

Celočíselné bázy tokového priestoru

V letnom semestri som sa snažil nájsť polynomiálny algoritmus. Nakoniec som sa zameral na dva prístupy. Prvý z nich na rozdiel od algoritmu zo zimného semestra nezaručuje, že kružnice, ktoré tvoria bázu, sú najkratšie možné. Druhý prístup síce nájde minimálnu bázu, ale za cenu zhoršenia časovej zložitosti, stále však polynomiálnej.

Prístup č. 1

Nech $G = (V, E)$ je graf, $T \subseteq E$ je kostra grafu, D je dimenzia tokového priestoru grafu G a C je počet komponentov grafu G . Ďalej nech $T' = E \setminus T$. Potom $|T'| = D = |E| - |V| + C$. Pre každé $e \in T'$ platí, že pridaním e do T vznikne práve jedna kružnica. Keďže týchto kružníc je D a všetky sú navzájom rôzne (lineárne nezávislé), platí, že tvoria bázu tokového priestoru G .

V závislosti od efektivity implementácie sa odvíja aj časová zložitosť, ktorá je v najhoršom možnom prípade kvadratická.

Prístup č. 2

Nech M je množina kružníc veľkosti $O(|V| \cdot |E|)$, ktorú zostrojíme nasledovne:

Pre každú hranu $(a, b) \in E$ a vrchol $v \in V$ zoberme kružnicu pozostávajúcu z hrany (a, b) a najkratšej cesty z vrcholu v do vrcholov a a b . Množina M obsahuje aspoň jednu bázu tokového priestoru G , keďže každá kružnica v grafe je lineárnou kombináciou podmnožiny kružníc z M .

Samotnú bázu získame tak, že z množiny M postupne vyberáme kružnice od najkratšej, pričom každá nová kružnica musí byť lineárne nezávislá od predchádzajúcich.