



Matematické základy informatiky

Projektová zpráva: Implementace algoritmů hledání kostry grafu

Vypracoval: Jan Fiala (217141)

Zadání: Srovnání Borůvkova a Jarníkova algoritmu pro hledání nejlevnější kostry grafu

Borůvkův algoritmus je algoritmus pro nalezení minimální kostry v grafu, jehož hrany mají různé (proště) a kladné ohodnocení.

Princip algoritmů:

Borůvkův algoritmus je algoritmus pro nalezení minimální kostry v grafu, jehož hrany mají různé a kladné ohodnocení.

Algoritmus pracuje tak, že postupně spojuje komponenty souvislosti (na počátku je každý vrchol komponentou souvislosti) do větších a větších celků, až zůstane jen jediný, a to je hledaná minimální kostra. V každé fázi vybere pro každou komponentu souvislosti hranu s co nejnižší cenou, která směřuje do jiné komponenty souvislosti a tu přidá do kostry.

Jarníkův algoritmus je v teorii grafů algoritmus hledající minimální kostru ohodnoceného grafu. Najde tedy takovou podmnožinu hran grafu, která tvoří strom obsahující všechny vrcholy původního grafu a součet ohodnocení hran z této množiny je minimální.

Popis programu:

Program je vytvořen v jazyku Python s využitím knihovny networkx pro účel vizualizace programu.

Nejdříve je vytvořen náhodný graf se zvoleným počtem bodů a hran. V mém případě je to graf s 8 vrcholy propojenými 30 hranami. Ke hranám je potom náhodně přiřazeno váhové ohodnocení. Následně je grafická interpretace přiřazena každému algoritmu.

U borůvkova algoritmu se nejdříve pomocí cyklu nalezne nejlevnější hrana, to je hrana s nejmenší hodnotou propojených dvou vrcholů. Pokud je hrana nalezena tak je přidána do seznamu hran v kostře. Po otestování všech bodů jsou společné body nalezených hran přidány do komponent a znovu se iteruje skrze volné hrany, dokud nevznikne kostra grafu. Pro tu vždy platí že hrany nikdy nesmí vytvořit cyklus.

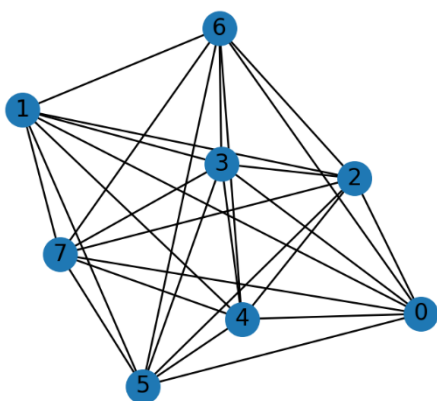
U Jarníkova algoritmu jsou nejdříve nalezena nejmenší hrana a přidána k sousedům což vytvoří základ stromu. Dále jsou testovány jednotlivé hrany spojených vrcholů, kdy ta s nejmenším ohodnocením je přidána do množiny bodů ve stromu. Algoritmus je ukončen propojením všech vrcholů.

Oba cykly vrátí graf s vybranými hranami. Vizualizace je provedena zobrazením původního grafu a následně zobrazením koster grafů. Pro možnost porovnání je měřen čas generování hran každého algoritmu. Pomocí knihovny Matplotlib jsou poté matematické grafy vykresleny.

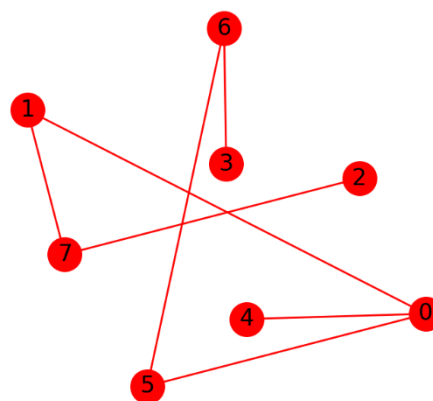
Grafický výstup program:

Pocet vrcholu: 8, pocet hran: 30

Původní graf

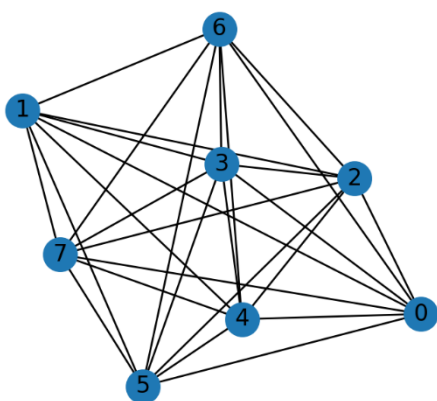


Jarnikova minimalní kostra

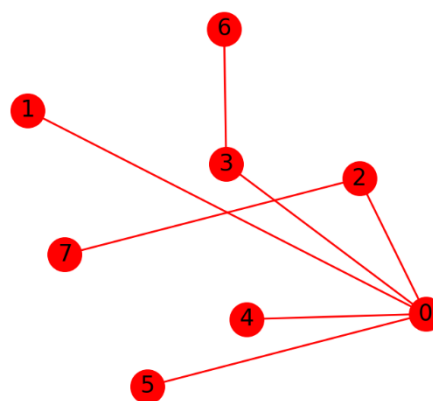


Doba hledání: 0.0002641000028233975 s

Původní graf



Borůvkova minimalní kostra



Doba hledání: 0.0004059999992023222 s