

# Zadání 1. úkolu do předmětu IZU

Jméno: Shevchenko Aleksandr  
Login: xshevc01

Pomocí metody A\* najděte nejkratší cestu v mapě složené z pravidelných buněk, kde cena přechodu mezi dvěma stavy (buněkami) je dána číslem, uvedeným v Tabulce 1 (a je stejná pro všechny přechody ze sousedních míst do příslušné buňky). Nepřekročitelné buňky mají hodnotu "Z" (jako "zeď"). Po každém kroku vypište nové hodnoty seznamů Open a Closed. Do pomocné tabulky s ohodnocením uzlů zapisujte aktuálně zkoumaný uzel, cenu cesty do aktuálního uzlu „g“, heuristiku „h“ a celkovou cenu cesty „f“. Heuristiku počítejte jako přímou vzdálenost středů dvou buněk, kde velikost strany jedné buňky je rovna jedné. Uzly generujte v pořadí zleva doprava a shora dolů, uvažujte 8-okolí buňky (tzn. operátory  $\nwarrow, \uparrow, \nearrow, \leftarrow, \rightarrow, \swarrow, \downarrow, \searrow$ ). Výslednou cestu zapište do tabulky Výsledná cesta. Uzel se skládá ze souřadnic, z ohodnocení f a souřadnic uzlu, ze kterého byl vygenerován nebo z operátoru, který byl použit (aby bylo možné nalézt cestu od startu k cíli).

Uzly zapisujte: ([sloupec, řádek], celkové ohodnocení f, [souřadnice otcovského uzlu nebo operátor])

Start: ([3, 3], 5.0, [null])

Cíl: ([6, 7], X, [?, ?])

Výsledná cesta:

([3, 3], 5.0, [null]) ; ([4, 3], 8.5,  $\rightarrow$ ) ; ([5, 4], 10.2,  $\searrow$ ) ; ([4, 5], 12.8,  $\swarrow$ ) ; ([5, 6], 15.4,  $\searrow$ ) ; ([6, 7], 16,  $\swarrow$ )

y/x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	9	9	8	9	7	3	6	7	9	9
1	8	7	7	8	9	3	9	9	9	9
2	7	8	Z	8	7	3	9	Z	9	9
3	7	7	Z	2	4	3	9	Z	9	9
4	9	8	Z	9	9	3	8	Z	9	9
5	Z	Z	Z	Z	3	Z	Z	Z	Z	Z
6	8	5	7	8	3	4	6	Z	9	7
7	8	7	5	8	3	5	2	Z	9	6
8	8	7	6	9	3	Z	Z	Z	9	8
9	8	7	6	9	3	9	9	9	9	8

Tabulka 1: Mapa přechodů. Např. cena přechodu do cílové buňky je rovna 2 pro všechny buňky s cílovou buňkou sousedící.

Pomocná tabulka:

	Uzel	g	h	f		Uzel	g	h	f	
1 hit, closed	01. [3, 3]	0	5.0	5.0	16.	[6, 1]	16	6	22	
10 hit, closed	02. [3, 2]	8	5.8	13.8	17.	[3, 1]	15	6.7	21.7	
6 hit, closed	03. [4, 2]	7	5.4	12.4	18.	[3, 6]	18	3.2	21.2	
2 hit, closed	04. [4, 3]	4	4.5	8.5	19.	[4, 6]	13	2.2	15.2	11 hit, closed
9 hit, closed	05. [3, 4]	9	4.2	13.2	20.	[5, 6]	14	1.4	15.4	12 hit, DONE
7 hit, closed	06. [4, 4]	9	3.6	12.6	21.	[2, 1]	15	7.2	22.2	
5 hit, closed	07. [5, 2]	7	5.1	12.1	22.	[3, 7]	21	3	24	
4 hit, closed	08. [5, 3]	7	4.1	11.1	23.	[4, 7]	16	2	18	
3 hit, closed	09. [5, 4]	7	3.2	10.2	24.	[5, 7]	18	1	19	
	10. [6, 3]	16	4	20	25.	[6, 6]	20	1	21	
	11. [6, 4]	15	3	18	26.	[6, 7]	16	0	16	
8 hit, closed	12. [4, 5]	10	2.8	12.8	27.					
	13. [6, 2]	16	5	21	28.					
	14. [4, 1]	16	6.3	22.3	29.					
	15. [5, 1]	10	6.1	16.1	30.					

