

DFS: Prohledávání grafu do hloubky z počátečního vrcholu. Klasifikuje hrany (neorientovaného) grafu na *stromové* a *zpětné*.

Procházíme graf po krocích – jeden pro vstup do vrcholu, druhý pro výstup. jako $\text{in}(v)/\text{out}(v)$ označíme číslo kroku, ve kterém navštívíme vrchol poprvé/naposledy.

DAG: *Directed acyclic graph*, orientovaný acyklický graf.

Topologické uspořádání: Uspořádání všech vrcholů grafu t.ž. pro každou hranu uv je u před v .

1. Vyjádřete výrazem pomocí výsledků DFS vlastnost „ u je předkem v “ pro vrcholy zakořeněného stromu.
2. Zjistěte pomocí výsledků DFS, jestli je graf bipartitní.
3. Jaká je časová složitost DFS na různě reprezentovaných grafech (alespoň maticí sousednosti a seznamem sousedů)? Jak to dopadne pro husté grafy (řekněme $m \in \Theta(n^2)$)?
4. DFS na orientovaném grafu rozdělí hrany na *stromové*, *dopředné*, *příčné* a *zpětné*. Které z nich mohou/musí být/nemohou být součástí orientovaného cyklu?
Jak je to pro neorientovaný graf?
5. Vyjádřete vlastnost „hrana uv je součástí nějakého cyklu“, pak pomocí něj najdete algoritmus rozhodující, jestli je daný graf hranově 2-souvislý.
6. Spočítejte počet všech cest mezi dvěma vrcholy u a v .
7. Spočítejte počet *nejdelších* cest mezi dvěma vrcholy u a v . Porovnejte přístup přes DFS a BFS (prohledávání do šířky).
8. Najděte korespondenci mezi topologickým uspořádáním a výsledky DFS průchodu DAGem.
9. Charakterizujte grafy, které mají právě jedno topologické uspořádání.