

Algoritmos y Estructuras de Datos II - 1° cuatrimestre 2021
Práctico 3 - Parte 2: Algoritmos voraces sobre grafos

1. Ejecutar paso a paso, graficando las soluciones parciales, el algoritmo de Prim que computa el *árbol generador mínimo* sobre los grafos con nodos $\{1, 2, \dots, 8\}$ y costos dados por una función w :

(a)

$$\begin{aligned}w((1, 2)) &= 7 & w((2, 3)) &= 4 & w((3, 6)) &= 4 & w((5, 6)) &= 6 \\w((1, 6)) &= 3 & w((2, 4)) &= 2 & w((3, 8)) &= 6 & w((6, 7)) &= 5 \\w((1, 7)) &= 5 & w((2, 5)) &= 1 & w((4, 6)) &= 8 & w((8, 5)) &= 2 \\w((1, 3)) &= 3 & w((3, 4)) &= 5 & w((5, 4)) &= 3 & w((8, 7)) &= 3\end{aligned}$$

(b)

$$\begin{aligned}w((1, 2)) &= 3 & w((2, 3)) &= 1 & w((3, 6)) &= 3 & w((5, 6)) &= 6 \\w((1, 6)) &= 2 & w((2, 4)) &= 1 & w((3, 8)) &= 7 & w((6, 7)) &= 6 \\w((1, 7)) &= 8 & w((2, 5)) &= 5 & w((4, 6)) &= 1 & w((8, 5)) &= 1 \\w((1, 3)) &= 1 & w((3, 4)) &= 9 & w((5, 4)) &= 2 & w((8, 7)) &= 5\end{aligned}$$

2. Ejecutar paso a paso el algoritmo de Dijkstra que computa el *camino de costo mínimo* entre un nodo dado y los restantes nodos de un grafo, sobre los dos grafos especificados en el ejercicio anterior.

Considerar 1 como el nodo inicial. Explicitar en cada paso el conjunto de nodos para los cuales ya se ha computado el costo mínimo y el arreglo con tales costos.

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 $E : \text{array}[1..n, 1..n]$ 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.

(b) Ejecute el algoritmo implementado en el inciso anterior para el grafo descrito en el siguiente gráfico, con vértices $1, 2, \dots, 11$, 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?

Ayuda: Utilice el algoritmo de Dijkstra.

