

	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE		
	FACULTAD DE INGENIERIA DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS		TEORIA DE LA COMPUTACION 2
	GRUPO 51		
CODIGO:		NOMBRE:	
<b>TAREA No. 1 – PARADIGMAS DE PROGRAMACION</b> <b>PROGRAMACION POR RESTRICCIONES</b> <b>JaCop</b>			FECHA: Julio de 2014

**Profesor: Orlando Arboleda Molina, Msc.**

Dar solución a **modificación al problema de las bodegas** (indicado a continuación) tomado del texto de **Investigación de Operaciones (Vol. 1, Segunda Edición)** del profesor *Francisco Alfonso Chediak*, usando el paradigma de programación por restricciones y como Solver de restricciones a JaCop.

### El problema de las bodegas

Un barco de carga tiene tres bodegas: Proa, Popa y centro cuya capacidad máxima de peso a transportar en cada una de ellas es: 2.000, 1.500, y 3.000 toneladas respectivamente; Cada bodega tiene un volumen de: 100.000, 300.000 y 135.000 pies cúbicos respectivamente. Se ofrecen tres tipos de carga denominadas A, B y C en las siguientes cantidades: 6.000, 4.000 y 2.000 toneladas respectivamente; si cada tonelada de los productos A, B y C ocupa 60, 50 y 25 pies cúbicos y el capitán del barco tiene como política de seguridad, cargar el mismo porcentaje de toneladas en cada bodega, de tal forma que maximice las utilidades de la carga, sabiendo que por cada tonelada de los productos A, B y C obtiene una utilidad de \$6, \$8 y \$5 respectivamente.

Proa	Popa	Centro	
$X_{1A}$	$X_{2A}$	$X_{3A}$	6.000 Tn.    \$6/Tn. 60 pies <sup>3</sup> /Ton.
$X_{1B}$	$X_{2B}$	$X_{3B}$	4.000 Tn.    \$8/Tn. 50 pies <sup>3</sup> /Ton.
$X_{1C}$	$X_{2C}$	$X_{3C}$	2.000 Tn.    \$5/Tn. 25 pies <sup>3</sup> /Ton.
2.000 Tn. 100.000 pies <sup>3</sup>	1.500 Tn. 300.000 pies <sup>3</sup>	3.000 Tn. 135.000 pies <sup>3</sup>	

$X_{ij}$  = Toneladas a transportar en la bodega  $i$ -ésima ( $i=1$ =Proa,  $i=2$ =Popa,  $i=3$ =Centro) con el producto  $j$ -ésimo ( $j=A$ =Producto A,  $B$ =Producto B,  $C$ =Producto C)

## Modelo inicial propuesto

### Restricciones de capacidad en toneladas de las bodegas

$$X_{1A} + X_{1B} + X_{1C} \leq 2000$$

$$X_{2A} + X_{2B} + X_{2C} \leq 1500$$

$$X_{3A} + X_{3B} + X_{3C} \leq 3000$$

### Restricciones de capacidad en volumen de las bodegas

$$60X_{1A} + 50X_{1B} + 25X_{1C} \leq 100000$$

$$60X_{2A} + 50X_{2B} + 25X_{2C} \leq 300000$$

$$60X_{3A} + 50X_{3B} + 25X_{3C} \leq 135000$$

### Restricciones de oferta en toneladas de cada tipo de carga

$$X_{1A} + X_{2A} + X_{3A} \leq 6000$$

$$X_{1B} + X_{2B} + X_{3B} \leq 4000$$

$$X_{1C} + X_{2C} + X_{3C} \leq 2000$$

### Restricciones de porcentaje igual

$$(X_{1A} + X_{1B} + X_{1C})/2000 = (X_{2A} + X_{2B} + X_{2C})/1500 = (X_{3A} + X_{3B} + X_{3C})/3000$$

Da origen al siguiente par de restricciones

$$3X_{1A} + 3X_{1B} + 3X_{1C} - 4X_{2A} - 4X_{2B} - 4X_{2C} = 0$$

$$3X_{1A} + 3X_{1B} + 3X_{1C} - 2X_{3A} - 2X_{3B} - 2X_{3C} = 0$$

### Función a minimizar

$$f_{\text{obj}} = 6(X_{1A} + X_{2A} + X_{3A}) + 8(X_{1B} + X_{2B} + X_{3B}) + 5(X_{1C} + X_{2C} + X_{3C})$$

