

MÉTODO DE LA ESQUINA NOROESTE Y MÉTODO DEL COSTO MÍNIMO: SunRay Transport

Tania Guadalupe Avila-Amador
Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

INTRODUCCIÓN

Método de la esquina noroeste.

El **método de la esquina Noroeste** es un algoritmo capaz de solucionar problemas de transporte o distribución, mediante una solución básica que satisface todas las restricciones de puedan presentarse, sin que esto implique que se alcance el costo óptimo total. Es un método rápido de ejecutar, y es utilizado por lo regular en ejercicios donde el número de fuentes y destinos sea muy elevado.

PROBLEMA: SUNRAY TRANSPORT

SunRay Transport Company, transporta granos de 3 silos a 4 molinos. La oferta (en camiones cargados) y la demanda (también en camiones cargados) junto con los costos de transporte por unidad por camión cargado en las diferentes rutas, se resumen en la siguiente tabla. Los costos de transporte por unidad, C_{ij} (que se muestran en la esquina de cada casilla) están en cientos de dólares. El modelo busca el programa de envíos a un costo mínimo entre los silos y los molinos.

PASOS PARA LA SOLUCIÓN DEL MÉTODO

PASO 1: Asigne lo mas posible a la celda seleccionada y ajuste las cantidades asociadas de oferta y demanda restando la cantidad asignada.

:

PASO 2: Tache la columna o fila con oferta o demanda cero para indicar que no se hagan mas asignaciones en esa fila o columna. Si una fila y una columna dan cero al mismo tiempo, tache solo una y deje una oferta (demanda) cero en la fila (columna) no tachada.

:

PASO 3: Si se deja sin tachar exactamente una fila o columna, deténgase. De lo contrario muévase a la celda a la derecha si acaba de tachar una columna, o abajo si acaba de tachar una fila vaya al paso 1.

Solución al problema

Tomando como referencia la esquina noroeste, se asigna el numero mayor de las unidades posibles. A continuación,

		Molino				
		1	2	3	4	Oferta
Silo	1	X11 10	X12 2	X13 20	X14 11	15
	2	X21 7	X22 9	X23 20	X24 12	25
	3	X31 4	X32 14	X33 16	X34 18	10
Demanda		5	15	15	15	

Figure 1. Matriz inicial del problema SunRay Transport

se coloca el numero 5 en el molino 1, en el que se resta el molino 1 menos el 5. En el cual también se resta la oferta con la demanda 15-5.

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta
Silo 1	5 10	2	20	11	10
Silo 2	7	9	20	12	25
Silo 3	4	14	16	18	10
Demanda	0	15	15	15	

Figure 2. Primera tabla aplicando esquina noroeste.

A continuación se muestra la nueva esquina noroeste, en donde ahora la restricción de la asignación es la oferta en el 1. En donde se elimina el molino 1 porque es igual a 0, mientras que en el molino 2 se ubica el numero 10 para que la oferta sea equivalente a 0 y la demanda sea a 5.

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta
Silo 1		10 2	20	11	0
Silo 2		9	20	12	25
Silo 3		14	16	18	10
Demanda		5	15	15	

Figure 3. Nueva esquina noroeste

En seguida, la fila de Silo 1 se esconde porque ya tiene un valor de 0 y se coloca el numero 5 para restar el 5 de demanda y 25 de la oferta.

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta
Silo 1					
Silo 2		5 9	20	12	20
Silo 3		14	16	18	10
Demanda		0	15	15	

Figure 4. Se puede observar que la fila silo 1, ya a sido ocultada.

Se coloca el numero 15 para restar la demanda del molino 3 y la oferta.

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta	
Silo 1						
Silo 2			15	20	12	5
Silo 3			16	18	10	
Demanda			0	15		

Figure 5. Aquí podemos observar que el numero 15 de la demanda, restó el molino 3 y la oferta del silo 2.

Ahora se esconde la columna que indica el molino 3 porque ya se ha vuelto equivalente a 0.

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta
Silo 1					
Silo 2				12	5
Silo 3				18	10
Demanda				15	

Figure 6. Ahora solo se pueden observar los valores del molino 4

Finalmente se muestra la tabla conteniendo las asignaciones ubicadas de cada tabla.

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta
Silo 1	5	10			15
Silo 2		5	15	5	25
Silo 3				10	10
Demanda	5	15	15	15	

Figure 7. Asignaciones finales

A continuación se realiza la red de acuerdo a la tabla anterior.

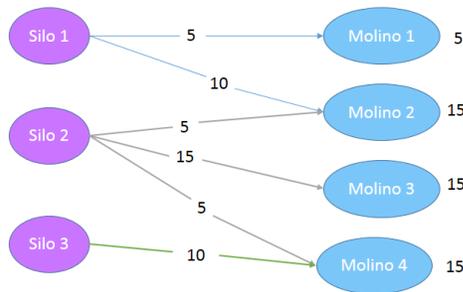


Figure 8. Red de asignación y transporte.

El valor de Z es equivalente a los resultados de la tabla de asignación; a continuación se muestra la sustitución en el valor de Z.

$$Z = 10X_{11} + 2X_{12} + 9X_{22} + 20X_{23} + 12X_{24} + 18X_{34} =$$

$$Z = 10(5) + 2(10) + 9(5) + 20(15) + 12(5) + 18(10) = 655$$

:

De acuerdo a la sustitución, el resultado es 655.:

MÉTODO DEL COSTO MÍNIMO: SUNRAY TRANSPORT INTRODUCCIÓN

El método del costo mínimo arroja mejores resultados que el método de la esquina noroeste. El diagrama de flujo de este algoritmo es mucho más sencillo que los anteriores dado que se trata simplemente de la asignación de la mayor cantidad de unidades posibles (sujeta a las restricciones de oferta y/o demanda a la celda menos costosa de toda la matriz hasta finalizar el método.

