

CVIČENÍ 5

Téma: Reprezentace grafu, procházení do šířky a do hloubky, acykličnost, topologické uspořádání.

Cíle: Upevnit pochopení algoritmů procházení grafu, rozdíly při procházení neorientovaných a orientovaných grafů.

Z následujících příkladů lze pro řešení na cvičení provést reprezentativní výběr.

| | |
|----|---|
| 1. | <p>Maticová reprezentace grafu:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Neorientovaný graf G je zadán svou incidenční maticí A. Sestavte algoritmus vytvoření jeho matice sousednosti V.b) Neorientovaný graf G je zadán svou incidenční maticí V. Sestavte algoritmus vytvoření jeho matice sousednosti A.c) Orientovaný graf G je zadán svou incidenční maticí A. Sestavte algoritmus vytvoření jeho matice sousednosti V.d) Orientovaný graf G je zadán svou incidenční maticí V. Sestavte algoritmus vytvoření jeho matice sousednosti A.e) Sestavte algoritmus výpočtu stupně uzlů neorientovaného (orientovaného) grafu, je-li zadána jeho matice incidence A. Jaká je časová složitost výpočtu stupně jednoho zadaného uzlu u?f) Sestavte algoritmus výpočtu stupně uzlů neorientovaného (orientovaného) grafu, je-li zadána jeho matice sousednosti V. Jaká je časová složitost výpočtu stupně jednoho zadaného uzlu u? |
| 2. | <p>BFS A DFS Otázky k řešení:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Je možné, aby po prohledání obyčejného neorientovaného grafu do šířky i do hloubky vznikl stejný kořenový strom? Předpokládejte, že graf je souvislý, ale není stromem.b) Jak vypadají DF- a BF- stromy grafu C_n (kružnice o n hranách)?c) Jak vypadají DF- a BF- stromy grafu K_n?d) Jak vypadají BF- a DF stromy grafu $K_{m,n}$ ($m, n > 1$)?e) Je možné, aby v nějakém grafu měl DF-strom vždy tvar cesty bez ohledu na to, kde prohledávání začne a v jakém pořadí se vybírají následníci jednotlivých uzlů při prohledávání?f) Jaký je vztah hloubky DF-stromu a průměru grafu? Je jedna z těchto veličin vždy větší nebo rovna druhé? (definice průměru grafu viz přednáška 5, snímek 14)g) Jaký je vztah hloubky BF-stromu a průměru grafu? Je jedna z těchto veličin vždy větší nebo rovna druhé?h) V daném obecném grafu náleží určitému DF-stromu a BF-stromu tytéž hrany. Znamená to nutně, že daný graf je strom?i) Mohou být v nějakém obyčejném grafu některé dva různé BF stromy (po zrušení orientace jejich hran) hranově disjunktní?j) Mohou být v nějakém grafu některé dva různé DF stromy se společným kořenem (po zrušení orientace jejich hran) hranově disjunktní?k) Mohou v nějakém souvislém grafu, který není stromem, existovat dva BF-stromy, které mají kořen v různých uzlech, ale přesto používají tytéž hrany grafu? |

Komponenty a procházení

- a) Jakou nutnou podmínku musí splňovat orientovaný graf, aby jeho prohledáním do hloubky vycházejícím z libovolného uzlu vznikl jediný strom prohledávání (nikoli les)? Jak tato otázka souvisí s kondenzací grafu?
- b) V jakém pořadí je třeba vybírat uzly při volání procedury DFS-Projdi, aby vzniklý DF- les měl maximální počet slabých komponent?