Vyhľadávanie spojení mestskou hromadnou dopravou

Študent: Alojz Stúpal

Vedúci: RNDr. Michal Forišek, PhD.

Prehľad algoritmov

- Dijkstrov algoritmus

Prehľad algoritmov

- Dijkstrov algoritmus $O(|V|^2)$

Prehľad algoritmov

- Dijkstrov algoritmus
- Bellman – Fordov algoritmus

Prehľad algoritmov

- Dijkstrov algoritmus
- Bellman – Fordov algoritmus

$$O(|V|.|E|)$$

Prehľad algoritmov

- Dijkstrov algoritmus
- Bellman – Fordov algoritmus
- Floyd – Warshallov algoritmus

Prehľad algoritmov

- Dijkstrov algoritmus
- Bellman – Fordov algoritmus
- Floyd – Warshallov algoritmus $O(|V|^3)$

Prehľad algoritmov

- Dijkstrov algoritmus

Zapamätanie si susedov

Pridanie haldy

A* algoritmus

Obojsmerné vyhľadávanie

Implementácia

- Uvažovanie

Implementácia

- Uvažovanie

Dáta	Reprezentácia údajov
Vyhľadávací algoritmus	Programovací jazyk

Implementácia

- Uvažovanie

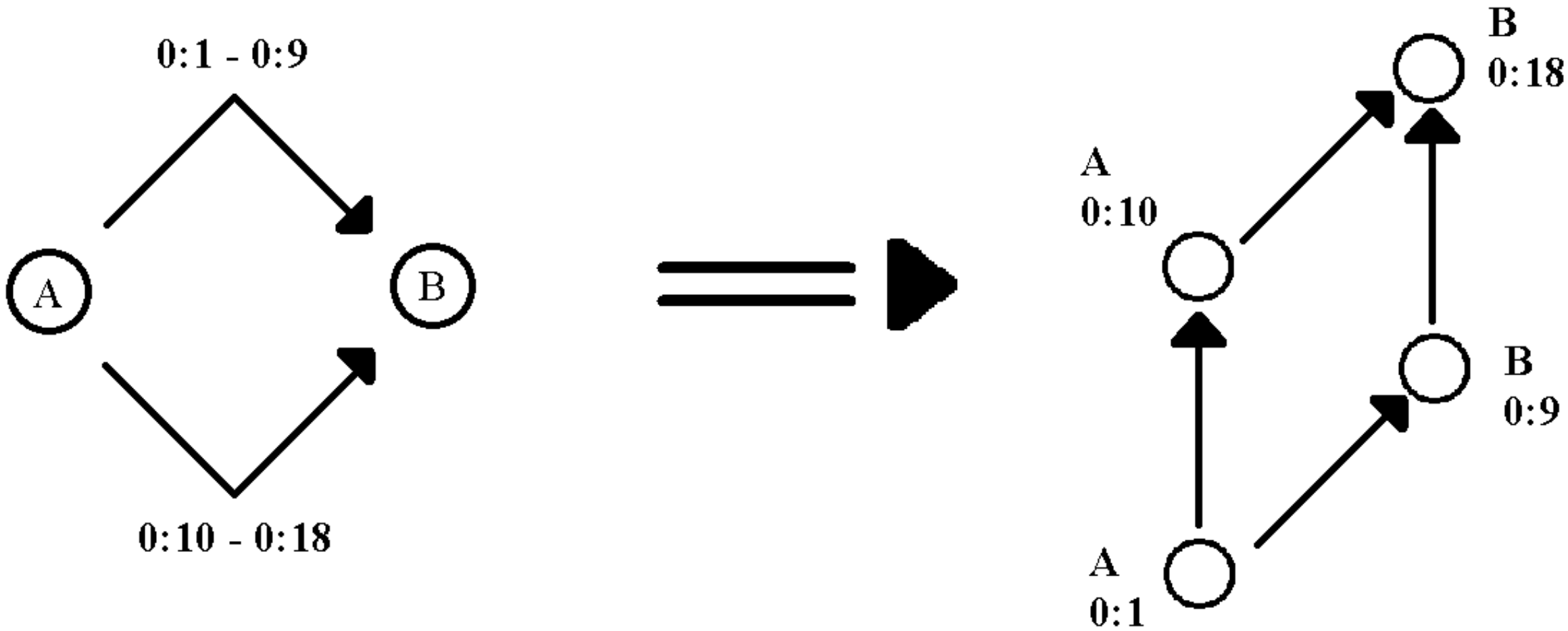
- Implementácia vyhľadávania

Implementácia

- Uvažovanie
- Implementácia vyhľadávania

Dijkstra

Zmena reprezentácie údajov


0:1 - 0:9
A
B
0:10 - 0:18
B
0:18
A
0:10
B
0:9
A
0:1

Implementácia

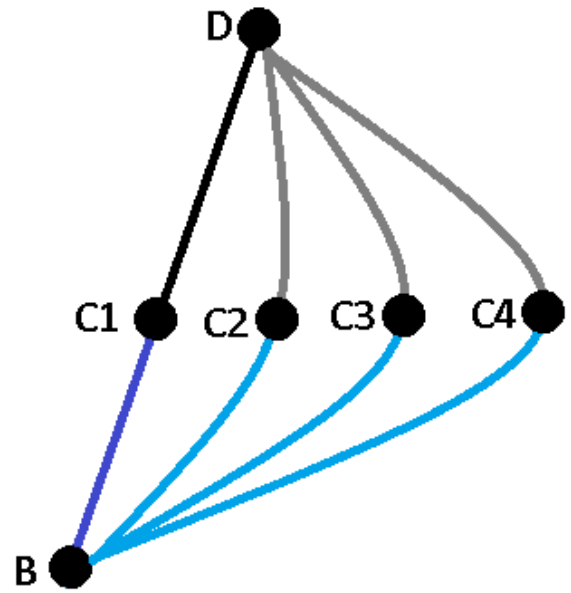
- Uvažovanie
- Implementácia vyhľadávania
- Implementácia vylepšenia