PASOS PARA LA SOLUCIÓN DEL MÉTODO

PASO 1: De la matriz se elige la celda menos costosa, en caso de un empate se elige "el que le da su gana" o sea, se rompe arbitrariamente y se asigna la mayor cantidad de unidades posible, cantidad que se ve restringida por restricciones de oferta o demanda. Se procede a ajustar la oferta y demanda de la fila y columna afectada, retándole la cantidad asignada a la celda.

PASO 2: Se procede a eliminar la fila o destino cuya oferta o demanda o sea 0, después del paso 1, si dado el caso ambas son cero arbitrariamente se elige cual eliminar y la restante se deja con demanda u oferta cero (0) según sea el caso.

PASO 3: Una vez en este paso, existen 2 posibilidades, la primera que quede un solo renglón o columna, si este es el caso se la ha llegado al final el método detenerse.

La segunda es que quede más de un renglón columna si este es el caso, iniciar de nuevo el paso 1.

PROBLEMA: SunRay Transport

SunRay Transport Company, transporta granos de 3 silos a 4 molinos. La oferta (en camiones cargados) y la demanda (también en camiones cargados) junto con los costos de transporte por unidad por camión cargado en las diferentes rutas, se resumen en la siguiente tabla. Los costos de transporte por unidad, Cij (que se muestran en la esquina de cada casilla) están en cientos de dólares. El modelo busca el programa de envíos a un costo mínimo entre los silos y los molinos.

Solución del problema

		Molino				
		1	2	3	4	Oferta
Silo	1	X ₁₁ 10	X ₁₂ 2	X ₁₃ 20	X ₁₄ 11	15
	2	X ₂₁ 7	X ₂₂ 9	X ₂₃ 20	X ₂₄ 12	25
	3	X ₃₁ 4	X ₃₂ 14	X ₃₃ 16	X ₃₄ 18	10
Demanda		5	15	15	15	

Figure 9. Matriz inicial

Se elige la celda menos costosa y se le asigna la mayor cantidad de unidades. Mientras que en la columna del molino 2 se ubica la del número 2 por ser más pequeño, se toma para agregarle el número 15 y restar la oferta y la demanda.

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta
Silo 1	10	15	2	20	11
Silo 2	7	9	20	12	25
Silo 3	4	14	16	18	10
Demanda	5	0	15	15	

Figure 10. Tabla método del costo mínimo

Se elimina la columna molino 2 por ser equivalente a 0. Ahora se debe tomar el valor mas pequeño (oferta o demanda) con relación al 4, y es el 5. este 5 se resta de la demanda y también de la oferta equivalente a 10, convirtiéndola en 5.

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta
Silo 1	10		20	11	0
Silo 2	7		20	12	25
Silo 3	5		16	18	10
Demanda	0		15	15	

Figure 11. Se elimina la columna 2 y toma el 5 para restar.

Se eliminan la columna del molino 1 y la fila silo 1, al ser equivalentes a 0.

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta
Silo 1					
Silo 2			20	12	25
Silo 3			16	18	5
Demanda			15	15	

Figure 12. Se observa como se elimina la columna y el silo 1.

En la columna del molino 4 se le agrega a la menor cantidad que es 12 el numero 15 de igual manera para restarle la demanda y la oferta.

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta
Silo 1					
Silo 2			20	15	25
Silo 3			16	18	5
Demanda			15	15	

Figure 13. Se agrega la menor cantidad a la columna del molino 4, en el silo 2 para efectuar resta.

Como consiguiente se elimina la columna molino 4, quedando solamente la 3.

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta
Silo 1					
Silo 2			20		10
Silo 3			16		5
Demanda			10		

Figure 14. se elimina columna 4, solo queda la columna molino 3.

Ahora se muestra finalmente la tabla contenida con las asignaciones anteriormente ubicadas.

Ahora se muestra la red de asignación y transporte obtenida gracias a la tabla anterior.

	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Oferta
Silo 1		15		0	15
Silo 2			10	15	25
Silo 3	5		5		10
Demanda	5	15	15	15	

Figure 15. Tabla de asignaciones anteriormente ubicadas.

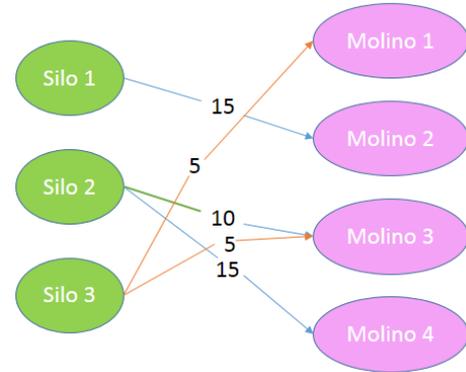


Figure 16. Red de asignación y transporte.

El valor de Z es equivalente a los resultados de la tabla de asignación; a continuación se muestra la sustitución en el valor de Z.

$$Z = 2X_{12} + 20X_{23} + 12X_{24} + 4X_{31} + 16X_{33} =$$

$$Z = 2(15) + 20(10) + 12(15) + 4(5) + 16(5) = 510$$

CONCLUSIÓN.

Gracias a ambos métodos, tanto costo mínimo como el método de esquina noroeste, podemos llegar al resultado deseado, pero cabe destacar que el método de costo mínimo, puede resultar aun mejor, arrojando mejores y mas rápidos resultados, de igual manera es mas sencillo de implementar.