

ADS cvičení 2 - Prohledávání do šířky

1. Navrhnete algoritmus, který v čase $O(n + m)$ zjistí, zda zadaný graf je bipartitní.
2. Upravte BFS tak, aby pro každý dosažitelný vrchol zjistilo, kolik do něj vede nejkratších cest z počátečního vrcholu. Zachovejte lineární časovou složitost.
3. Na jisté šachovnici žil kulhavý kůň. To je zvláštní šachová figurka, která v sudých tazích táhne jako jezdec, v lichých jako pěšec. Vymyslete algoritmus, který z jednoho zadaného políčka dokulhá na druhé na nejmenší možný počet tahů.
4. (*) Kolik má graf patnáctky komponent souvislosti?
5. Koupili jste na inzerát dvojici skvělých robotů. Lacino, neboť jsou právě uvězněni v bludišti (čtvercová síť s některými políčky blokovanými). Znáte jejich polohy a můžete jim rádiem vysílat povely pro posun o políčko na sever, jih, východ či západ, abyste je dostali na okraj bludiště. Háček je ale v tom, že na každý povel reagují oba roboti. Vymyslete algoritmus, který najde nejkratší posloupnost povelů, jež vysvobodí oba roboty. Dodejme ještě, že robot ignoruje povel, který by způsobil okamžitý náraz do zdi, a že jakmile se robot dostane na okraj, odchytíme ho a další povely neposlouchá.
6. Mějme mapu Manhattanu: čtverečkovaný papír, křížení čar odpovídají křižovatkám, úsečky mezi nimi jednotlivým streets a avenues, z nichž některé jsou neprůjezdné kvůli dopravní zácpě. Zrovna se nám v jedné ulici porouchalo auto a nyní dovede pouze jezdit rovně a odbočovat doprava. Nalezněte nejkratší cestu do servisu (na zadanou křižovatku).
7. Hrdina Théseus se vypravil do hlubin labyrintu a snaží se najít poklad. Chodbami labyrintu se ovšem pohybuje hladový Mínoútauros a snaží se najít Thésea. Labyrint má tvar čtvercové sítě, jejíž každé políčko je buďto volné prostranství, anebo zeď. Známe mapu labyrintu a počáteční polohy Thésea, Mínoútaura a pokladu. Théseus se v jednom tahu pohne na vybrané sousední políčko. Poté se vždy dvakrát pohne o políčko Mínoútauros: pokaždé se pokusí zmenšit o 1 rozdíl své a Théseovy x -ové souřadnice, pokud to nejde, pak y -ové, pokud nejde ani to, stojí. Porad'te Théseovi, jak má dojít k pokladu a vyhnout se Mínoútaurovi.

ADS cvičení 2 - Prohledávání do šířky

1. Navrhněte algoritmus, který v čase $O(n + m)$ zjistí, zda zadaný graf je bipartitní.
2. Upravte BFS tak, aby pro každý dosažitelný vrchol zjistilo, kolik do něj vede nejkratších cest z počátečního vrcholu. Zachovejte lineární časovou složitost.
3. Na jisté šachovnici žil kulhavý kůň. To je zvláštní šachová figurka, která v sudých tazích táhne jako jezdec, v lichých jako pěšec. Vymyslete algoritmus, který z jednoho zadaného políčka dokulhá na druhé na nejmenší možný počet tahů.
4. (*) Kolik má graf patnáctky komponent souvislosti?
5. Koupili jste na inzerát dvojici skvělých robotů. Lacino, neboť jsou právě uvězněni v bludišti (čtvercová síť s některými políčky blokovanými). Znáte jejich polohy a můžete jim rádiem vysílat povely pro posun o políčko na sever, jih, východ či západ, abyste je dostali na okraj bludiště. Háček je ale v tom, že na každý povel reagují oba roboti. Vymyslete algoritmus, který najde nejkratší posloupnost povelů, jež vysvobodí oba roboty. Dodejme ještě, že robot ignoruje povel, který by způsobil okamžitý náraz do zdi, a že jakmile se robot dostane na okraj, odchytíme ho a další povely neposlouchá.
6. Mějme mapu Manhattanu: čtverečkovaný papír, křížení čar odpovídají křižovatkám, úsečky mezi nimi jednotlivým streets a avenues, z nichž některé jsou neprůjezdné kvůli dopravní zácpě. Zrovna se nám v jedné ulici porouchalo auto a nyní dovede pouze jezdit rovně a odbočovat doprava. Nalezněte nejkratší cestu do servisu (na zadanou křižovátku).
7. Hrdina Théseus se vypravil do hlubin labyrintu a snaží se najít poklad. Chodbami labyrintu se ovšem pohybuje hladový Mínótauros a snaží se najít Thésea. Labyrint má tvar čtvercové sítě, jejíž každé políčko je buďto volné prostranství, anebo zeď. Známe mapu labyrintu a počáteční polohy Thésea, Mínótaura a pokladu. Théseus se v jednom tahu pohne na vybrané sousední políčko. Poté se vždy dvakrát pohne o políčko Mínótauros: pokaždé se pokusí zmenšit o 1 rozdíl své a Théseovy x -ové souřadnice, pokud to nejde, pak y -ové, pokud nejde ani to, stojí. Porad'te Théseovi, jak má dojít k pokladu a vyhnout se Mínótaurovi.