  Alternatívne trasy

Implementácia

- Uvažovanie
- Implementácia vyhľadávania
- Implementácia vylepšenia

Alternatívne trasy



Zmena implementácie

Výpis výsledku

Implementácia

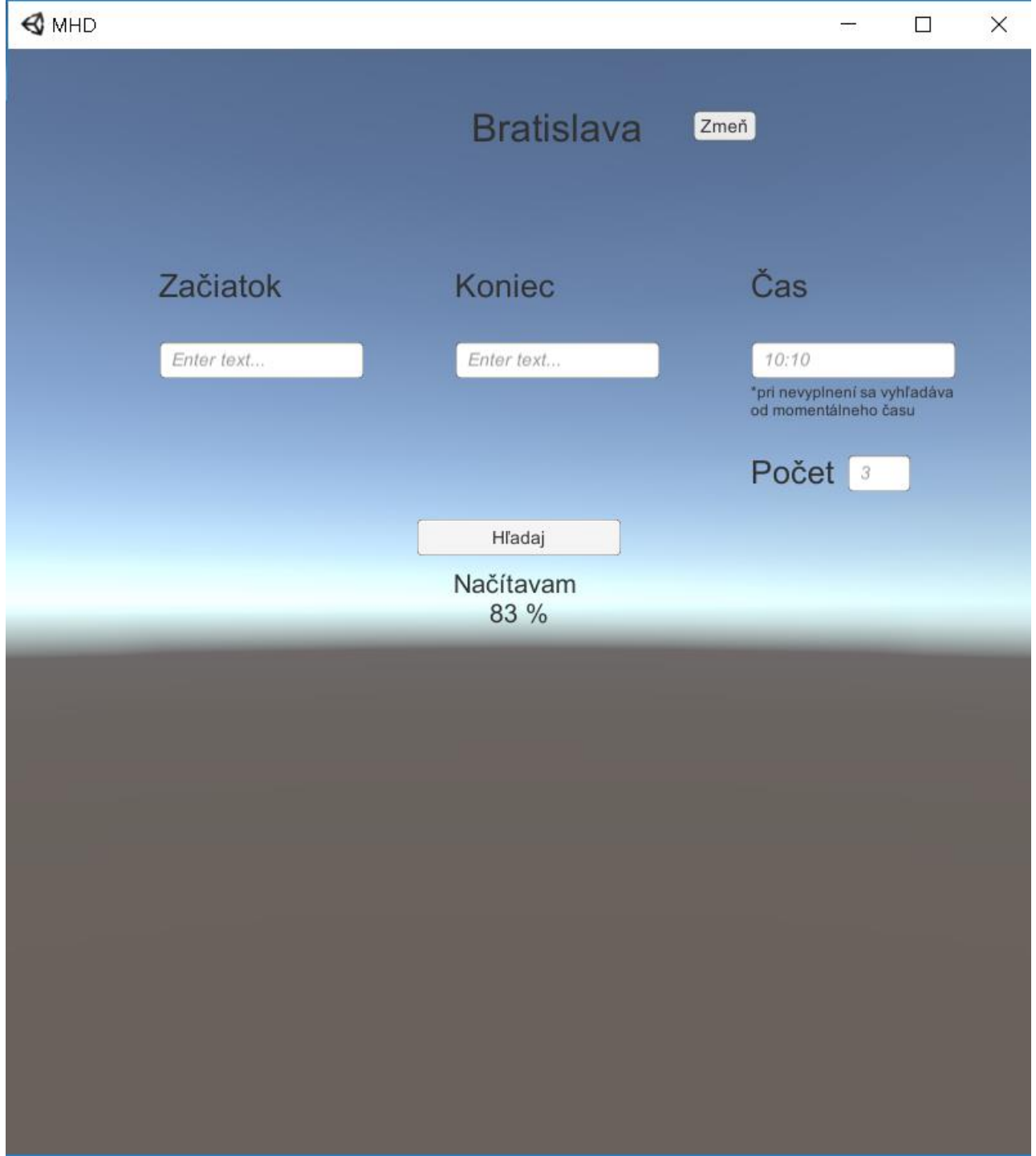
- Uvažovanie
- Implementácia vyhľadávania
- Implementácia vylepšenia
  - Alternatívne trasy
- Výsledný program

Implementácia

- Uvažovanie
- Implementácia vyhľadávania
- Implementácia vylepšenia
  - Alternatívne trasy
- Výsledný program

Počet hrán: 290 977

Počet vrcholov: 133 610


MHD
Bratislava
Zmeň
Začiatok
Koniec
Čas
Enter text...
Enter text...
10:10
*pri nevyplnení sa vyhľadáva
od momentálneho času
Počet
3
Hľadaj
Načítavam
83 %

