

$g(n)$: number of moves

$f(n) = g(n) + h(n)$

$f(n)$: Fitness Function

$g(n)$: Cost Function

$h(n)$: Heuristic Function \Rightarrow How many numbers are not in its goal state position.

河内塔

創新AI 碩一

11/07/08

HW: 8 puzzles

$h=7$
 $f=7$

3	5 _x	7 _x
6 _x	X	4 _x
2 _x	1 _x	8 _x

Initial state
 $g(n)=0$
 $level=0$

④ ←

3	5 _x	7 _x
6 _x	4 _x	X
2 _x	1 _x	8 _x

$h=7$
 $f=8$

- ⑤ → 1
- ② → 2
- ④ → 2
- ⑦ → 1
- ② → 1
- ① → 1

$h=9$

① ↑

3	5 _x	7 _x
6 _x	1 _x	4 _x
2 _x	X	8 _x

$h=7$
 $f=8$

- ⑤ → 1
- ⑦ → 2
- ④ → 2
- ① → 2
- ③ → 2
- ③ → 1
- ② → 1

$h=11$

⑤ ↓

3	X	7 _x
6 _x	5 _x	4 _x
2 _x	1 _x	8 _x

$h=7$
 $f=8$

- ① → 2
- ④ → 2
- ③ → 2
- ⑦ → 2
- ② → 1
- ⑦ → 1
- ③ → 1

$h=11$

⑥ →

3	5 _x	7 _x
X	6 _x	4 _x
2 _x	1 _x	8 _x

$h=7$
 $f=8$

- ⑤ → 1
- ⑦ → 2
- ④ → 1
- ⑦ → 2
- ② → 1
- ⑦ → 1
- ③ → 1

$h=9$

② ↓

3	5 _x	X
6 _x	4 _x	7 _x
2 _x	1 _x	8 _x

$h=7$
 $f=9$

⑤ ↑

3	5 _x	7 _x
6 _x	4 _x	8 _x
2 _x	1 _x	X

$h=7$
 $f=9$

③ ↓

X	5 _x	7 _x
3 _x	6 _x	4 _x
2 _x	1 _x	8 _x

$h=8$
 $f=10$

③ ↑

3	5 _x	7 _x
2	6 _x	4 _x
X	1 _x	8 _x

$h=6$
 $f=8$

$g(n)=2$
 $level=2$

④ ←

3	5 _x	7 _x
2	6 _x	4 _x
1	X	8 _x

$h=5$
 $f=8$

$g(n)=3$
 $level=3$

3	5 _x	7 _x ⑥↓
2	x	4 _x
1	6 _x	8 _x

$h=5$
 $f=9$

3	5 _x	7 _x ①←
2	6 _x	4 _x
1	8	x

$g(n)=4$
 $level=4$

3	5 _x	7 _x
2	6 _x	x
1	8	4 _x

$h=4$
 $f=8$

3	5 _x	7 _x
2	x	6
1	8	4 _x

$h=3$
 $f=9$

3	5 _x	x
2	6 _x	7 _x
1	8	4 _x

$h=4$
 $f=10$

3	x	7 _x
2	5 _x	6
1	8	4 _x

$h=3$
 $f=10$

3	5 _x	7 _x
x	2 _x	6
1	8	4 _x

$h=4$
 $f=11$

3	5 _x	7 _x
2	8 _x	6
1	x	4 _x

$h=4$
 $f=11$

3	7 _x	x ①←
2	5 _x	6
1	8	4 _x

$h=3$
 $f=11$

x	3 _x	7 _x ③→
2	5 _x	6
1	8	4 _x

$h=4$
 $f=12$

3	7 _x	6 _x ①↑
2	5 _x	x
1	8	4 _x

$h=4$
 $f=13$

$g(n)=9$
 $level=9$

阿哲平
 P2.

$$\begin{array}{c|c|c} 3 & 7_x & 6_x \\ \hline 2 & X & 5_x \\ \hline 1 & 8 & 4_x \end{array}$$

$h=4$
 $f=14$

$\textcircled{7} \rightarrow 3$
 $\textcircled{8} \rightarrow 1$
 $\textcircled{5} \rightarrow 1$
 $\textcircled{4} \rightarrow 3$ } 8

$$\begin{array}{c|c|c} 3 & 7_x & 6_x \\ \hline 2 & 5_x & 4_x \\ \hline 1 & 8 & X \end{array}$$

$h=4$
 $f=14$

$\textcircled{7} \rightarrow 3$
 $\textcircled{8} \rightarrow 1$
 $\textcircled{5} \rightarrow 2$
 $\textcircled{4} \rightarrow 2$ } 8

