

# Tarea 3

Programación orientada al objeto

1er. Semestre 2015

## La aritmética de intervalos

La aritmética de intervalos es un método matemático desarrollado en los años 50 para manejar incertidumbre en teoría de errores. En aritmética de intervalos, cada elemento se representa como un rango, donde el valor real se encuentra dentro de ese intervalo.

En esta tarea, se le pide primero escribir una clase de C++ llamada `Intervalo`, cuyos objetos contengan dos variables miembro de tipo `double`, llamadas `menor` y `mayor`, que representan el intervalo. Escriba un constructor vacío para esta clase, que inicialice sus variables miembros a 0.0. Además, escriba un constructor que reciba 2 argumentos numéricos. Si uno de estos argumentos está ausente, entonces la variable miembro correspondiente toma el valor del otro argumento.

Escriba funciones de acceso llamadas `inferior()` y `superior()` que retornen los valores de las variables miembro, y funciones de acceso llamadas `setInferior()` y `setSuperior()` que permitan modificar las variables miembro. Escriba además una función de acceso llamada `setIntervalo()` que reciba dos argumentos numéricos y los asigne a las variables miembro del intervalo.

En aritmética de intervalos, las operaciones aritméticas básicas se definen como sigue:

- $[a, b] + [c, d] = [a + c, b + d]$
- $[a, b] - [c, d] = [a - d, b - c]$
- $[a, b] \times [c, d] = [\min(ac, ad, bc, bd), \max(ac, ad, bc, bd)]$
- $[a, b] \div [c, d] = [\min(a/c, a/d, b/c, b/d), \max(a/c, a/d, b/c, b/d)]$  si  $0 \notin [c, d]$

Sobrecargue las operaciones aritméticas básicas de manera que retornen un nuevo `Intervalo` con los resultados correspondientes. Asimismo, sobrecargue los operadores `+=`, `-=`, `*=`, `/=` de manera que modifiquen el objeto `Intervalo` y lo retornen. Asegúrese que todas estas operaciones operen correctamente con otros objetos `Intervalo`, o con un número entero ó de punto flotante. En estos último casos, considere el número  $n$  como el `Intervalo`  $[n, n]$ .

Para la división de intervalos, si el intervalo formado por los denominadores incluye al 0.0, entonces se debe generar una excepción del tipo `domain_error` cuyo argumento debe ser un mensaje de explicación.

Sobrecargue los operadores de comparación `==`, `!=`, `<` y `>`. Considere que  $A < B$  es `true` si `A.superior() < B.inferior()`, y que es `false` en caso contrario.

Sobrecargue además los operadores `>>` y `<<` para así poder leer un objeto `Intervalo` desde consola, o para desplegar un objeto `Intervalo` en un flujo de salida.

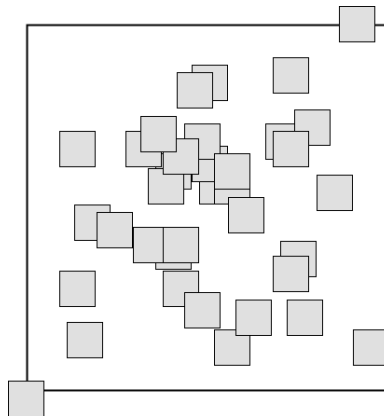
Finalmente, escriba una función miembro `bool traslapo(const Intervalo& i)` que retorne verdadero si existe traslapo entre el intervalo actual y el argumento.

Adicionalmente, agregue cualquier otra función miembro y/o no-miembro que requiera para realizar el ejercicio de la sección 2.

SI, EN CUALQUIER PARTE DE SU CLASE, EXISTE LA POSIBILIDAD DE OBTENER UN INTERVALO DONDE `menor > mayor`, SU CÓDIGO DEBE GENERAR UNA EXCEPCIÓN DE TIPO `DOMAIN_ERROR` con un mensaje correspondiente, indicando donde ocurrió la excepción.

### Tarea 3: apilando servilletas

Suponga que, sobre una mesa cuadrada de  $1m$  de lado, se deja caer un número  $n$  de servilletas cuadradas de  $10 \times 10cm$ . Éstas caen sobre la mesa en forma aleatoria, pero por pura coincidencia, los lados de las servilletas están perfectamente alineadas con los lados de la mesa. La siguiente figura muestra el estado de la mesa después que 40 servilletas han caído sobre la mesa.



Se supone que una servilleta que cae sobre la mesa se mantendrá sobre ella si el centro de gravedad de la servilleta se encuentra sobre la mesa. En caso contrario, la servilleta caerá al suelo.

Se pide escribir, entonces, un programa en C++ que calcule:

- el área de la mesa cubierta por las servilletas
- El máximo numero de servilletas traslapadas encima de la mesa
- La altura máxima de la pila de servilletas

En *InfoAlumno* Ud. encontrará dos archivos de datos conteniendo los centros de gravedad de 50 y 250 servilletas, respectivamente, dados en metros. En ambos casos, Ud. debe entregar un gráfico que ilustre cómo varían las variables anteriores en función del número de servilletas recibidas.

*Sugerencia:* se puede representar el área cubierta por las servilletas como una colección de los rectángulos visibles, los que a su vez pueden ser representados por objetos **Intervalo**.

Esta tarea puede ser realizada en grupos de máximo 3 personas. Su código fuente deberá ser subido a InfoAlumno antes de las 6pm del día lunes 16 de junio. Además, deberá entregar un informe escrito en secretaría de Electrónica antes de esa fecha, que debe incluir un listado de su programa, además de una descripción de las dificultades encontradas y cómo fueron solucionadas.