

OOO Zápootový program - Diskrétní simulace metra

Jan Oupický

2018

1 Zadání

Program má za úkol provést diskretní simulaci metra. Cílem této simulace bude zjištění doby cesty ze stanice A do stanice B za různých podmínek jako kapacita souprav, počet lidí, počet souprav apod.

2 Uživatelský manuál

Spolu s programem je distribuován soubor `stanice.txt`, ve kterém je seznam stanic metra. Základně je v něm seznam stanic pražského metra v požadovaném formátu.

Uživatel si ale může tento soubor upravit podle libosti, akorát musí dodržet následující syntaxi:

- Prázdné řádky jsou ignorovány.
- Řádek, který začíná `#` je komentář. Tento řádek je také ignorován
- Na každém řádku se může nacházet pouze jedna stanice metra.
- Řádek se stanicí musí mít následující formát:

`[pismoeno], [nazeo], [km], [je konecna], [je prestupni], [prestupni pismoeno]`, kde

`[pismoeno]` = Písmeno linky, na které se daná stanice nachází

`[nazeo]` = Název stanice

`[km]` = Na kolikátém kilometru od počáteční stanice se stanice nachází. Počáteční stanice má 0. kilometr. Číslo může být i s desetinnou tečkou.

`[je konecna]` = Zda je stanice konečná. 0 = ne, 1 = ano. Tento údaj

není povinný (defaultně je 0)

[je prestupni] = Zda je stanice přestupní. 0 = ne, 1 = ano. Tento údaj není povinný (defaultně je 0)

[prestupni pismo] = Písmeno linky, na kterou lze z dané stanice přestoupit. Tento údaj není povinný, pokud je předchozí údaj 0.

Řádky mohou tedy vypadat např. takto:

```
C, Háje, 0, 1
B, Českomoravská, 6.4
B, Florenc, 10.9, 0, 1, C
```

Poté již stačí program spustit a vybrat počáteční a konečnou stanici. Uživatel může dále měnit více specifická nastavení:

- "Čas příchodu": Kdy dorazíme do počáteční stanice od prvního výjezdu souprav. První soupravy totiž vyjedou v čase 0 z konečných stanic. Zbylé soupravy vyjíždějí po 5 minutových intervalech.
- "Hustota lidí": Kolik lidí přijde každou minutu do metra (každý do náhodné stanice).
- "Linka": Výběr linky, pro kterou chceme měnit další nastavení.
- "Rychlost soupravy": Rychlost souprav na dané lince v kilometrech za minutu.
- "Počet souprav": Počet souprav na dané lince. Počet souprav je sudý, jelikož soupravy vyrážejí po párech z konečných stanic.
- "Kapacita soupravy": Kolik lidí se vejde do jedné soupravy.
- "Doba čekání ve stanici": Jak dlouho souprava čeká ve stanici v minutách.

Hodnoty "Hustota lidí" a "Kapacita soupravy" by měly být upraveny oproti reálným hodnotám. Například v pražském metru ve špičce přijde do metra cca 1200 lidí za minutu. Každá souprava má kapacitu zhruba 1400. Základní nastavení je odvozeno od těchto údajů. Nechceme simulovat všech 1200 různých lidí za minutu ale stačí nám zhruba $\frac{1}{20}$, tedy "Hustota lidí" = 50 a "Kapacita soupravy" = 70.

Po nastavení stačí stisknout tlačítko "Simuluj" a počkat na výsledek, který se objeví pod tlačítkem. Uživatel po skončení jedné simulace může změnit nastavení a simulaci opakovat opětovným stiskem tlačítka.

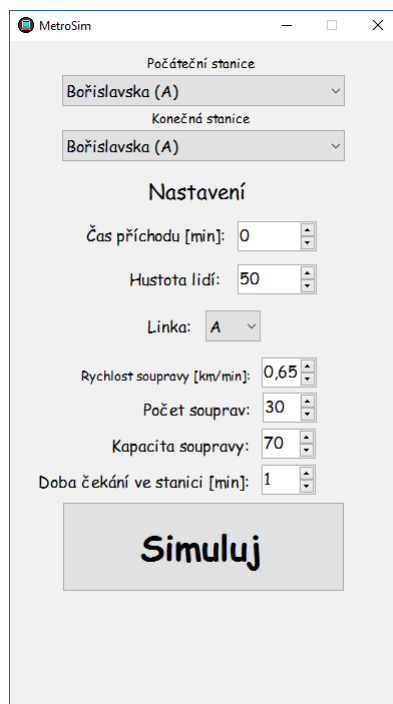


Figure 1: GUI programu

3 Jak program funguje (algoritmus)

Program je vlastně obyčejná diskrétní simulace, tudíž algoritmus velice jednoduchý na vysvětlení. Zhruba funguje takto:

- Simulujeme jízdu souprav mezi stanicemi. Soupravy vyrážejí z konečných stanic po párech na každé lince v čase 0. Pokud je na lince více souprav (což je obvyklý případ), tak další pár vyrazí po 5 minutách.
- Každou minutu nageneme "Hustota lidí" počet lidí, kteří pojedou z náhodné stanice A do náhodné stanice B.
- V čase "Čas příchodu" vytvoříme hlavního pasažéra, který bude absolvovat trasu dle nastavení.
- Každý pasažér se snaží co nejkratší cestou dostat do své cílové stanice. Cestu má určenou tímto algoritmem:
 1. Pokud je cílová stanice na stejné lince jako aktuální stanice, kde se pasažér nachází, tak pasažér nastoupí do soupravy, která jede správným směrem, a nevystoupí dokud nedorazí do cíle.

2. Pokud neplatí 1., tak pasažér dojede do nejbližší přestupní stanice na danou linku, na které se nachází cílová stanice. Poté pokračuje krokem 1.

- Simulace končí, když hlavní pasažér dorazí do cílové stanice.

Jelikož je generování ostatních pasažérů náhodné (odkud kam jedou), tak se výsledky různých simulací mohou výrazně lišit. Proto program provede v základním nastavení 16 simulací se stejným nastavením a zprůměruje výsledek.

4 Implementace