

# Контролно по ДАА

10.06.2016

**Задача 1** Дадени са  $n$  града, които трябва да бъдат свързани в електрическа мрежа. Дадени са и  $m$  двойки градове, между които вече има далекопроводи, както и  $k$  тройки числа  $(x\ y\ z)$ : цената за построяване на далекопровод между градове  $x$  и  $y$  е  $z$ . Да се намери минималната цена за дострояване на свързана мрежа.

**Задача 2** Дадена е редица от реални числа. Да се създаде алгоритъм, намиращ под-редица от последователни числа с максимална сума.

**Задача 3** Даден е неориентиран свързан граф  $G = (V, E)$  с дължини на ребрата  $\omega(e)$ , които са положителни  $\forall e \in E$ . Даден ни е и начален връх  $s$ . Поради това, че ребрата са с положителни дължини, можем да намерим поне един най-къс (с най-малка сума на дължините на ребрата, участващи в него) път от  $s$  до всеки друг връх  $t$ . Само че не винаги този път е единствен: може да има два или повече различни пътища между  $s$  и  $t$ , които да са с една и съща (минимална) дължина.

Нека означим с булева променлива  $emp(t)$  дали има единствен най-къс път от  $s$  до  $t$ :  $emp(t) = 0$  ако има единствен минимален път, и  $emp(t) = 1$  ако има повече от един минимален път. Естествено, приемаме че  $emp(s) = 0$ .

Създайте ефикасен алгоритъм за изчисляване на масива от  $emp(t)$  за всеки връх  $t$  от графа, при дадени  $G$ ,  $\omega$  и  $s$ . Обосновете се защо върши работа.

**Задача 4** Даден е граф  $G$ . Докажете че следните задачи са NP-complete:

**Longest Path:** При дадено число  $q$  се търси прост път с дължина  $q$ .

**Dense Subgraph:** При дадени числа  $a$  и  $b$ , се търси множество от  $a$  върха, между които да има поне  $b$  ребра.

Упътване: Ако една задача е обобщение на друга задача, то тя е поне толкова трудна, колкото другата.