

Obrázek 5: OPT vytvořený ze souboru Test2.txt

Poznámky

- Vstupem do vašeho programu bude textový soubor obsahující seznam slov. Každé slovo je uloženo na samostatném rádku. Stromy na obrázku 1 vznikly zpracováním textového souboru Test1.txt, který má tento obsah:

```

Anton
Caesar
Dora
Caesar
Caesar
Bruno
Bruno
Dora
Caesar
Dora
  
```

Obsah tohoto souboru odpovídá posloupnosti slov z ukázkového řešení.

- Požadované parametry BST, AVL a OPT vypište na standardní výstup.
- Vaše řešení otestujte na všech testovacích souborech uvedených v zadání projektu.

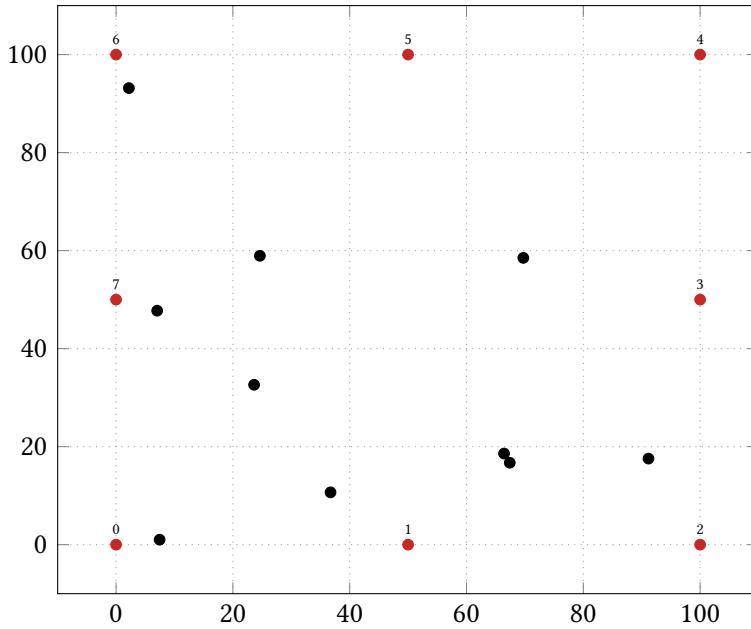
2 Ropné plošiny

Problém

Vládce pouštního státu Wadiya hodlá rozšířit těžbu ropy i do pevninského šelfu. V šelfovém moři již stojí několik ropných plošin, které je však nutné propojit potrubím mezi sebou a následně připojit k přečerpávací stanici, odkud se bude ropa dále přečerpávat do tankerů. Vaším úkolem je navrhnout soustavu potrubí pro dopravu ropy od ropných plošin k přečerpávací stanici, při dodržení následujících podmínek.

- Potrubí je vedeno vždy přímočaře, délka potrubí odpovídá euklidovské vzdálenosti mezi dvěma body⁶.
- V systému potrubí nesmí vzniknout cyklus, aby ropa v systému nekroužila dokola. Ropa musí téct od ropné plošiny směrem k přečerpávací stanici. Je ale možné propojovat ropné plošiny potrubím mezi sebou. Není nutné vždy propojovat ropnou plošinu přímo s přečerpávací stanicí.

⁶Velikost samotné ropné plošiny nebo přečerpávací stanice zanedbáváme.



Obrázek 6: Ropné plošiny a možné přečerpávací stanice (červeně)

Přečerpávací stanice	Celková délka potrubí
0	244,797
1	247,696
2	256,928
3	262,278
4	288,623
5	283,205
6	244,449
7	244,660

Tabulka 6: Délka potrubní soustavy pro možné polohy přečerpávací stanice

- O kapacitu potrubí se nestarejte⁷.
- Součástí návrhu potrubního systému je i výběr lokality pro výstavbu přečerpávací stanice. Přečerpávací stanice má být v systému jen jedna. Stanici je možné vybudovat v jedné z osmi možných lokalit. Tyto lokality jsou součástí zadání. Vaším úkolem je vybrat lokalitu přečerpávací stanice tak, aby délka celého potrubního systému byla co nejkratší.

Ukázkový příklad

V ukázkovém příkladu předpokládejme, že máme deset ropných plošin a osm možných přečerpávacích stanic rozmístěných tak jak je vidět na obrázku 6. Délky nejkratších potrubních systémů vedoucích k osmi možným polohám přečerpávací stanice jsou uvedeny v tabulce 6. Z ní je patrné, že nejkratší potrubní systém vede ke stanici číslo 6 a systém je dlouhý 244,449 délkových jednotek.

⁷Obecně můžeme říct, že kratší potrubí libovolných parametrů bude levnější, než delší potrubí stejných parametrů.

Poznámky

- Souřadnice ropných plošin jsou uloženy v textém souboru, souřadnice každé plošiny na samostatném rádku. Souřadnice jsou uloženy jako desetinná čísla, nejprve souřadnice x , potom souřadnice y . Souřadnice jsou odděleny bílým znakem. Ropné plošiny z ukázkového příkladu, viz obrázek 6 jsou uloženy v textovém souboru takto:

```
69.728 58.516
66.430 18.591
7.038 47.741
91.161 17.560
36.719 10.675
24.623 58.941
2.196 93.164
7.459 1.018
67.409 16.716
23.630 32.620
```

- Souřadnice přečerpávacích stanic jsou uloženy stejně jako souřadnice ropných plošin. Přečerpávací stanice z ukázkového příkladu, viz obrázek 6 jsou uloženy v textovém souboru takto:

```
0.000 0.000
50.000 0.000
100.000 0.000
100.000 50.000
100.000 100.000
50.000 100.000
0.000 100.000
0.000 50.000
```

- Nalezené řešení vypište ve vhodném tvaru na standardní výstup.

3 Největší souvislá oblast

V tomto zadání máte danou čtvercovou matici řádu n . Matice je binární, tj. obsahuje pouze hodnoty 0 a 1. V této matici nás zajímají souvislé oblasti prvků s hodnotou 1. Souvislá oblast je složena z navzájem sousedních prvků. Dva prvky se považují za sousední, pokud spolu sousedí vodorovně nebo svisle (nahore, dole, vlevo, vpravo)⁸.

Vaším úkolem je implementovat algoritmus, který v této matici změní nejvíše jeden její prvek z 0 na 1 tak, aby došlo k propojení nejméně dvou souvislých oblastí jedniček a nově vznikla souvislá oblast s největším počtem jedniček⁹. Pokud takový prvek neexistuje, algoritmus vypiše, že řešení neexistuje.

Příklad

Na obrázku 7 můžeme vidět čtvercovou matici **A** řádu 4, která obsahuje celkem tři souvislé oblasti jedniček. Změnou prvku $a_{3,3}$ z 0 na 1, na obrázku je označen červeně, tyto oblasti spojíme a získáme jednu souvislou oblast se sedmi jedničkami. Pokud bychom z 0 na 1 změnili prvek $a_{2,2}$, resp. $a_{2,4}$, spojili bychom dvě oblasti, ale výsledná oblast by měla jen pět jedniček a tudiž by byla menší, než oblast získaná změnou prvku $a_{3,3}$.

⁸Každý prvek v matici má tak maximálně čtyři sousedy, prvky sousedící diagonálně neuvažujeme.

⁹Nově vzniklá souvislá oblast jedniček tedy musí mít více jedniček než libovolná již existující souvislá oblast jedniček.