

## Druhé cvičení ADS 1

**Příklad 1:** Navrhněte algoritmus, který rozhodne zda daný graf je strom.

**Příklad 2:** Máme mapu starověkého hradu zakreslenou ve čtvercové síti. Hradem prochází z bodu  $A$  do bodu  $B$  Bílá paní, která umí procházet skrz zdi. Najděte cestu, která minimalizuje počet průchodů zdi.

**Příklad 3:** Mějme souvislý orientovaný graf. Chceme mazat jeho vrcholy jeden po druhém tak, aby graf zůstal stále souvislý. Jak takové pořadí mazání najít?

**Příklad 4:** Upravte algoritmus BFS pro hledání nejkratší cesty v grafu, kde každá hrana má celočíselnou délku v rozsahu  $1 \dots K$ . Dokažte správnost a rozeberte jeho časovou a prostorovou složitost.

**Příklad 5:** Uvažme ulice na Manhattonu mimo Broadway – jednotlivé ulice vždy vedou vodorovně s osou  $X$  nebo  $Y$  a propojují některé body s celočíselnými souřadnicemi. Máme porouchané auto, které umí jezdit jen dopředu a zatáčet vpravo (v každém bodě se smí pootočit maximálně o 90 stupňů). Jak najdeme nejrychlejší cestu do servisu?

**Příklad 6:** Je dán plán bludiště (čtvercová síť, políčka buď prázdná nebo zdi) a počáteční polohy dvou robotů v něm. Roboty chceme vyvést z bludiště (přes libovolnou hranu), ale příkazy (krok na sever, jih, východ, západ) dáváme oběma současně, přičemž robot, který by narazil do zdi, příkaz ignoruje. Vymyslete algoritmus, který najde nejkratší možnou posloupnost příkazů, která oba roboty vyvede.

**Příklad 7:** Navrhněte algoritmus na nalezení kružnice v orientovaném grafu.

**Domácí úkol 3 (15 bodů):** Je zadáno bludiště ve formě orientovaného grafu s vyznačenými vrcholy pro vchod a východ. Navrhněte efektivní algoritmus, který určí všechny vrcholy na které lze umístit nepřítele tak, aby je hráč musel na každém průchodu bludištěm potkat. Jinými slovy hledáme množinu všech vrcholů které jsou na každé orientované cestě z vchodu do východu.

Dokažte korektnost a stanovte časovou a prostorovou složitost zvoleného algoritmu.

**Domácí úkol 4 (10 bodů):** Na jedné šachovnici  $N \times N$  žil byl kulhavý kůň. To je šachová figurka, která v sudém tahu táhne jako jezdec, v lichém jako král. Jak pro zadaná dvě políčka najít nejkratší cestu kulhavým koněm?

Stanovte časovou a prostorovou složitost zvoleného algoritmu.