

3. Usted quiere irse de vacaciones y debe elegir una ciudad entre K posibles que le interesan. Como no dispone de mucho dinero, desea que el viaje de ida hacia la ciudad pueda realizarse con a lo sumo L litros de nafta.

- (a) Dé un algoritmo que, dado un grafo representado por una matriz $E : \text{array}[1..n, 1..n] \text{ of Nat}$, donde el elemento $E[i, j]$ indica el costo en litros de nafta necesario para ir desde la ciudad i hasta la ciudad j ; un conjunto C de vértices entre 1 y n , representando las ciudades que quieren visitarse; un vértice v , representando la ciudad de origen del viaje; y un natural L , indicando la cantidad de litros de nafta total que puede gastar; devuelva un conjunto D de aquellos vértices de C que puede visitar con los L litros.

```

fun viajes(E: array[1..n, 1..n] of nat, C: Set of nat, v: nat, L: nat) ret D: Set of nat
  var C_aux: Set of nat
  var c: nat
  var costos: array[1..n] of nat

  D := empty_set()
  C_aux := copy_set(C)
  costos := Dijkstra(E, v)

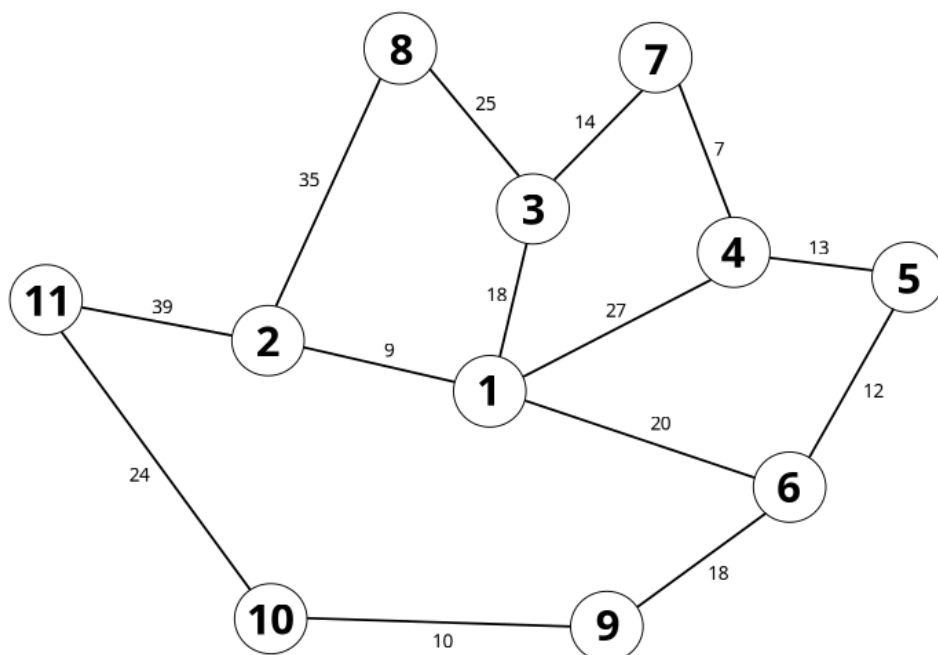
  while not is_empty_set(C_aux) do
    c := get(C_aux)
    if costos[c] ≤ L then
      add(D, c)
    fi
    elim(C_aux, c)
  od

  destroy_set(C_aux)
end fun

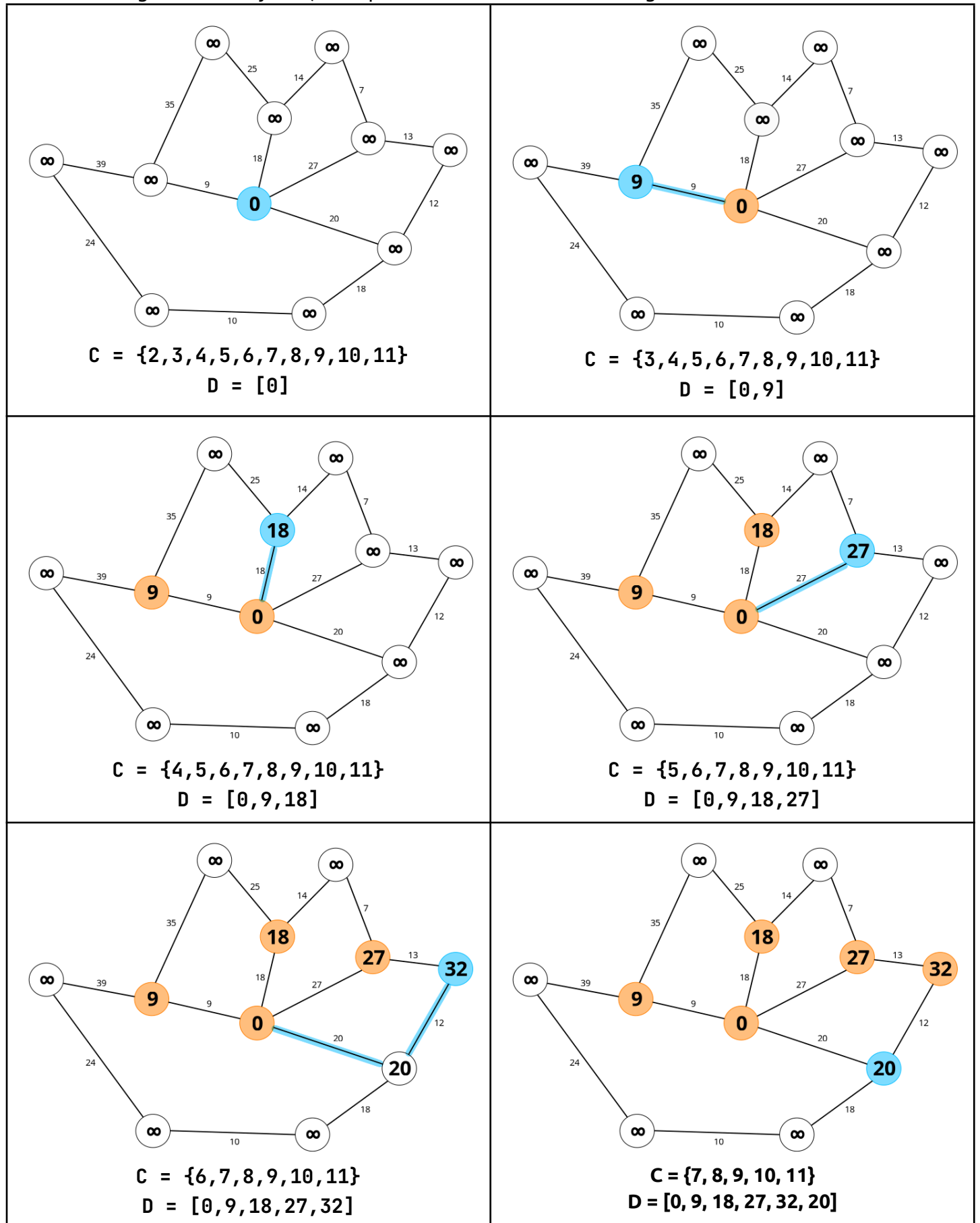
```

