

Problema 2 – Problema de las Jarras

Se dispone de dos jarras inicialmente vacías, Jarra1 y Jarra2, de capacidades en litros concretas. Se desea que las jarras contengan cada una cierta cantidad de litros de agua: **CantidadFinalEnJarra1** y **CantidadFinalEnJarra2**.



Como las jarras no poseen marcas de medida, la única manera de conseguirlo es haciendo trasvases de agua entre las mismas. Las operaciones posibles son:

Operación	Descripción	Código
vaciar J1	Vacía completamente el contenido de J1 al suelo.	0
volcar J1 en J2	Vuelca el contenido de la jarra J1 en la J2. Si ésta se llena, el agua restante de la J1 cae al suelo y desaparece. J1 siempre queda vacía.	1
echar J1 en J2	Echa el contenido de la jarra J1 en la J2. Si ésta se llena, el agua restante de la J1 se conserva en dicha jarra (no cae al suelo).	2
llenar J1	Llena completamente la jarra J1 desde el grifo.	3
llenar J2	Llena completamente la jarra J2 desde el grifo.	4
vaciar J2	Vacía completamente el contenido de J2 al suelo.	5
volcar J2 en J1	Vuelca el contenido de la jarra J2 en la J1. Si ésta se llena, el agua restante de la J2 cae al suelo y desaparece. J2 siempre queda vacía.	6
echar J2 en J1	Echa el contenido de la jarra J2 en la J1. Si ésta se llena, el agua restante de la J2 se conserva en dicha jarra (no cae al suelo).	7

El objetivo es conseguir las cantidades deseadas de agua en cada jarra realizando el **menor número de operaciones posibles**.

En todo momento tendremos acceso a las propiedades del problema de las jarras, es decir, a cada una de las jarras: **Jarra1** y **Jarra2**, y a la cantidad final deseada en cada una: **CantidadFinalEnJarra1** y **CantidadFinalEnJarra2**. Además, tendremos disponible una propiedad que nos indicará el número máximo de operaciones que permitimos, **numMaxOp**.

Cada problema individual vendrá representado por la cantidad **cantidadActualEnJarra1** y **cantidadActualEnJarra2** que indican la cantidad de agua que hay en cada jarra en ese momento concreto. Considere que las jarras están inicialmente vacías. Además, habrá otra propiedad, **numOps**, que irá contabilizando el número de operaciones realizadas hasta el momento. Si esta propiedad **numOps** llega a **numMaxOp**, entonces el problema devuelve **null**.

Tenga en cuenta que, según la cantidad de agua que tiene cada jarra en un momento determinado, habrá disponible diferentes posibilidades, por ejemplo, si la jarra **J1** está vacía, podremos desde llenar la jarra **J1** hasta echar el contenido de la jarra **J2** en **J1**, pero no tiene sentido vaciar la jarra **J1** porque ya está vacía, o incluso volcar **J1** en **J2**.

Un posible escenario sería el siguiente: supongamos que las capacidades de **Jarra1** y **Jarra2** son 4 y 3 litros, respectivamente. Deseamos obtener las cantidades de 2 litros de agua en **Jarra1** (es decir, **CantidadFinalEnJarra1** sea 2) y 0 litros en **Jarra2** (es decir, **CantidadFinalEnJarra2** sea 0). La secuencia menor de operaciones necesarias es: (4) llenar J2, (6) volcar J2 en J1, (4) llenar J2, (7) echar J2 en J1, (0) vaciar J1, (6) volcar J2 en J1.

SE PIDE(*)():**

- (1) Resolver el problema por PD, para ello:
- Complete la ficha por la técnica PD.
 - Complete el proyecto que se le entrega para resolver adecuadamente el problema indicado por PD. Adicionalmente, puede añadir tantas clases, métodos y/o atributos como considere necesarios
 - Complete el test de prueba e indique qué solución obtiene para el problema del escenario indicado previamente en el enunciado (se facilitan los datos en un fichero).
 - El test de prueba debe generar un archivo con extensión “.gv” en el que se almacena el grafo and/or relacionado con la búsqueda llevada a cabo. Conviértalo a un archivo .png, e inclúyalo en la memoria a entregar.

Problema de las Jarras	
Técnica: PD	
Tamaño:	
Prop. Compartidas:	
Prop. Individuales:	
Solución:	
Objetivo:	
Alternativas:	
Instanciación:	
Problema generalizado:	

(2) Resolver el problema mediante BT, para ello:

- a. Complete la ficha por la técnica BT.
- b. Complete el proyecto que se le entrega para resolver adecuadamente el problema indicado por BT sin hacer en principio uso de una **función de cota**. Puede añadir tantas clases, métodos y/o atributos como considere necesarios. Tenga en cuenta que al ser un problema de minimización si no se desea hacer uso de una función de cota, la función relacionada debe devolver MIN_VALUE.
- c. Ejecute el test de prueba e indique qué solución obtiene para el problema del escenario indicado previamente en el enunciado (se facilitan los datos en un fichero).
- d.

Problema de las Jarras	
Técnica: BT	
Tamaño:	
Prop. Compartidas:	
Prop. del Estado:	
Solución:	
E. Inicial:	
E. Final:	
Objetivo:	
Alternativas:	
Función de Cota:	
Avanza(a):	
Retrocede(a):	

(*) MUY IMPORTANTE: No olvide copiar en la memoria a entregar todo el código que ha completado, y un volcado de pantalla de los resultados obtenidos por cada prueba realizada.

()** No debe modificar el código facilitado para realizar la práctica, sólo debe añadir el código que estime necesario para completar el ejercicio y obtener las soluciones solicitadas.