

KSI 2014/2015

Úloha 4-3: Karlík jede domů

Jan Horáček

Gymnázium, Brno, Vídeňská 47; jan.horacek@seznam.cz

16. března 2015

1 Cesta domů

Na začátek bych rád poznamenal, že řešení této části úlohy je obecným případem části II. Pokud ale hledáme jakoukoliv cestu z vrcholu A do vrcholu B (né nutně nejkratší), je algoritmus (oproti části II.) jednodušší.

Řešení této úlohy zakládám na prohledávání do hloubky s definovaným maximálním zanořením. Je samozřejmě možné použít i prohledávání do šířky, ale prohledávání do hloubky s sebou nese 2 příjemné implementační detaily:

1. Pro procházení můžeme použít rekurzivní funkci.
2. Při nalezení cesty je tato cesta uložena v zásobníku volání rekurzivní funkce.

Zde se navíc nemusíme bát přetečení zásobníku, protože počet zanoření je ≤ 2 .

Samotné procházení do hloubky by tedy bylo realizováno rekurzivním voláním funkce `prohledej`, která by přebírala např. `sender`, `aktuální_vrchol`, `cílový_vrchol`, `počet_zanoření`. Funkci bych na začátku zavolal s vrcholem A a hledala by cestu do vrcholu B . Věřím, že algoritmus je očividný a detailnější popis není nutný.

Takovýto algoritmus provede nanejvýš 2 zanoření a uvážíme-li, že každý vrchol má nejvýše n sousedů, pak je maximální časová složitost algoritmu $n * (n - 1)^2$. n je v tomto případě počet sousedů vrcholu A , $(n - 1)$ ke počet sousedů dalších vrcholů X v cestě (takové vrcholy jsou maximálně 2, proto umocňujeme na druhou). -1 značí vrchol, ze kterého jsme do vrcholu X přišli (takový vrchol už nenavštěvujeme).

Maximální časová složitost algoritmu je $O(V + H)$, kde V je počet vrcholů a H je počet hran.

2 Nejkratší cesta domů

2 slova: Dijkstrův algoritmus.

Ten bych použil pro nalezení nejkratší cesty. Algoritmus by si navíc u každého vrcholu poznamenal mimo vzdálenosti od letiště v metrech i vzdálenost tohoto vrcholu v počtu vrcholů d_v a takové vrcholy, které by měly d_v větší, než je maximální délka cesty, by prostě z prioritní fronty zahodil (nebo je tam vůbec nepřidával). Tím se zajistí omezení délky cesty, zbytek algoritmu zůstává nezměněn.

Část III. jsem bohužel nezvládl vypracovat—nevymyslel jsem algoritmus, který by zadaný problém řešil v rozumném čase.