$g(n)=10$
 $level=10$

$$\begin{array}{c|c|c} 3 & X & 6_x \\ \hline 2 & 7_x & 5_x \\ \hline 1 & 8 & 4_x \end{array}$$

$h=4$
 $f=15$

$$\begin{array}{c|c|c} 3 & 7_x & 6_x \\ \hline X & 2_x & 5_x \\ \hline 1 & 8 & 4_x \end{array}$$

$h=5$
 $f=16$

$$\begin{array}{c|c|c} 3 & 7_x & 6_x \\ \hline 2 & 8_x & 5_x \\ \hline 1 & X & 4_x \end{array}$$

$h=5$
 $f=16$

$$\begin{array}{c|c|c} 3 & 7_x & 6_x \\ \hline 2 & 5_x & 4_x \\ \hline 1 & X & 8_x \end{array}$$

$h=5$
 $f=16$

$g(n)=11$
 $level=11$

$$\begin{array}{c|c|c} 3 & 6_x & X \\ \hline 2 & 7_x & 5_x \\ \hline 1 & 8 & 4_x \end{array}$$

$h=4$
 $f=16$

$$\begin{array}{c|c|c} X & 3_x & 6_x \\ \hline 2 & 7_x & 5_x \\ \hline 1 & 8 & 4_x \end{array}$$

$h=5$
 $f=17$

$g(n)=12$
 $level=12$

$$\begin{array}{c|c|c} 3 & 6_x & 5 \\ \hline 2 & 7_x & X \\ \hline 1 & 8 & 4_x \end{array}$$

$h=3$
 $f=16$

$\textcircled{8} \rightarrow 2$
 $\textcircled{7} \rightarrow 1$
 $\textcircled{5} \rightarrow 3$ } 6

$$\begin{array}{c|c|c} 3 & 6_x & 5 \\ \hline 2 & X & 7_x \\ \hline 1 & 8 & 4_x \end{array}$$

$h=3$
 $f=17$

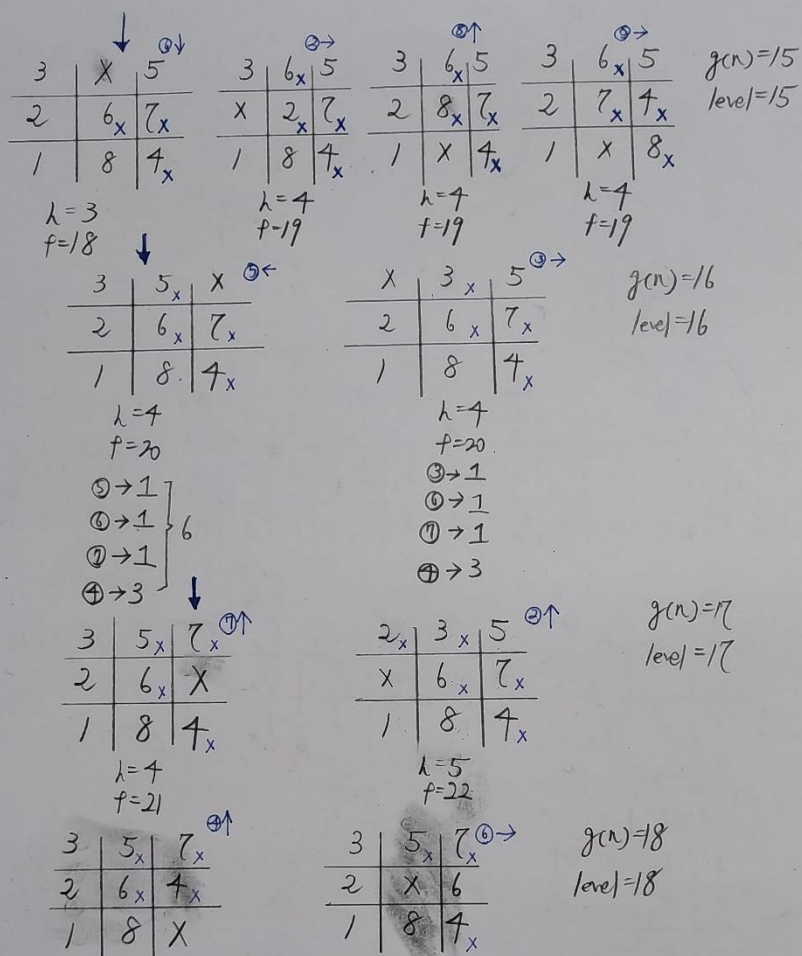
$$\begin{array}{c|c|c} 3 & 6_x & 5 \\ \hline 2 & 7_x & 4_x \\ \hline 1 & 8 & X \end{array}$$

$h=3$
 $f=17$

$\textcircled{8} \rightarrow 2$
 $\textcircled{7} \rightarrow 2$
 $\textcircled{5} \rightarrow 2$ } 6

$g(n)=14$
 $level=14$

阿哲平



又回到Level 6, 鬼打牆! XD (又繞回原地).