### Modificaciones sobre el modelo inicial

- La capacidad máxima de peso a transportar en la Proa, Popa y Centro, es de: 100, 110 y 120 toneladas respectivamente.  
**Nota:** tener en cuenta que se deben actualizar las restricciones de porcentaje igual
- El volumen de la Proa, Popa y Centro, es de: 1600, 1700 y 5000 pies cúbicos respectivamente
- Las cargas A, B y C se ofrecen en: 50, 120 y 100 toneladas respectivamente.

Específicamente, en la presente tarea se requiere aplicar los conceptos vistos en clase sobre el paradigma de programación por restricciones e implementaciones en JaCop, para construir un aplicativo que compute la cantidad de productos a transportar de cada tipo en cada una de las bodegas, permitiendo las búsquedas de:

- Todas las soluciones al sistema.
- Todas las soluciones óptimas (estas deben ser desplegadas hasta que se obtenga el óptimo final).

### Entregable:

[3 pts] Debe estar compuesto de un archivo comprimido (.zip) que contenga:

- Un documento Word (versión 2003 o previa) de máximo 4 páginas (siguiendo normas ICONTEC), incluyendo: portada, el modelo del problema de las bodegas modificado, un cuadro de resultados (con el formato de la figura adjunta, incluyendo tipo de búsqueda, profundidad, tiempo (en milisegundos, cuando sea posible obtenerlo) y un listado de las soluciones. Para la búsqueda de **todas las soluciones** se debe listar las siguientes soluciones: 1, 500, 1000, 500.000, las restantes en intervalos de 500mil y la final<sup>1</sup>. Para la búsqueda de **todas las soluciones óptimas** se deben listar: 1, 50, 100, las restantes en intervalos de 100 y la final), conclusiones del aplicativo y resultados obtenidos, **trabajo futuro**<sup>2</sup> y referencias.
- Proyecto Netbeans con la implementación del aplicativo solicitado.

<sup>1</sup> El número máximo de soluciones a validar es 2millones, momento en el cual se debe detener la ejecución.

<sup>2</sup> Adiciones para lograr un mejor aplicativo o más útil.

**TAREA No. 1 – PARADIGMAS DE PROGRAMACION**  
**PROGRAMACION POR RESTRICCIONES - JACOP**  
**RESULTADOS MODIFICACION PROBLEMA BODEGAS**  
**PERIODO: 2014\_3**

TipoBusqueda	
Profundidad	
Tiempo	

	Proa			Popa			Centro			
Nro Solución	XProa_A	XProa_B	XProa_C	XPopa_A	XPopa_B	XPopa_C	XCentro_A	XCentro_B	XCentro_C	Costo

### Sustentación:

[2 pts] Posterior a la entrega se deberá adaptar o tomar como referencia la implementación enviada, para resolver en clase **otro** problema que puede ser o no de optimización.

**Sugerencia:** Adicional a los conceptos usados en la construcción del aplicativo, se sugiere investigar en los foros de JaCop sobre:

- Estrategias de distribución
- Como evitar el mensaje de OutOfMemoryError

### Grupos:

Grupos de 3 personas, solo por el número de inscritos al curso, se permitirá la conformación de parejas (previo consentimiento del docente). Queda prohibida cualquier otro tipo de agrupación.

### Fecha de entrega:

Por Moodle, a más tardar a las 6pm del Jueves 7 de Agosto de 2014. La sustentación se realizará el martes 12 de Agosto en el horario de clase.