MHD

Test4

Zmeň

Začiatok

A

Koniec

C

Čas

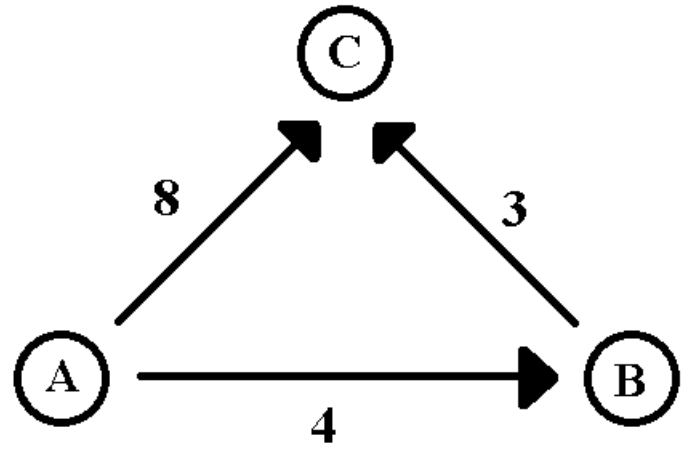
0:0

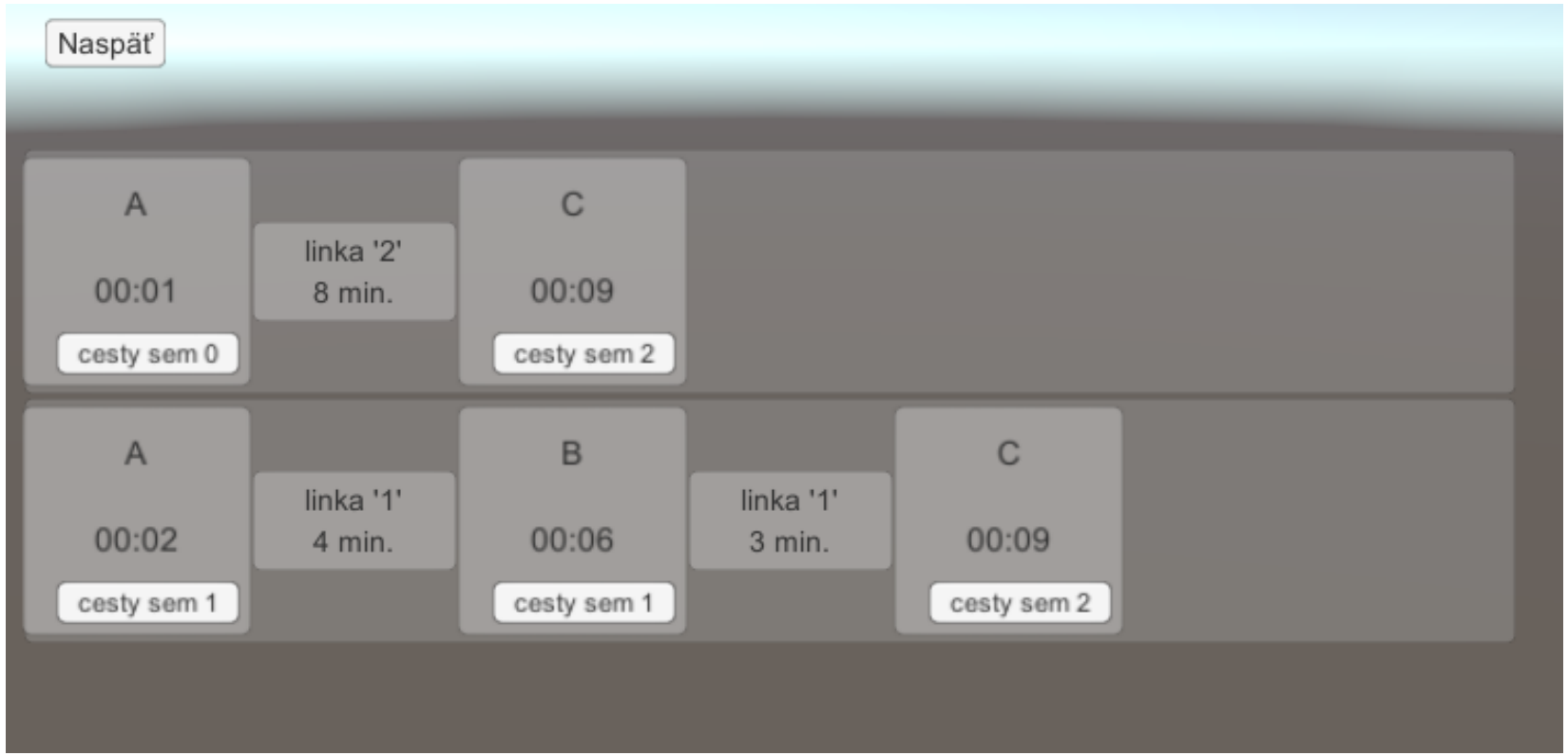
*pri nevyplnení sa vyhľadáva od momentálneho času

