

Úvod do umělé inteligence (NAIL120)

8. cvičení

Jirka Fink

<https://ktiml.mff.cuni.cz/~fink/>

Katedra teoretické informatiky a matematické logiky
Matematicko-fyzikální fakulta
Univerzita Karlova v Praze

Letní semestr 2021/22

Poslední změna 12. dubna 2022

Licence: Creative Commons BY-NC-SA 4.0

Zadání (zkráceno)

- Napište hráče pro hru hledání min (minesweeper)
- K dispozici máte
 - Velikost tabulky
 - Pravděpodobnost miny na každé pozici
 - Počet min sousedních pozic pro prozkoumaná políčka
- Napište funkci, která vrátí další pozici k prozkoumání
- Cílem je zlepšit úspěšnost triviálního hráče v zadané šabloně

Problém

Chceme najít nejlevnější cestu mezi dvěma vrcholy, přičemž musíme zaplatit c_u za průjezd vrcholu u .

Problém

Chceme najít nejlevnější cestu mezi dvěma vrcholy, přičemž musíme zaplatit c_u za průjezd vrcholu u .

Možné postupy

- Upravíme známý algoritmus
- Vezmeme existující knihovnu implementující známý algoritmus a upravíme vstupní data tak, aby knihovna vrátila řešení našeho problému

Problém

Chceme najít nejbezpečnější cestu mezi dvěma vrcholy, přičemž známe pravděpodobnost p_e , že na hraně e zemřeme.

Problém

Chceme najít nejbezpečnější cestu mezi dvěma vrcholy, přičemž známe pravděpodobnost p_e , že na hraně e zemřeme.

Nebezpečné vrcholy

Jak najdeme nejbezpečnější cestu mezi dvěma vrcholy, jestliže nebezpečný je průjezd městem (vrcholem).

Problém

- Robot se má dostat z vrcholu s do t nejkratší cestou, ale občas zvolí jinou hranu než je dána nejkratší cestou.

Problém

- Robot se má dostat z vrcholu s do t nejkratší cestou, ale občas zvolí jinou hranu než je dána nejkratší cestou.
- Známe pravděpodobnost $p_{u,v,w}$, že robot nacházející se ve vrcholu u mající pokyn jet do vrcholu v pojedou do vrcholu w .
 - Samozřejmě platí $\sum_{w \in V: uw \in E} p_{u,v,w} = 1$ pro všechny hrany uv .

Problém

- Robot se má dostat z vrcholu s do t nejkratší cestou, ale občas zvolí jinou hranu než je dána nejkratší cestou.
- Známe pravděpodobnost $p_{u,v,w}$, že robot nacházející se ve vrcholu u mající pokyn jet do vrcholu v pojedou do vrcholu w .
 - Samozřejmě platí $\sum_{w \in V: uw \in E} p_{u,v,w} = 1$ pro všechny hrany uv .
- Jak řídit robota tak, aby očekávaná délka cesty byla co nejkratší?

Problém

- Robot se má dostat z vrcholu s do t nejkratší cestou, ale občas zvolí jinou hranu než je dána nejkratší cestou.
- Známe pravděpodobnost $p_{u,v,w}$, že robot nacházející se ve vrcholu u mající pokyn jet do vrcholu v pojedou do vrcholu w .
 - Samozřejmě platí $\sum_{w \in V: uw \in E} p_{u,v,w} = 1$ pro všechny hrany uv .
- Jak řídit robota tak, aby očekávaná délka cesty byla co nejkratší?
- Nahlédněme, že očekávaná délka nejkratší cesty z libovolného vrcholu u do cíle nezáleží, jak se robot do u dostal (stacionarita).

Problém

- Robot se má dostat z vrcholu s do t nejkratší cestou, ale občas zvolí jinou hranu než je dána nejkratší cestou.
- Známe pravděpodobnost $p_{u,v,w}$, že robot nacházející se ve vrcholu u mající pokyn jet do vrcholu v pojedou do vrcholu w .
 - Samozřejmě platí $\sum_{w \in V: uw \in E} p_{u,v,w} = 1$ pro všechny hrany uv .
- Jak řídit robota tak, aby očekávaná délka cesty byla co nejkratší?
- Nahlédněme, že očekávaná délka nejkratší cesty z libovolného vrcholu u do cíle nezáleží, jak se robot do u dostal (stacionarita).
- Musíme pro každý vrchol určit nejlepší akci (hranu).