1. iterace

Open:

0. iterace

Open: [[3, 3], 5.0, [null]]

Closed: []

[[3, 2], 13.8, ↑), ([4, 2], 12.4, ↗), ([4, 3], 8.5, →), ([3, 4], 13.2, ↓), ([4, 4], 12.6, ↘)]

Closed:

[[3, 3], 5.0, [null]]

2. iterace

Open:

[[3, 2], 13.8, ↑), ([4, 2], 12.4, ↗), ([3, 4], 13.2, ↓), ([4, 4], 12.6, ↘), ([5, 2], 12.1, ↗), ([5, 3], 11.1, →), ([5, 4], 10.2, ↘)]

Closed:

[[3, 3], 5.0, [null]], ([4, 3], 8.5, →)]

---

**3. iterace**

Open:

$[(3, 2], 13.8, \uparrow), ([4, 2], 12.4, \nearrow), ([3, 4], 13.2, \downarrow), ([4, 4], 12.6, \searrow), ([5, 2], 12.1, \nearrow),$   
 $([5, 3], 11.1, \rightarrow), ([6, 3], 20, \nearrow), ([6, 4], 18, \rightarrow), ([4, 5], 12.8, \swarrow)]$

Closed:

$[(3, 3], 5.0, [\text{null}]), ([4, 3], 8.5, \rightarrow), ([5, 4], 10.2, \searrow)]$

---

**4. iterace**

Open:

$[(3, 2], 13.8, \uparrow), ([4, 2], 12.4, \nearrow), ([3, 4], 13.2, \downarrow), ([4, 4], 12.6, \searrow), ([5, 2], 12.1, \nearrow),$   
 $([6, 3], 20, \nearrow), ([6, 4], 18, \rightarrow), ([4, 5], 12.8, \swarrow), ([6, 2], 21, \nearrow)]$

Closed:

$[(3, 3], 5.0, [\text{null}]), ([4, 3], 8.5, \rightarrow), ([5, 4], 10.2, \searrow), ([5, 3], 11.1, \rightarrow)]$

---

**5. iterace**

Open:

$[(3, 2], 13.8, \uparrow), ([4, 2], 12.4, \nearrow), ([3, 4], 13.2, \downarrow), ([4, 4], 12.6, \searrow), ([6, 3], 20, \nearrow),$   
 $([6, 4], 18, \rightarrow), ([4, 5], 12.8, \swarrow), ([6, 2], 21, \nearrow), ([4, 1], 22.3, \nwarrow), ([5, 1], 16.1, \uparrow), ([6, 1], 22, \nearrow)]$

Closed:

$[(3, 3], 5.0, [\text{null}]), ([4, 3], 8.5, \rightarrow), ([5, 4], 10.2, \searrow), ([5, 3], 11.1, \rightarrow), ([5, 2], 12.1, \nearrow)]$

---

**6. iterace**

Open:

$[[3, 2], 13.8, \uparrow), ([3, 4], 13.2, \downarrow), ([4, 4], 12.6, \searrow), ([6, 3], 20, \nearrow), ([6, 4], 18, \rightarrow), ([4, 5], 12.8, \swarrow),$   
 $([6, 2], 21, \nearrow), ([4, 1], 22.3, \nwarrow), ([5, 1], 16.1, \uparrow), ([6, 1], 22, \nearrow), ([3, 1], 21.7, \nwarrow)]$

Closed:

$[[3, 3], 5.0, [\text{null}]), ([4, 3], 8.5, \rightarrow), ([5, 4], 10.2, \searrow), ([5, 3], 11.1, \rightarrow), ([5, 2], 12.1, \nearrow), ([4, 2], 12.4, \nearrow)]$

---

## 7. iterace

Open:

$[[3, 2], 13.8, \uparrow), ([3, 4], 13.2, \downarrow), ([6, 3], 20, \nearrow), ([6, 4], 18, \rightarrow), ([4, 5], 12.8, \swarrow),$   
 $([6, 2], 21, \nearrow), ([4, 1], 22.3, \nwarrow), ([5, 1], 16.1, \uparrow), ([6, 1], 22, \nearrow), ([3, 1], 21.7, \nwarrow)]$

Closed:

$[[3, 3], 5.0, [\text{null}]), ([4, 3], 8.5, \rightarrow), ([5, 4], 10.2, \searrow),$   
 $([5, 3], 11.1, \rightarrow), ([5, 2], 12.1, \nearrow), ([4, 2], 12.4, \nearrow), ([4, 4], 12.6, \searrow)]$

---

## 8. iterace

Open:

$[[3, 2], 13.8, \uparrow), ([3, 4], 13.2, \downarrow), ([6, 3], 20, \nearrow), ([6, 4], 18, \rightarrow), ([6, 2], 21, \nearrow), ([4, 1], 22.3, \nwarrow),$   
 $([5, 1], 16.1, \uparrow), ([6, 1], 22, \nearrow), ([3, 1], 21.7, \nwarrow), ([3, 6], 21.2, \swarrow), ([4, 6], 15.2, \downarrow), ([5, 6], 15.4, \searrow)]$

