

## Úloha 126 – Procházení grafu metodou BFS (Breadth First Search)

### Zadání

Z textového souboru načtete reprezentaci grafu  $G$  a uložte ji. Každá hrana grafu má ohodnocení = 1. Pro implementaci metody BFS použijte frontu. Prohledávání grafu začne ve Vámi zvoleném uzlu, a do textového souboru se uloží výsledný BF strom.

### Rozbor problematiky

#### *Formální definice*

Prohledávání grafu metodou BFS neboli prohledávání do šířky je základní grafový algoritmus pro procházení grafu. Tento algoritmus systematicky prochází graf z libovolného uzlu a pro dočasné ukládání nenavštívených uzlů používá frontu. Díky ukládání do fronty dochází k procházení grafu po vlnách, kdy jsou uzly zpracovány v pořadí daném jejich vzdáleností od kořene.

### Popis průběhu algoritmu

Program jako první inicializuje množiny, např. Open, Close. Nejprve vloží počáteční stav do Open, v případě, že je Open prázdná, program skončí, protože řešení neexistuje, v opačném případě pokračuje dalším bodem. Vyjme první stav zleva z množiny Open a ověří, zda se jedná o cílový stav, pokud ano, je to řešení, pokud ne, stav uloží do paměti a pokračuje dalším bodem. Zapiše vyjmutý stav do Close. Vždy porovná, zda byl již bod navštíven případně i s potomky a v případě, že byl graf prozkoumán, skončí.

### Popis funkcí

```
class Vertex
```

```
def __init__(self, label)
```

Konstruktor obsahující prázdný list sousedů, který se průběhem zaplňuje přiřazováním.

```
def add_neighbour(self, v)
```

Zkontroluje, zda je vertex zapsaný v sousedech a když ne, tak ho mu dá append.

```
class Graph
```

```
def __init__(self, lines)
```

Funkce dostane v konstruktoru pole řádků a pro každý řádek rozdělí podle mezery. Použitý for cyklus má podmínku první, že pokud není label1 v listu, bude pod něj uložen jako nový objekt vertexu a postupně takhle projde celý soubor. V druhé podmínce, pokud není vertex v listu, přiřadí ho pod label2 a přidá souseda labelu1 a stejně obráceně.

```
def read(input_name)
```

Čtecí funkce, která načte textový soubor zvolený uživatelem jako parametr. Funkce obsahuje 3 validační excepty, kterými ověří, že soubor existuje, že k němu má přístup, a že je obecně validní pro použití programem

```
def breadth_first(graph)
```

Funkce obsahuje dva prázdné seznamy na vstupu. Při začínání procházení souboru dá vertex do fronty a následně do visited, aby měl pořádek v tom, které body jsou prozkoumané. Nejdříve se fronta rovná nule, takže se první blok přeskočí, ale jakmile je nenulová, tak již proběhne funkce celá. Vráť result – pole polí.

```
def save(file_name, tree)
```

Funkce ukládá vertexy po zjištěných levelech tak, že výsledný strom v textové souboru vypadá takto:

```
0
```

```
1 2 3
```

```
4 8
```

```
5 6 7
```

kdy jsou čísla rozdělena po úrovních.

### Vstupy a výstupy

#### Vstup

Vstupem programu je textový soubor ve formátu číselných párů na jednotlivých řádcích.

#### Výstup

Výstupem programu je textový soubor, který má na řádcích reprezentované úrovně stromu.