

Jméno úlohy: **Jill's Bike**

Vypracoval: **Dědourek Pavel**

Cvičení: Čtvrtek 11:00 - 12:30

### Úvod

V úloze jsem měl vyřešit problém, kdy se Jill má dostat z místa A do místa B po silnici, kde byla podmínka, že maximální rozdíl výšek mezi sousedními křižovatkami má být menší než deset. Silnice byly reprezentovány hranami. Úloha tedy představuje problém nalezení cesty v grafu.

### Popis řešení

Úlohu jsem řešil pomocí algoritmu **prohledávání grafu do šířky**. Za reprezentaci grafu jsem zvolil spojový seznam.

Na začátku si naplním spojový seznam daty, tj. v zadání dostanu odkud a kam se mám dostat a tedy si ukládám do seznamu, postupně sousedy uzlů až projedu celou cestu. Přitom také porovnávám výšky (matice výšky) mezi jednotlivými uzly.

Poté při každém zadaném dotazu na cestu vyhodnotím smysluplnost zadání (cestuji někam z daného bodu, nebo zůstávám na místě?) a pokud je zadání smysluplné tak použiji algoritmus prohledávání do šířky (ten co jsme dělali na cvičení). Z pole **p** zjistím předchůdce cíle a projíždím seznam **p** dál, dokud nenarazím na start. Tuto cestu vypíšu v opačném pořadí a dostávám přímo nejkratší vzdálenost start-cíl.

#### *Poznámka:*

Spojový seznam (**uzel**) je pole, kde indexem je číslo uzlu (číslováno od nuly do  $n*m$ ), v poli je uložena hodnota čísla uzlu a ukazatel na dalšího souseda.

#### Odvození operační složitosti:

inicializace spojového seznamu	$O(n*m)$
naplnění matice výškami	$O(n*m)$
vyplnění spojového seznamu – vytvoření cesty	$O(\max(n,m))$
prohledávání do šířky – inicializace	$O(n*m)$
– hledání sousedních uzlů	$O(n*m +  H )$
Výpis řešení (obrácení pořadí)	$O(n*m)$

Celková operační složitost algoritmu:  $O(n*m + |H|) = O(|U| + |H|)$ , kde  $|U| < |H|$   
 $n,m$  je rozměr města, ( $n*m = |U|$ )

Lepší složitosti by šlo dosáhnout pomocí prohledávání do šířky, kde bychom pro reprezentaci grafu zvolili matici sousednosti  $O(|U|^2)$ , ale paměťová složitost by se nejspíše zvýšila (pole o  $|U| * |U|$  integrech).

### Závěr

Program lze spustit souborem jill.exe a jsou k dispozici tři testovací soubory pro vstup (tj. jill.exe < data1.txt ).