Problém

- Robot se má dostat z vrcholu s do t nejkratší cestou, ale občas zvolí jinou hranu než je dána nejkratší cestou.
- Známe pravděpodobnost $p_{u,v,w}$, že robot nacházející se ve vrcholu u mající pokyn jet do vrcholu v pojedou do vrcholu w .
 - Samozřejmě platí $\sum_{w \in V: uw \in E} p_{u,v,w} = 1$ pro všechny hrany uv .
- Jak řídit robota tak, aby očekávaná délka cesty byla co nejkratší?
- Nahlédněme, že očekávaná délka nejkratší cesty z libovolného vrcholu u do cíle nezáleží, jak se robot do u dostal (stacionarita).
- Musíme pro každý vrchol určit nejlepší akci (hranu).
- Nejprve uvažujme, že každá hrana má jednotkovou délku.

Problém

- Robot se má dostat z vrcholu s do t nejkratší cestou, ale občas zvolí jinou hranu než je dána nejkratší cestou.
- Známe pravděpodobnost $p_{u,v,w}$, že robot nacházející se ve vrcholu u mající pokyn jet do vrcholu v pojedou do vrcholu w .
 - Samozřejmě platí $\sum_{w \in V: uw \in E} p_{u,v,w} = 1$ pro všechny hrany uv .
- Jak řídit robota tak, aby očekávaná délka cesty byla co nejkratší?
- Nahlédněme, že očekávaná délka nejkratší cesty z libovolného vrcholu u do cíle nezáleží, jak se robot do u dostal (stacionarita).
- Musíme pro každý vrchol určit nejlepší akci (hranu).
- Nejprve uvažujme, že každá hrana má jednotkovou délku.

Další varianty

- Po vyřešení předchozího případu uvažujme, že délka hrany uv je l_{uv} .

Problém

- Robot se má dostat z vrcholu s do t nejkratší cestou, ale občas zvolí jinou hranu než je dána nejkratší cestou.
- Známe pravděpodobnost $p_{u,v,w}$, že robot nacházející se ve vrcholu u mající pokyn jet do vrcholu v pojedou do vrcholu w .
 - Samozřejmě platí $\sum_{w \in V: uw \in E} p_{u,v,w} = 1$ pro všechny hrany uv .
- Jak řídit robota tak, aby očekávaná délka cesty byla co nejkratší?
- Nahlédněme, že očekávaná délka nejkratší cesty z libovolného vrcholu u do cíle nezáleží, jak se robot do u dostal (stacionarita).
- Musíme pro každý vrchol určit nejlepší akci (hranu).
- Nejprve uvažujme, že každá hrana má jednotkovou délku.

Další varianty

- Po vyřešení předchozího případu uvažujme, že délka hrany uv je l_{uv} .
- Za průjezd vrcholem u musíme zaplatit c_u .

Problém

- Robot se má dostat z vrcholu s do t nejkratší cestou, ale občas zvolí jinou hranu než je dána nejkratší cestou.
- Známe pravděpodobnost $p_{u,v,w}$, že robot nacházející se ve vrcholu u mající pokyn jet do vrcholu v pojedou do vrcholu w .
 - Samozřejmě platí $\sum_{w \in V: uw \in E} p_{u,v,w} = 1$ pro všechny hrany uv .
- Jak řídit robota tak, aby očekávaná délka cesty byla co nejkratší?
- Nahlédněme, že očekávaná délka nejkratší cesty z libovolného vrcholu u do cíle nezáleží, jak se robot do u dostal (stacionarita).
- Musíme pro každý vrchol určit nejlepší akci (hranu).
- Nejprve uvažujme, že každá hrana má jednotkovou délku.

Další varianty

- Po vyřešení předchozího případu uvažujme, že délka hrany uv je l_{uv} .
- Za průjezd vrcholem u musíme zaplatit c_u .
- Za návštěvu vrcholu u dostaneme c_u , ale u každého vrcholu ji dostaneme jen jednou.

Zadání (zkráceno)

- Na Marsu přistane robot, který se má dostat na základnu
- Přistání není 100 % úspěšné, takže
 - nepřistál přímo na základně, ale musí k ní dojet
 - poškodili se motory a robot často jede jinam než řídící jednotka zadala
- Naštěstí funguje alespoň lokalizace, takže robot vždy ví, kde se na čtvercové mřížce nachází
- Přesun po povrchu Marsu není ještě bezpečný, ale pro každé políčko je známá pravděpodobnost, že se na něm robot nenávratně zasekne
- Cílem je najít nejbezpečnější cestu na základnu
 - vzhledem k poškozeným motorům nelze předem spočítat optimální cestu
 - proto pro každou pozici spočítáme nejlepší pokyn, který může řídící jednotka zadat