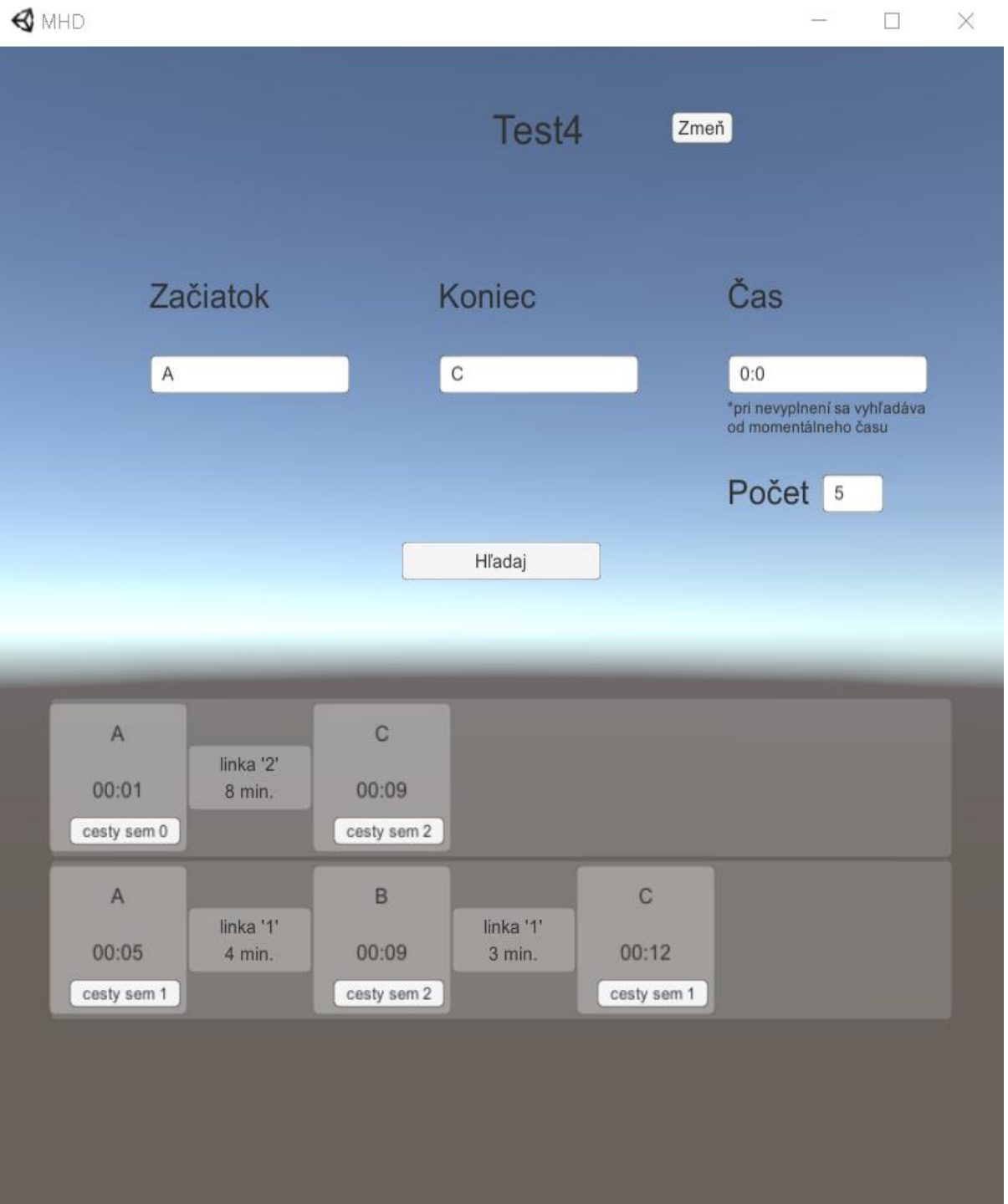
Počet 5

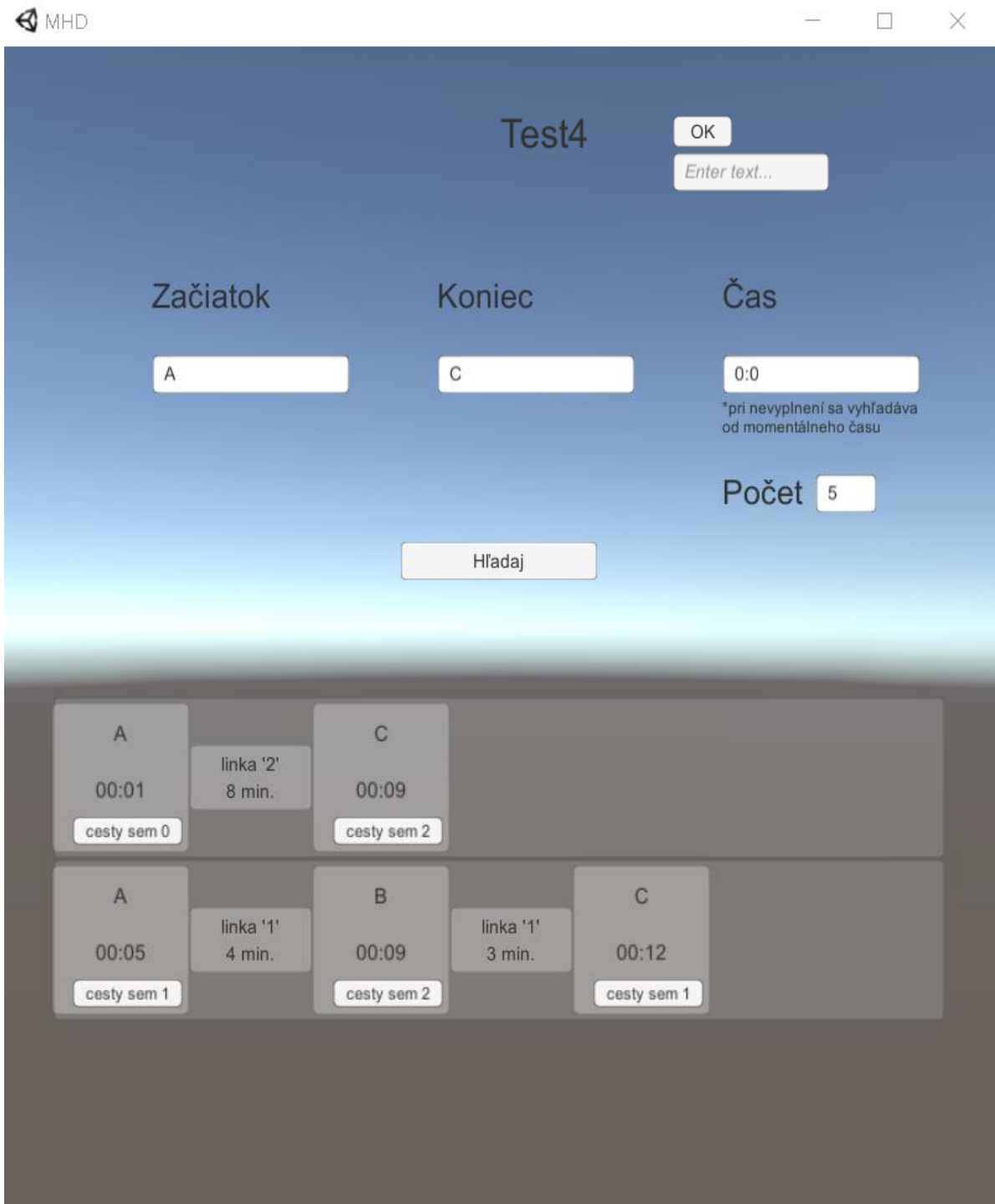
Hľadaj

A 00:01 cesty sem 0	linka '2' 8 min.	C 00:09 cesty sem 2				
A 00:05 cesty sem 1	linka '1' 4 min.	B 00:09 cesty sem 2	linka '1' 3 min.	C 00:12 cesty sem 1		