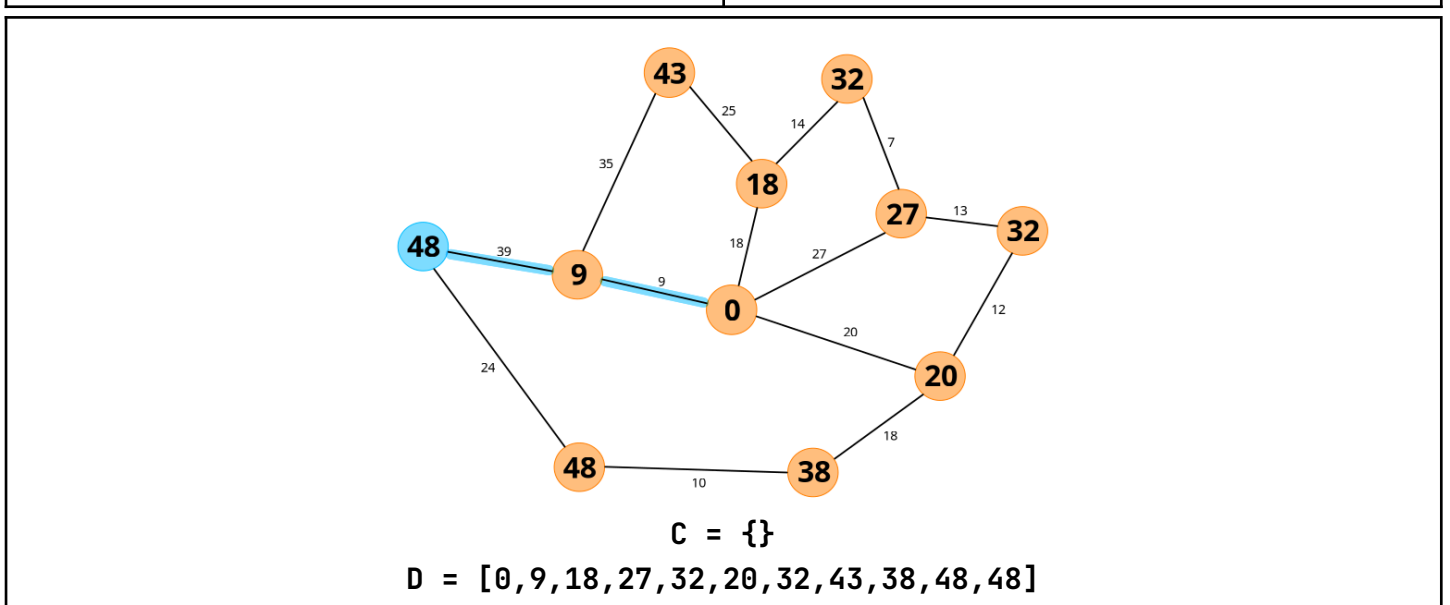
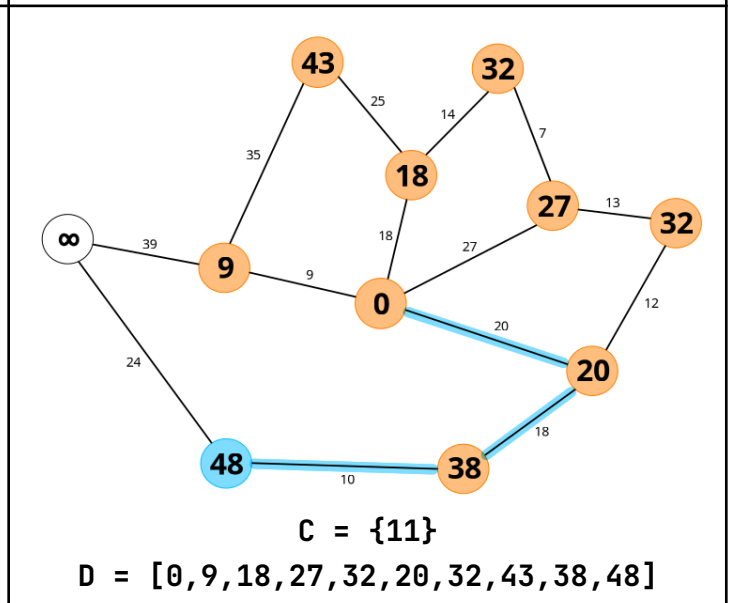
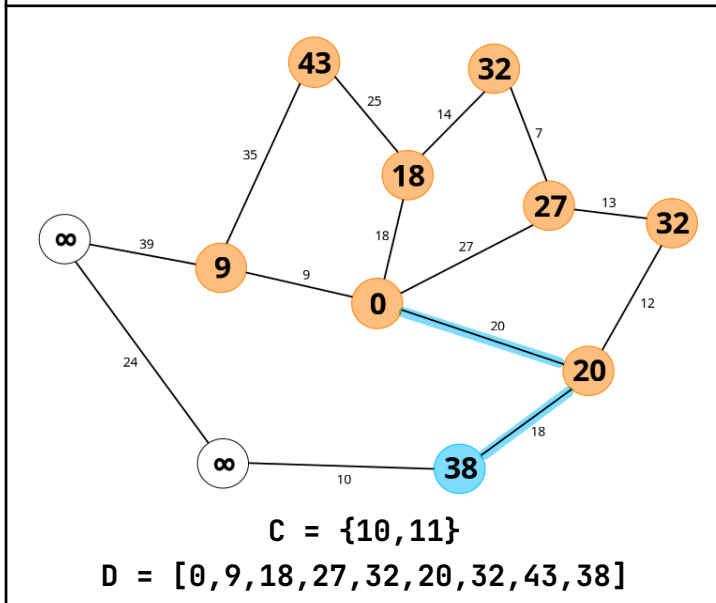
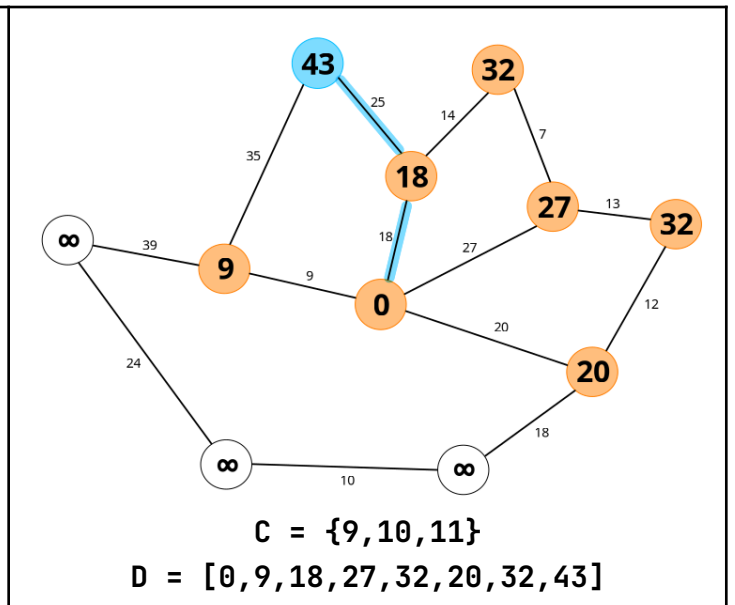
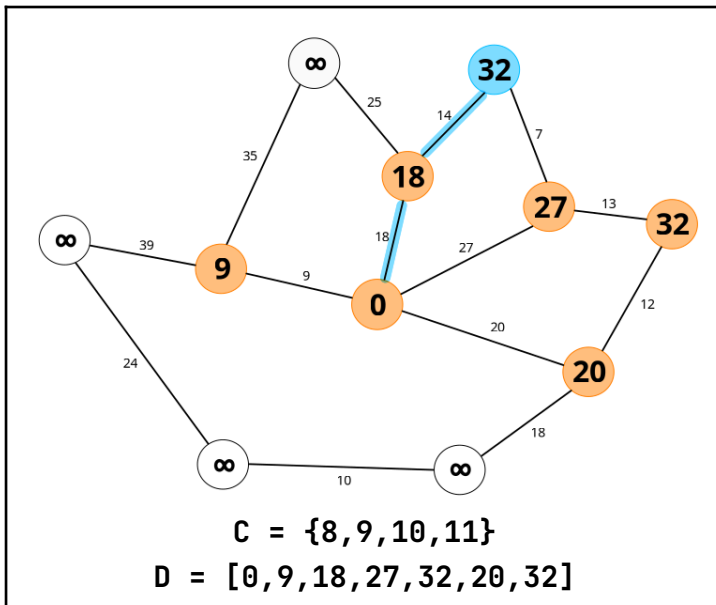
- (b) Ejecute el algoritmo implementado en el inciso anterior para el grafo descrito en el siguiente gráfico, con vértices 1,2,...,11, tomando $C = \{11, 5, 10, 7, 8\}$ como las ciudades de interés, disponiendo de $L = 40$ litros de nafta. ¿Cuáles son los posibles destinos de acuerdo a su presupuesto?

Este es un mapa de las ciudades enumeradas junto al combustible que se consume al trasladarse de una a otra.



Corriendo el algoritmo de Dijkstra, el mapa se va transformando de la siguiente manera





Luego por el algoritmo **viajes** \Rightarrow **costos** = [0, 9, 18, 27, 32, 20, 32, 43, 38, 48, 48]

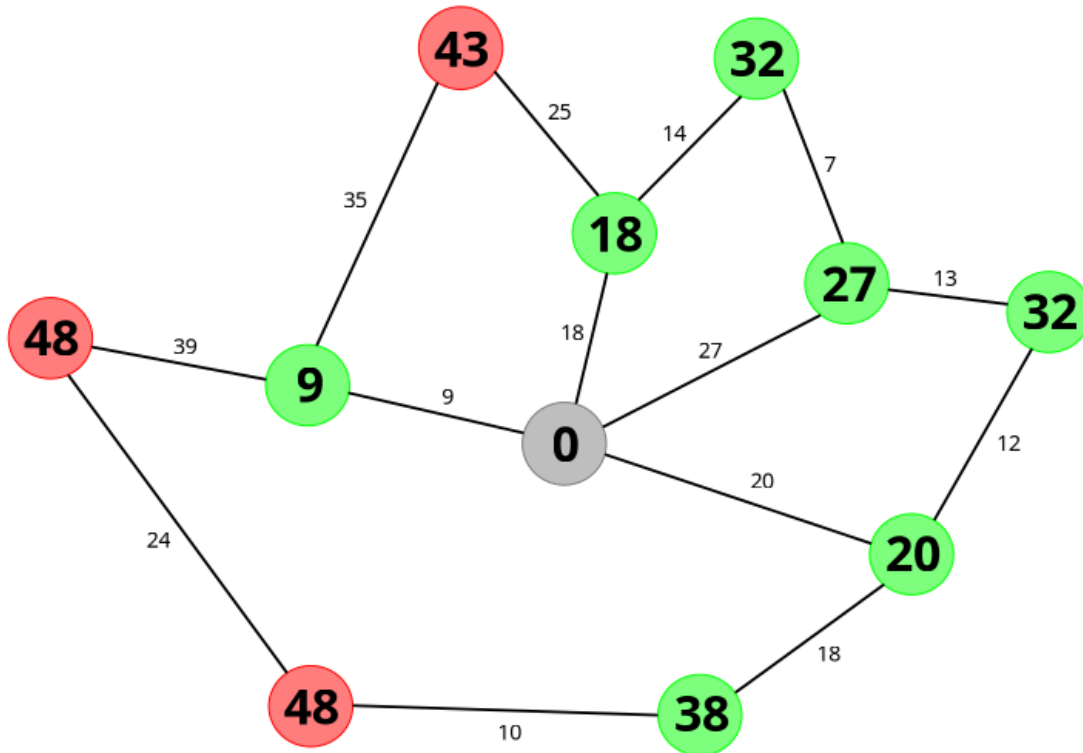
El enunciado me pide asignar a $C = \{11, 5, 10, 7, 8\}$, revisando que el valor de $\text{costos}[c]$ (donde c es un elemento del conjunto C) sea menor o igual a 40. Entonces:

- $\text{costos}[11] = 48 \Rightarrow \text{¿}48 \leq 40?$ No, entonces no puedo viajar a esa ciudad.
- $\text{costos}[5] = 32 \Rightarrow \text{¿}32 \leq 40?$ Sí, entonces puedo viajar a esa ciudad con el presupuesto actual.
- $\text{costos}[10] = 48 \Rightarrow \text{¿}48 \leq 40?$ No, entonces no puedo viajar a esa ciudad.

- **costos[7] = 32** \Rightarrow ¿ $32 \leq 40$? Sí, entonces puedo viajar a esa ciudad con el presupuesto actual.
- **costos[8] = 43** \Rightarrow ¿ $43 \leq 40$? No, entonces no puedo viajar a esa ciudad.

Finalizando la ejecución del algoritmo con este devolviendo **D = {5, 7}**, indicando que los únicos destinos a visitar acordes al presupuesto (gastando el dinero para cargar 40 litros de combustible) son las ciudades 5 o 7.

A modo general, las ciudades que se podrían visitar con 40 litros de combustible a partir de la ciudad 1 son aquellas coloreadas en verde, mientras que aquellas imposibles de visitar están pintadas de rojo.



- Se pueden visitar las ciudades 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 9.
- No se pueden visitar las ciudades 8, 10 y 11.