

# Контролно по ДАА

08.06.2016, Версия 2

**Задача 1** Създайте ефикасен алгоритъм, който при даден граф  $G$  и ребро от него  $e$  намира дали в графа има цикъл, съдържащ  $e$ .

**Задача 2** Даден е ориентиран граф  $G = (V, E)$  с  $|V| = n$  на брой върхове, и ребра представени чрез матрица на съседство. Повечето алгоритми, работещи с матрица на съседство, вървят за време от  $\Omega(n^2)$ , но има и някои изключения. *Универсален канал* наричаме връх, в който влизат ребра от всички останали върхове, но не излиза нито едно ребро; т.е. с входяща степен  $n - 1$  и изходяща степен  $0$ . Създайте алгоритъм, който да намира дали в дадения граф има *универсален канал* за време от  $O(n)$ .

**Задача 3** В някакъв друг университет има  $n$  на брой задължителни курса в бакалавъра по Компютърни Науки. Те само че не са разпределени по семестри, а всеки от тях има списък от други задължителни курсове от КН, които трябва да си взел в произволен предишен семестър преди да запишеш дадения курс. За щастие, нито един от отговорниците на бакалавърската програма не е Рандал Мънро, и всички курсове могат да бъдат взети без да бъдат нарушавани тези условия.

Предполагаме че даден студент е достатъчно силен, че да може да вземе произволен брой курсове за един и същ семестър. Какъв е минималният брой семестри, за които той може да завърши без да нарушава условията на курсовете?

**Задача 4** Даден е неориентиран граф  $G = (V, E)$  с  $|V| = n$  върха, и естествено число  $q < n$ . Разглеждаме следните две задачи, Independent Set (IS) и Vertex Cover (VC):

**IS:** Могат ли да се намерят поне  $q$  върха, между всеки два от които да няма ребро?

**VC:** Могат ли да се намерят най-много  $n - q$  върха, така че всяко ребро в графа да има поне един свой край между тях?

Докажете че VC може да се сведе до IS.