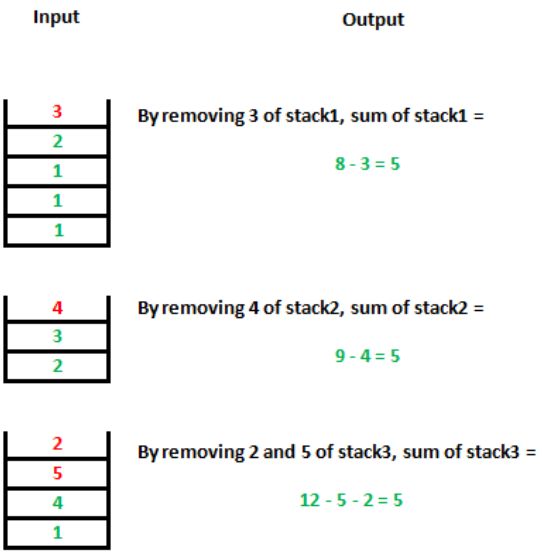
Contendrá 1 sola línea con la sumatoria máxima obtenida.

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

Ejemplos de entrada y salida

Entrada

```
5
3
2
1
1
1
3
4
3
2
4
2
5
4
1
```



Salida

```
5
```

8. SUBCONJ. DE SUMA M

Nom. de archivo: ejercicio8.cpp/Ejercicio8.java

Dados un conjunto C de $N>0$ enteros positivos estrictos K_i, es decir, $K_i>0$ para todo i con $1 \leq i \leq N$, y un entero positivo M_i, se desea saber si existe un subconjunto S de C que sumados den como resultado M_i, pudiendo repetir tantas veces como se desee los elementos.

Se debe resolver en tiempo y espacio $O(NM)$.

Por ejemplo:
Si $C=\{3,34,4,12,5,2\}$ y $M=9$ entonces sí existe $S=\{4,5\}$.
Si $C=\{3\}$ y $M=9$ entonces sí existe $S=\{3,3,3\}$.

Formato de entrada

```
N
```

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

```
K1
K2
...
KN
M
P
M1
M2
...
MP
```

La primera línea N indica cuántos elementos tiene C. Las siguientes N líneas son los elementos. Luego, sigue un número M que es una cota de todos los casos M_i que finalizan a la entrada. La siguiente línea indica la cantidad P de casos de prueba. Los siguientes P números indican los casos M_i con $1 \leq i \leq P$ para los cuales se desea conocer si existe S.

Formato de salida

La salida contendrá P líneas indicando si existe S (`1`) o no (`0`).

9 SUBCONJ. DE SUMA M (BT)

Nom. de archivo: ejercicio9.cpp/Ejercicio9.java

Se desea resolver el mismo problema anterior pero con las siguientes cambios:

- Se debe realizar con la táctica de backtracking.
- No tiene restricciones temporales ni espaciales.
- De ser posible realizar una **poda**, debe realizarla.
- La salida dejará de ser 1 a 0 a:
  - 0 si no existe un subconjunto que cumpla las condiciones.
  - La mínima cantidad de elementos de la sumatoria.

Ejemplo

Si $C=\{3,4,5\}$ y $M=9$ entonces sí existe $S1=\{4,5\}$ y $S2=\{3,3,3\}$.
En este caso se retorna 2 ya que S1 es el conjunto con menos elementos.

Formato de entrada

```
N
K1
K2
```

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

```
...
K_N
P
M_1
M_2
...
M_P
```

La primera línea N indica cuántos elementos tiene C. Las siguientes N líneas son los elementos. Luego, la siguiente línea indica la cantidad P de casos de prueba. Los siguientes P números indican los casos M_i con $1 \leq i \leq P$ para los cuales se desea conocer si existe S.

Formato de salida

La salida contendrá P líneas indicando la mínima cantidad de elementos de la sumatoria, o en caso de que no exista un 0.

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

10 MÁXIMO NÚMERO

Nom. de archivo: ejercicio10.cpp/Ejercicio10.java

Dado un array de números positivos se desea saber cual es número máximo que se puede lograr concatenado los elementos del array.

Ejemplos

arr = {1,2,3,4,5,6,7,8,9} max = 987654321
arr = {9, 98, 4, 101, 5} max = 99854101
arr = {56, 87, 7} max = 87756

Formato de entrada

N
K_1
K_2
…
K_N

La primera línea N indica cuántos elementos tiene el array. Las siguientes N líneas son los elementos.

Formato de salida

La salida contendrá el máximo obtenido.

RECORDATORIO: IMPORTANTE PARA LA ENTREGA

Obligatorios (Cap.IV.1, Doc. 220)

La entrega de los obligatorios será en formato digital online, a excepción de algunas materias que se entregarán en Bedelía y en ese caso recibirá información específica en el dictado de la misma.

Los principales aspectos a destacar sobre la **entrega online de obligatorios** son:

1. La entrega se realizará desde **gestion.ort.edu.uy**
2. Previo a la conformación de grupos cada estudiante deberá estar inscripto a la evaluación. S**ugerimos realizarlo con anticipación.**

Facultad de Ingeniería
Bernard Wand-Polak
Cuareim 1451
11.100 Montevideo, Uruguay
Tel. 2902 15 05 Fax 2908 13 70
www.ort.edu.uy

3. **Uno de los integrantes del grupo de obligatorio será el administrador del mismo** y es quien formará el equipo y subirá la entrega
4. Cada equipo debe entregar **un único archivo en formato zip o rar** (los documentos de texto deben ser pdf, y deben ir dentro del zip o rar)
5. El archivo a subir debe tener **un tamaño máximo de 40 mb**
6. Les sugerimos **realicen una 'prueba de subida' al menos un día antes**, donde conformarán el **'grupo de obligatorio'.**
7. La **hora tope para subir el archivo será las 21:00** del día fijado para la entrega.
8. La entrega se podrá realizar desde cualquier lugar (ej. hogar del estudiante, laboratorios de la Universidad, etc)
9. Aquellos de ustedes que presenten alguna dificultad con su inscripción o tengan inconvenientes técnicos, por favor pasar por la oficina del Coordinador o por Coordinación adjunta **antes de las 20:00hs.** del día de la entrega

Si tuvieras una situación particular de fuerza mayor, debes dirigirte con suficiente antelación al plazo de entrega, al Coordinador de Cursos o Secretario Docente.