Closed:

$[[3, 3], 5.0, [\text{null}]), ([4, 3], 8.5, \rightarrow), ([5, 4], 10.2, \searrow), ([5, 3], 11.1, \rightarrow),$   
 $([5, 2], 12.1, \nearrow), ([4, 2], 12.4, \nearrow), ([4, 4], 12.6, \searrow), ([4, 5], 12.8, \swarrow)]$

---

## 9. iterace

Open:

[[[3, 2], 13.8, ↑],[[6, 3], 20, ↗],[[6, 4], 18, →],[[6, 2], 21, ↗],[[4, 1], 22.3, ↖),  
([5, 1], 16.1, ↑],[[6, 1], 22, ↗],[[3, 1], 21.7, ↖],[[3, 6], 21.2, ↘],[[4, 6], 15.2, ↓],[[5, 6], 15.4, ↘]]

Closed:

[[[3, 3], 5.0, [null]],[[4, 3], 8.5, →],[[5, 4], 10.2, ↘],[[5, 3], 11.1, →),  
([5, 2], 12.1, ↗],[[4, 2], 12.4, ↗],[[4, 4], 12.6, ↘],[[4, 5], 12.8, ↘],[[3, 4], 13.2, ↓]]

---

#### 10. iterace

Open:

[[[6, 3], 20, ↗],[[6, 4], 18, →],[[6, 2], 21, ↗],[[4, 1], 22.3, ↖],[[5, 1], 16.1, ↑],[[6, 1], 22, ↗),  
([3, 1], 21.7, ↖],[[3, 6], 21.2, ↘],[[4, 6], 15.2, ↓],[[5, 6], 15.4, ↘],[[2, 1], 22.2, ↖]]

Closed:

[[[3, 3], 5.0, [null]],[[4, 3], 8.5, →],[[5, 4], 10.2, ↘],[[5, 3], 11.1, →],[[5, 2], 12.1, ↗),  
([4, 2], 12.4, ↗],[[4, 4], 12.6, ↘],[[4, 5], 12.8, ↘],[[3, 4], 13.2, ↓],[[3, 2], 13.8, ↑]]

---

#### 11. iterace

Open:

[[[6, 3], 20, ↗],[[6, 4], 18, →],[[6, 2], 21, ↗],[[4, 1], 22.3, ↖],[[5, 1], 16.1, ↑],[[6, 1], 22, ↗),  
([3, 1], 21.7, ↖],[[3, 6], 21.2, ↘],[[5, 6], 15.4, ↘],[[2, 1], 22.2, ↖],[[3, 7], 24, ↘],[[4, 7], 18, ↓],[[5, 7], 19, ↘]]

Closed:

[[[3, 3], 5.0, [null]],[[4, 3], 8.5, →],[[5, 4], 10.2, ↘],[[5, 3], 11.1, →],[[5, 2], 12.1, ↗),  
([4, 2], 12.4, ↗],[[4, 4], 12.6, ↘],[[4, 5], 12.8, ↘],[[3, 4], 13.2, ↓],[[3, 2], 13.8, ↑],[[4, 6], 15.2, ↓]]

---

#### 12. iterace

Open:

[[6, 3], 20, ↗),([6, 4], 18, →),([6, 2], 21, ↗),([4, 1], 22.3, ↖),([5, 1], 16.1, ↑),([6, 1], 22, ↗),([3, 1], 21.7, ↖),  
([3, 6], 21.2, ↙),([2, 1], 22.2, ↖),([3, 7], 24, ↙),([4, 7], 18, ↓),([5, 7], 19, ↘),([6, 6], 21, →),([6, 7], 16, ↘)]

Closed:

[[[3, 3], 5.0, [null]],([4, 3], 8.5, →),([5, 4], 10.2, ↘),([5, 3], 11.1, →),([5, 2], 12.1, ↗),([4, 2], 12.4, ↗),  
([4, 4], 12.6, ↘),([4, 5], 12.8, ↙),([3, 4], 13.2, ↓),([3, 2], 13.8, ↑),([4, 6], 15.2, ↓),([5, 6], 15.4, ↘)]

---

**13. iterace**

Open:

<-----

[[[3, 3], 5.0, [null]],([4, 3], 8.5, →),([5, 4], 10.2, ↘),([4, 5], 12.8, ↙),([5, 6], 15.4, ↘)] ([6, 7], 16, ↘) - GOAL

Closed:

---

**14. iterace**

Open:

Closed:

---

**15. iterace**

Open:

Closed:

---

**16. iterace**

Open:

Closed: