

Auxiliar 7

IN47B – Ingeniería de Operaciones

Profesores: Jaime Miranda, Andrés Weintraub, María Paz Salvatierra

Auxiliares: Daniel Leng, Gonzalo Romero

Resolución de problemas CVRP (Capacited vehicle routing problem)

Algoritmo Propuesto:

0.- Obtención de un buen resultado inicial, mediante heurísticas adecuadas (Clarke-Wright o Alfa, Heragu y Chan). Seleccionar X_0 como Incumbente y fijar $f^* = f(X_0)$

1.- Selección al azar de alguna de las rutas formadas en la solución X_t .

2.- Selección al azar de algún nodo perteneciente a la ruta seleccionada en 1.-, pero que no pertenezca a la lista TABU.

3.- Inserción del nodo seleccionado en cada una de las rutas restantes mediante GENI.

4.- Selección de la mejor solución encontrada en 3.-

5.- Realizar algoritmo de ordenamiento 2-Opt a la ruta en la que se inserto el nodo.

6.- Fijar la solución obtenida como X_{t+1}

7.- Si $f(X_{t+1}) < f^*$ entonces $f(X_{t+1}) = f^*$ y X_{t+1} es el nuevo incumbente.

8.- Agregar al nodo a la lista TABU por un periodo de T iteraciones.

9.- Revisar condiciones de quiebre, si se cumplen salir, si no, volver a 1.- con X_{t+1} . Si se cumplen las condiciones de quiebre la solución al problema será el incumbente y el valor de la función objetivo será f^* .

Como en la tarea anterior este es solo un algoritmo sugerido, pero recuerden que su nota va en directa relación con la calidad de sus resultados.

Deben calibrar los parámetros p (de GENI), T (de lista TABU), Condiciones de quiebre (puede ser cantidad de iteraciones con mejoras insignificantes)

Algoritmo GENI:

Este algoritmo les va a ser útil para insertar un nodo en alguna ruta existente.

Definiciones:

1.- Sea v un nodo que se desea insertar en alguna ruta en particular. Se define $N_p(v)$ como el conjunto de los p nodos más cercanos a v que ya pertenecen a la ruta. Si p es mayor que la cantidad de nodos en la ruta, $N_p(v)$ será al conjunto de nodos pertenecientes a la ruta.

2.- Se define P_{sr} como el paso entre el nodo v_s y el nodo v_r , donde este será un conjunto en el que pertenecen todos los nodos que se encuentran en la ruta entre v_s y v_r .

Algoritmo:

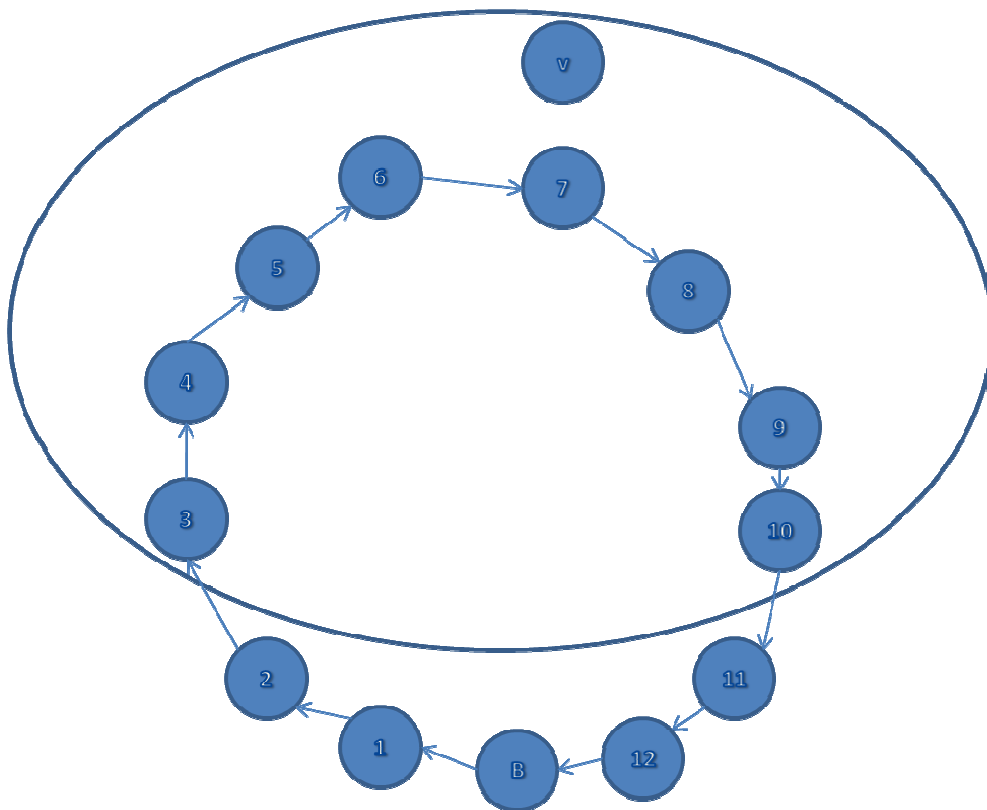
1.- Seleccionar al azar v_s y $v_r \in N_p(v)$ y seleccionar al azar un $v_k \in N_p(v_{r+1}) \cap P_{sr} \setminus \{v_s, v_r\}$

2.- Eliminar los arcos: (v_r, v_{r+1}) , (v_s, v_{s+1}) y (v_k, v_{k+1})

3.- Insertar arcos: (v_r, v) , (v, v_s) , (v_{r+1}, v_k) y (v_{s+1}, v_{k+1})

4.- Invertir los pasos $P_{r+1,s}$ y $P_{s+1,k}$

Ejemplo: Insertar el Nodo v en la ruta siguiente y usando $p = 8$:



$$N_8(v) = 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$$

$$v_s = 4 \quad (\text{al azar})$$

$$v_r = 8 \quad (\text{al azar})$$

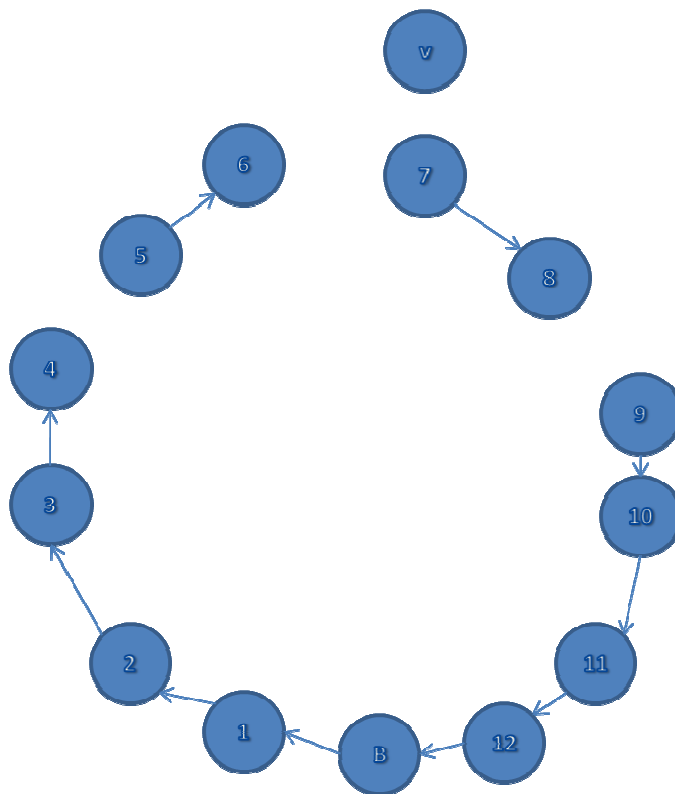
$$N_8(v_{r+1}) = 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, B, 1$$

$$P_{sr} \setminus \{v_s, v_r\} = 5, 6, 7$$

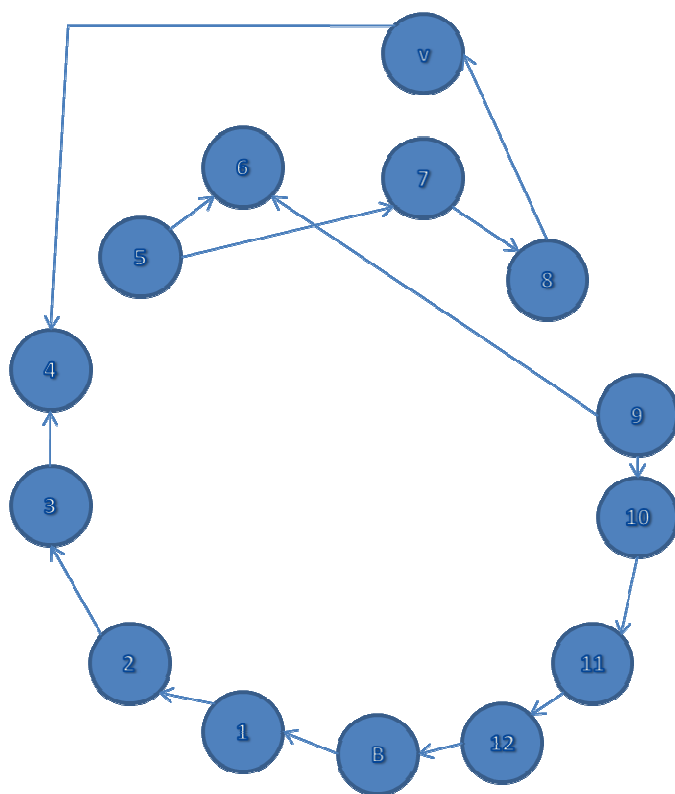
$$N_8(v_{r+1}) \cap P_{sr} \setminus \{v_s, v_r\} = 5, 6, 7$$

$$v_k = 6 \quad (\text{al azar})$$

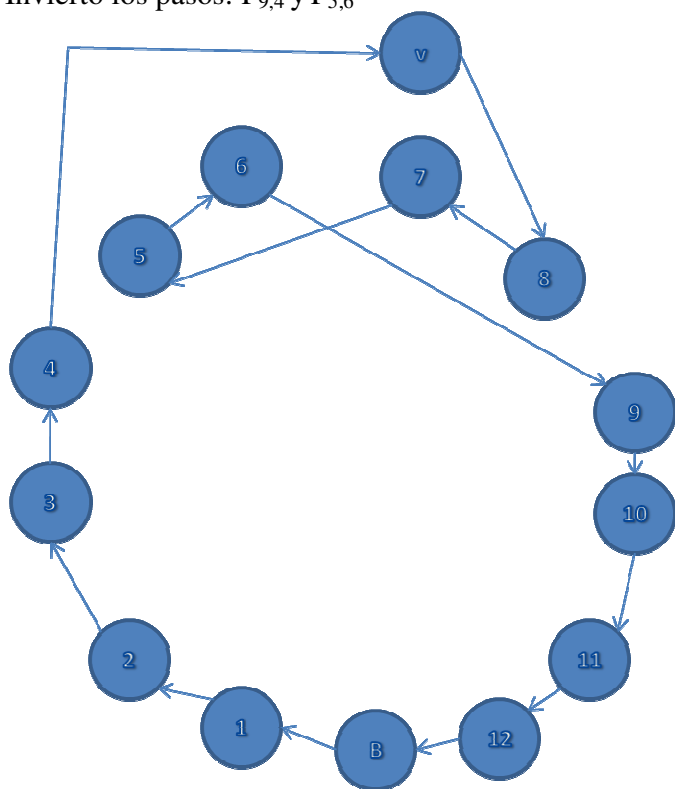
Elimino los arcos: (8,9); (4,5); (6,7):



Inserto los arcos: (8,v); (v,4); (9,6); (5,7)



Invierto los pasos: $P_{9,4}$ y $P_{5,6}$



Este es el resultado del algoritmo de inserción GENI.