Naspäť
A
00:01
cesty sem 0
linka '2'
8 min.
C
00:09
cesty sem 2
A
00:02
cesty sem 1
linka '1'
4 min.
B
00:06
cesty sem 1
linka '1'
3 min.
C
00:09
cesty sem 2


MHD
Test4
Zmeň
Začiatok
Koniec
Čas
A
C
0:0
*pri nevyplnení sa vyhľadáva od momentálneho času
Počet
5
Hľadaj
A
00:01
cesty sem 0
linka '2'
8 min.
C
00:09
cesty sem 2
A
00:05
cesty sem 1
linka '1'
4 min.
B
00:09
cesty sem 2
linka '1'
3 min.
C
00:12
cesty sem 1


MHD
Test4
OK
Enter text...
Začiatok
Koniec
Čas
A
C
0:0
*pri nevyplnení sa vyhľadáva od momentálneho času
Počet
5
Hľadaj
A
00:01
cesty sem 0
linka '2'
8 min.
C
00:09
cesty sem 2
A
00:05
cesty sem 1
linka '1'
4 min.
B
00:09
cesty sem 2
linka '1'
3 min.
C
00:12
cesty sem 1

Ďakujem za pozornosť

- Implementované zmeny nie sú zachytené v popise dátových štruktúr, čítanie kódu je tým pádom ťažké.
- Zmeny v programe však v práci boli zdokumentované len veľmi čiastočne a nekonzistentne (napr. datová štruktúra z obr. 19 nesedí s obr. 20 a pod.).

```
public class Vertex
{
    internal string name;
    internal Time time;

    internal int value; //for dijkstra's purpose
    internal Vertex parent; //for dijkstra's purpose
    internal Edge toParent; //for dijkstra's purpose


    public Vertex(string n, Time t)
    {
        name = n;
        time = t;
    }
}
```

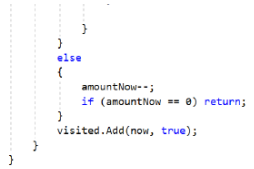
```
public class Vertex
{
    internal string name;
    internal Time time;

    internal int value; //for dijkstra's purpose
    internal int transfers; //for dijkstra's purpose
    internal Vertex parent; //for dijkstra's purpose
    internal Edge toParent; //for dijkstra's purpose


    public Vertex(string n, Time t)
    {
        name = n;
        time = t;
    }
}
```

- pribudli ďalšie kritéria pre výber najvhodnejšieho spojenia, v práci však popísané nie sú.

KAPITOLA 4.4.



```
            }
        }
        else
        {
            amountNow--;
            if (amountNow == 0) return;
        }
        visited.Add(now, true);
    }
}
```

Obr. 20: Naša implementácia Dijkstrovho algoritmu

Čitateľa možno zaskočí veľké množstvo podmienok v algoritme pri testovaní či je daná hrana lepším kandidátom na najkratšiu cestu. Vysvetlenie tejto skutočnosti súvisí s kritériami vyhľadávania, teda s určovaním, ktoré linky sú výhodnejšie ako ostatné. Samozrejme, najviac smerodajným kritériom je čas príchodu do požadovanej zastávky. Ak sa však tieto časy rovnajú pre viacero ciest, vyberá sa trasa s menším počtom prestupov. A ak by sa rovnal i počet prestupov, zvolí sa linka s neskorším časom odchodu.

KAPITOLA 4.6.

navzdory tejto skutočnosti, vypíšeme ich proste najviac toľko, čo ciest pri základnom vyhľadávaní. Výsledky pred výpisom navyše utriedime podľa rovnakých kritérií ako u

---

Dijkstrovho algoritmu, ibaže s hodnotami predposledného vrcholu. Teda, v prvom rade berieme vrchol s najskorším časom príchodu doň, pri existencií viacerých rovnakých časov rozhoduje počet prestupov do vrcholu a i pri zhode týchto hodnôt bude rozhodovať čo najneskorší čas vyrazenia. Týmto spôsobom umiestnime najrelevantnejšie výsledky navrch.