Unidad V

Métodos de transporte y asignación
5.1. Introducción.
Dos tipos particularmente importantes (y relacionados) de problemas de programación lineal, son el problema de transporte y el problema de asignación.
El problema de transporte recibe este nombre debido a que muchas de sus aplicaciones involucran determinar la manera óptima de transportar bienes. Sin embargo, algunas de aplicaciones importantes (como la programación de la producción), de hecho no tienen nada que ver con el transporte.
El segundo tipo, llamado problema de asignación, incluye aplicaciones tales como asignar personas a tareas. Aunque sus aplicaciones parecen diferir del problema de transporte, se vera que este problema es un acaso especial del problema de transporte

5.2. Métodos de aproximación de Vogel.
El método de aproximación de Vogel es un método heurístico de resolución de problemas de transportecapaz de alcanzar una solución básica no artificial de inicio, este modelo requiere de la realización de un número generalmente mayor de iteraciones que los demás métodos heurísticos existentes con este fin, sin embargo produce mejores resultados iniciales que los mismos.

El método consiste en la realización de un algoritmo que consta de 3 pasos fundamentales y 1 más que asegura el ciclo hasta la culminación del método.

PASO 1
Determinar para cada fila y columna una medida de penalización restando los dos costos menores en filas y columnas.

PASO 2
Escoger la fila o columna con la mayor penalización, es decir que de la resta realizada en el "Paso 1" se debe escoger el número mayor. En caso de haber empate, se debe escoger arbitrariamente (a juicio personal).

PASO 3
De la fila o columna de mayor penalización determinada en el paso anterior debemos de escoger la celda con el menor costo, y en esta asignar la mayor cantidad posible de unidades. Una vez se realiza este paso una oferta o demanda quedará satisfecha por ende se tachará la fila o columna, en caso de empate solo se tachará 1, la restante quedará con oferta o demanda igual a cero (0).

PASO 4: DE CICLO Y EXCEPCIONES
- Si queda sin tachar exactamente una fila o columna con cero oferta o demanda, detenerse.

- Si queda sin tachar una fila o columna con oferta o demanda positiva, determine las variables básicas en la fila o columna con el método de costos mínimos, detenerse.

- Si todas las filas y columnas que no se tacharon tienen cero oferta y demanda, determine las variables básicas cero por el método del costo mínimo, detenerse.

- Si no se presenta ninguno de los casos anteriores vuelva al paso 1 hasta que las ofertas y las demandas se hayan agotado.

5.3. Método MODI.
l algoritmo MODI conocido como el método de los costes ficticios, consiste en añadir a la matriz de costes una fila y una columna que recogen unos costes ficticios determinados arbitrariamente (los números MODI), tal que permite calcular los índices de mejora para las celdas (casillas) no utilizadas.
A continuación se explicará con un ejercicio cada uno de los pasos que se deben realizar para la resolución de problemas de transporte por el método MODI

5.4. Definición del problema de asignación.

En su forma más general, el problema es como sigue:

> Hay un número de *agentes* y un número de *tareas*. Cualquier agente puede ser asignado para desarrollar cualquier tarea, contrayendo algún *coste* que puede variar dependiendo del agente y la tarea asignados. Es necesario para desarrollar todas las tareas asignar un solo agente a cada tarea para que el *coste total* del asignación sea minimizado.

Este tipo de problemas son lineales, con una estructura de transporte, sólo que la oferta en cada origen es de valor uno y la demanda en cada destino es también de valor uno. Sería muy ineficiente resolver este tipo de problemas por medio del método simplex o por medio del de transporte. Debido a la estructura propia de los problemas de asignación, existen métodos de solución llamados algoritmos de asignación que son más eficientes que el simplex o que el método de transporte.

Los problemas de asignación presentan una estructura similar a los de transporte, pero con dos diferencias: asocian igual número de orígenes con igual número de demandas y las ofertas en cada origen es de valor uno, como lo es la demanda en cada destino.

La restricción importante para cada agente es que será asignado a una y solo una tarea.

5.5. El método húngaro.
Este algoritmo se usa para resolver problemas de minimización, ya que es más eficaz que el empleado para resolver el problema del transporte por el alto grado de degeneración que puedenpresentar los problemas de asignación. Las fases para la aplicación del método Húngaro son:

Paso 1: Encontrar primero el elemento más pequeño en cada fila de la matriz de costos m*m; se debe construir una nueva matriz al restar de cada costo el costo mínimo de cada fila; encontrar para esta nueva matriz, el costo mínimo en cada columna. A continuación se debe construir una nueva matriz (denominada matriz de costos reducidos) al restar de cada costo el costo mínimo de su columna.

Paso 2: (En algunos pocos textos este paso se atribuye a Flood). Consiste en trazar el número mínimo de líneas (horizontales o verticales o ambas únicamente de esas maneras) que se 1requieren para cubrir todos los ceros en la matriz de costos reducidos; si se necesitan m líneas para cubrir todos los ceros, se tiene una solución óptima entre los ceros cubiertos de la matriz. Si se requieren menos de m líneas para cubrir todos los ceros, se debe continuar con el paso 3. El número de líneas para cubrir los ceros es igual a la cantidad de asignaciones que hasta ese momento se pueden realizar.

Paso 3: Encontrar el menor elemento diferente de cero (llamado k) en la matriz de costos reducidos, que no está cubierto por las líneas dibujadas en el paso 2; a continuación se debe restar k de cada elemento no cubierto de la matriz de costos reducidos y sumar k a cada elemento de la matriz de costos reducidos cubierto por dos líneas (intersecciones). Por último se debe regresar al paso 2.