Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Ingeniería
Departamento de Ciencia de la Computación

Tarea 4

IIC2133 - Estructuras de datos y algoritmos

Primer semestre, 2017

Entrega: Miércoles 28 de junio 23:59

Problemas de producción

Existen muchas situaciones prácticas que pueden ser vistas como problemas de producción y consumo de recursos. En ellos se distinguen dos elementos: las actividades y los recursos. Una actividad a tiene asociados dos conjuntos de recursos $P(a)$ y $E(a)$. Para que a pueda ser realizada todos los recursos de $P(a)$ deben haber sido "producidos", ya sea porque otras actividades los produjeron o porque estaban "inicialmente disponibles". Al ejecutar a, todos los recursos de $E(a)$ pasan a estar disponibles si no lo estaban antes (y siguen estando disponibles si ya lo estaban).

Un problema de producción se define por una tupla (A, R, P, E, D, I, F), donde A es un conjunto de actividades, R es un conjunto de recursos, P y E son las funciones descritas anteriormente, I es un conjunto de recursos "inicialmente disponibles" ($I \subseteq R$) y F es un recurso que queremos "producir" ($F \in R$). Finalmente, $D(a)$ denota la duración (un número real positivo) de una actividad a. Informalmente, una solución es un "plan de acción" para producir F a partir de recursos en I. Además, informalmente, queremos que el plan sea lo más "rápido posible". Una simplificación muy importante que haremos es que **una vez que un recurso ha sido producido, nunca más desaparece**; es decir, es como si las actividades generaran una "cantidad inagotable" de los recursos que producen.

Super Grafos

Un super grafo es una tupla $G = (V, E)$, donde V es un conjunto de nodos y E es un conjunto de super aristas. Cada super arista es un par ordenado (U, W) donde tanto U como W son subconjuntos no vacíos de V.
Ahora definiremos el concepto de alcanzabilidad de un subgrafo. Decimos que un nodo v es alcanzable desde un conjunto de nodos $U \subseteq V$, denotado por $U \rightsquigarrow v$, ssi existe un $(S, T) \in E$ tales que $v \in T$ y, para cada $s \in S$ se cumple que $U \rightsquigarrow s$. Además, $U \rightsquigarrow u$, para cada $u \in U$.

Qué hacer

1. Defina formalmente qué es una solución para un problema de producción, usando el concepto de super grafo. En esta parte se espera que usted dé una definición análoga a un camino en grafos tradicionales y que se inspire en la definición de alcanzabilidad. Note que su "camino" deberá ser óptimo en un sentido que usted debe definir.

2. Modifique uno de los algoritmos vistos de grafos vistos en clases para resolver el problema de producción. Demuestre que su algoritmo es correcto y analice su tiempo de ejecución.

Entrega

Deberá entregar sus respuestas en formato PDF en un cuestionario del SIDING a más tardar el día 28 de junio a las 23:59.