

Příklad 1.

Uvažme Dijkstrův algoritmus s k -regulární haldou. Jak máme zvolit k , abychom dostali co nejlepší časovou složitost, pokud máme graf o n vrcholech a m hranách?

Příklad 2.

Najděte (orientovaný ohodnocený) graf s právě jednou zápornou hranou a bez záporného cyklu, na němž Dijkstrův algoritmus selže. Selháním myslíme, že vrátí nesprávný výsledek nebo otevře vrchol vícekrát, v závislosti na implementaci.

Příklad 3.

Mějme implementaci Dijkstrova algoritmu, který znovu otevírá i uzavřené vrcholy, pokud do nich našel kratší cestu. Najděte graf G s celočíselnými délkami hran, které jsou omezené polynomem k velikosti grafu, takový, že na něm takto implementovaný Dijkstra udělá exponenciální počet kroků.

Příklad 4.

Mějme relaxační algoritmus, který otevřené vrcholy ukládá do pole a volí je libovolným způsobem. Najde takový algoritmus nejkratší cesty? Zastaví se vždy na grafech bez záporného cyklu?

Příklad 5.

Vlastníme nákladní společnost a máme k dispozici několik nákladňáků různých výšek. Dostali jsme kontrakt, abychom převezli náklad ze skladiště k zákazníkovi.

V silniční síti tvořící graf jsou však často různé tunely nebo podjezdy, které dávají omezení výšky kamionu. Máme naštěstí silniční mapu, kde jsou všechna taková omezení vypsána. Zjistěte, jaký nejvyšší kamion můžeme na tento kontrakt použít.

Jak byste algoritmus upravili, abychom pro nejvyšší možný kamion navíc našli nejkratší cestu? Kromě omezení výšek tedy navíc známe délky silnic.

**Příklad 6.**

Uvažme ohodnocený graf G , kde každá hrana je ohodnocená přirozeným číslem mezi 1 a k . Navrhněte druh datové struktury, se kterou poběží na tomto grafu Dijkstrův algoritmus v čase $\mathcal{O}(nk + m)$.

Příklad 7.

Ve starém hradu straší – každou noc jím prochází Bílá paní. Půdorys hradu jde shodou okolností zakreslit do čtvercové mřížky, kde na každém políčku je místnost nebo tlustá hradní zeď.

Bílá paní je při procházce hradem schopná procházet zdí, ale je to opravdu nepříjemné. Dokážete si představit ten pocit úplné tmy a studeného kamene? Navíc se jí nechce procházet moc dlouhé vzdálenosti, přeci jen noc je krátká.

Jedné noci se Bílá paní setkala s moderní technologií – autonavigace. To se jí hodně líbí, akorát zjistila, že autonavigace jaksi neumí počítat s procházením zdmi. Naprogramujte Bílé paní navigační systém, který najde cestu na dané místo takovou, aby Bílá paní musela projít co nejméně zdmi, a navíc ze všech takových cest byla nejkratší.

Příklad 8.

Kolik nejvíce změn ohodnocení vrcholu může Bellman-Fordův algoritmus na grafu o n vrcholech provést? Co musí naopak platit o pořadí, v němž vrcholy relaxujeme, aby algoritmus skončil svůj běh po první fázi?

Příklad 9.

Navrhněte, jak s pomocí Bellman-Fordova algoritmu najít v ohodnoceném orientovaném grafu záporný cyklus.