

## IIC2133 – Estructuras de Datos y Algoritmos

### Interrogación 3

Hora inicio: 14:00 del 10 de junio del 2020

Hora máxima de entrega: 23:59 del 11 de junio del 2020

0. Responde esta pregunta en papel y lápiz, incluyendo tu firma al final. Nos reservamos el derecho a no corregir tu prueba si no la respondes.
  - a. ¿Cuál es tu nombre completo?
  - b. ¿Te comprometes a no preguntar ni responder dudas de la prueba a nadie que no sea parte del cuerpo docente del curso, ya sea de manera directa o indirecta?
1. Sea  $G(V, E)$  un grafo direccional con costos enteros y positivos. Se plantea el siguiente algoritmo para encontrar el costo de la ruta más corta entre dos nodos  $s$  y  $f$ :

**SPW**( $G(V, E), s, f$ ):

**for each** arista  $(u, v) \in E$ :

$w$  = el peso de la arista  $(u, v)$

**if**  $w > 1$ :

Eliminar la arista  $(u, v)$  de  $E$

Creamos  $w - 1$  vértices auxiliares  $\{x_1, \dots, x_{w-1}\}$  y los agregamos a  $V$

Agregamos a  $E$  las aristas  $(x_i, x_{i+1})$  para todo  $i$  tal que  $1 \leq i < w - 1$

Agregamos a  $E$  las aristas  $(u, x_1)$  y  $(x_{w-1}, v)$

Ejecutamos **BFS** sobre el grafo, partiendo desde  $s$  y buscando la ruta a  $f$

**return** profundidad a la que se encontró  $f$

- a. Justifica por qué este algoritmo es correcto
  - b. Calcula su complejidad
  - c. ¿En qué casos conviene usar Dijkstra para este mismo problema y por qué?
2. Después de un estresante semestre, Patrick decidió que ya no quiere seguir estudiando computación, y que lo suyo es la Ingeniería Comercial, ya que ahí sí que están las lucas. Estuvo revisando la malla, con sus cursos y requisitos, y quiere saber en cuántos semestres como mínimo podría terminar la carrera. Patrick es un genio así que no hay límite a la cantidad de cursos que puede hacer en un mismo semestre.  
  
Diseña un algoritmo  $O(|\text{cursos}| + |\text{requisitos}|)$  que permita resolver este problema, entregando la lista de cursos que debe tomar en cada semestre. Justifica su complejidad. Puedes suponer que todos los cursos se dictan todos los semestres.
3. Se tiene un grafo direccional  $G(V, E)$ . Se define el grafo  $G'(V, E')$  como un grafo que tiene el mismo grafo de componentes que  $G$  y cuya cantidad de aristas  $|E'|$  es mínima. Escribe un algoritmo eficiente que calcule  $\Delta E = |E| - |E'|$ .