經與博班同學討論: 「f 不會越 越 少, 而是要得到最終的結果。」

① $f=g+h$, g 跟 h 都不應該是可預測的常數。

② 最終的結果要求的是 $h(n)=0$, $\rightarrow h(n)$ 會越來越大, 可是不代表是線性。

③ 下棋時以退為進也常見

⇒ 在第四步馬擊 (Level 4) 時移動錯誤。

阿哲平
P4

返回 Level 4 後繼續往下執行

②

3	5 _x	7 _x
2	X	4 _x
1	6 _x	8 _x

$h=5$
 $f=9$

Recall

3	5 _x	7 _x
2	6 _x	4 _x
1	8	X

$h=4$
 $f=8$

$g(n)=4$
 $level=4$

↓

3	5 _x	7 _x
2	4 _x	X
1	6 _x	8 _x

$h=5$
 $f=10$

- A. 不想移動② 因為已在正確位置上。
B. " ⑤ 因為⑤的正確位置不在下方，而是右邊

$g(n)=5$
 $level=5$

①↓

3	5 _x	X
2	4 _x	7 _x
1	6 _x	8 _x

$h=5$
 $f=11$

- A. 不想移動① 因為①的正確位置在左邊，而非往上。
B. ①的正確位置在下方，故下移。

$g(n)=6$
 $level=6$

①→

3	X	5 _x
2	4 _x	7 _x
1	6 _x	8 _x

$h=4$
 $f=11$

$g(n)=7$
 $level=7$

①↑

3	4	5 _x
2	X	7 _x
1	6 _x	8 _x

$h=3$
 $f=11$

將④上移入 Right Position.

$g(n)=8$
 $level=8$

河哲平
PS.

3	4	5 ^{①↑}
2	6 _x	7 _x
1	X	8 _x

$$g(n)=9$$

$$|level|=9$$

$$h=3$$

$$f=12$$

3	4	5 ^{②←}
2	6 _x	7 _x
1	8	X

$$g(n)=10$$

$$|level|=10$$

$$h=2$$

$$f=12$$

3	4	5 ^{③↓}
2	6 _x	X
1	8	7

$$g(n)=11$$

$$|level|=11$$

$$h=1$$

$$f=12$$

Goal
state

3	4	5 ^{④→}
2	X	6
1	8	7

$$g(n)=12$$

$$|level|=12$$

$$h=0$$

$$f=12$$

河哲平
P.6

〔因為圖紙有些凌亂，所以我用 Word 重新整理〕

1. Initial State

lever=0, g(n)=0

3	5	7
6	X	4
2	1	8

h=7, f=7

2. lever=1, g(n)=1

3	5	7
X	6	4
2	1	8

h=7, f=8

3. lever=2, g(n)=2

3	5	7
2	6	4

X	1	8
---	---	---

$h=6, f=8$

4. lever=3, $g(n)=3$

3	5	7
2	6	4
1	X	8

$h=5, f=8$

5. lever=4, $g(n)=4$

3	5	7
2	X	4
1	6	8

$h=5, f=9$

6. lever=5, $g(n)=5$

3	5	7
2	4	X
1	6	8

$h=5, f=10$

7. lever=6, $g(n)=6$

3	5	X
2	4	7
1	6	8

$h=5, f=11$

8. lever=7, $g(n)=7$

3	X	5
2	4	7
1	6	8

$h=4, f=11$

9. lever=8, $g(n)=8$

3	4	5
2	X	7
1	6	8

$h=3, f=11$

10. lever=9, $g(n)=9$

3	4	5
2	6	7

1	X	8
---	---	---

$h=3, f=12$

11. lever=10, $g(n)=10$

3	4	5
2	6	7
1	8	X

$h=2, f=12$

12. lever=11, $g(n)=11$

3	4	5
2	6	X
1	8	7

$h=1, f=12$

13. Goal State

lever=12, $g(n)=12$

3	4	5
2	X	6
1	8	7

$h=0, f=12$