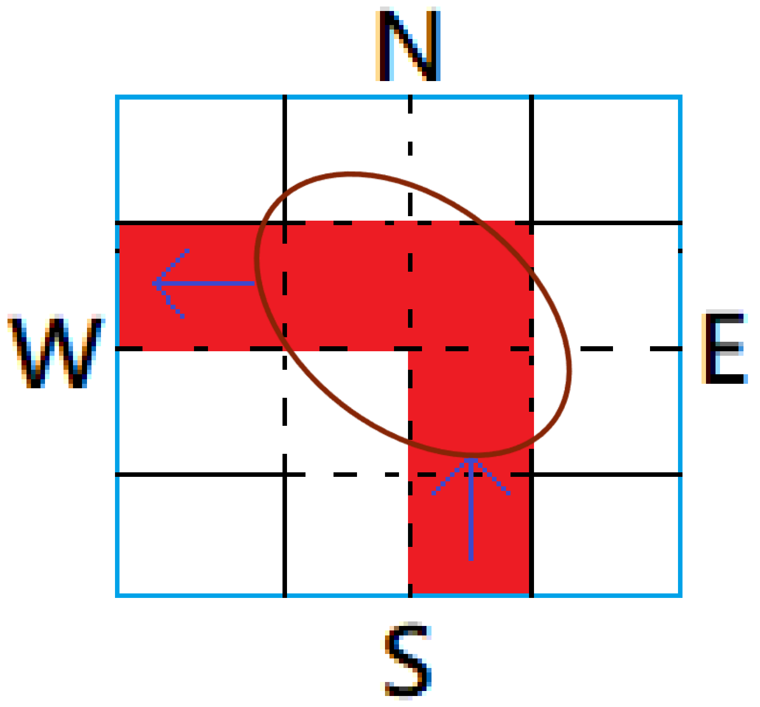
INTERSECTION MANAGER

Algorithm Final Project

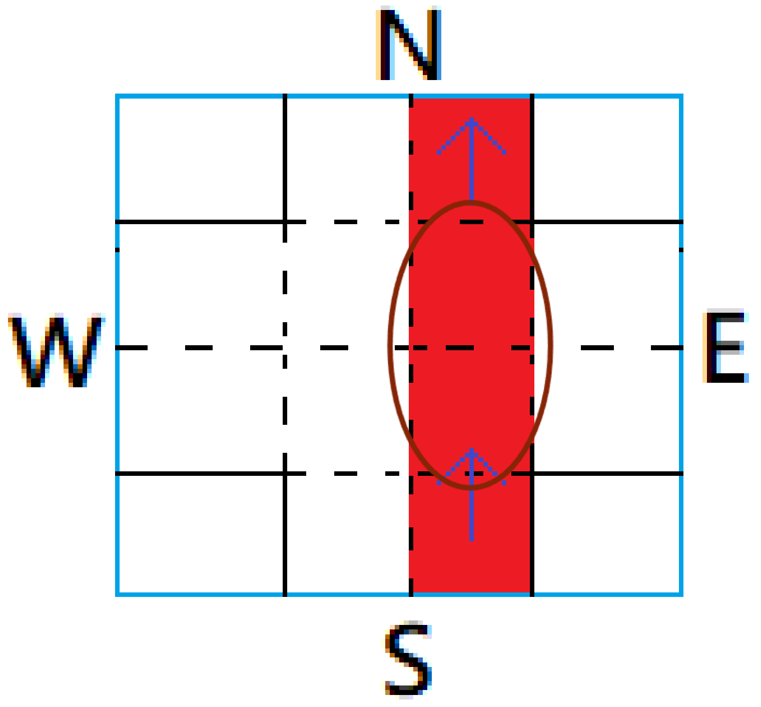
電機四 許尹端

電機四 劉廷緯

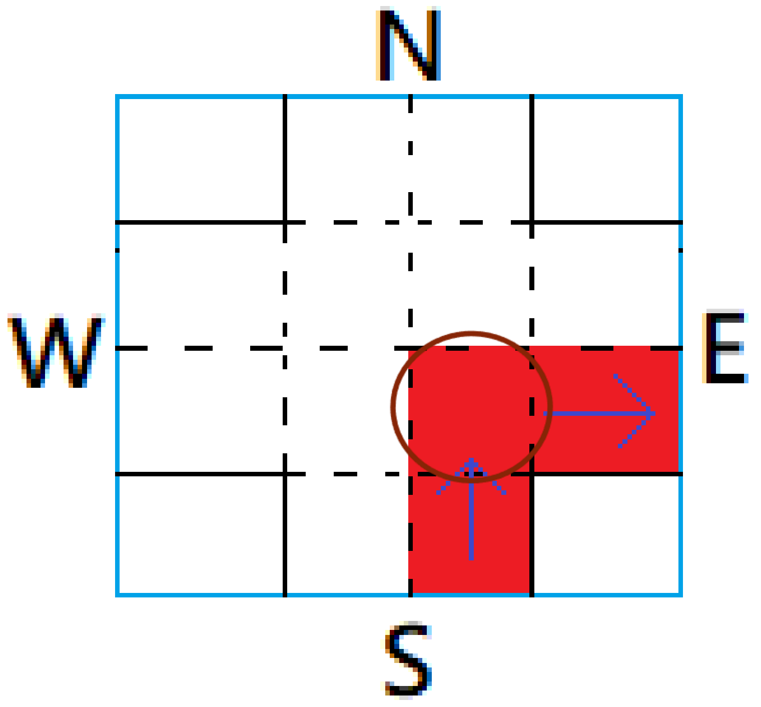
將經過路口的車輛視為佔用格子：



三格

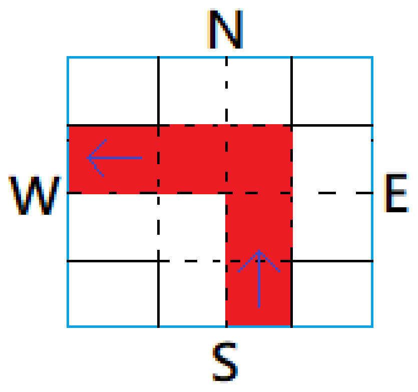


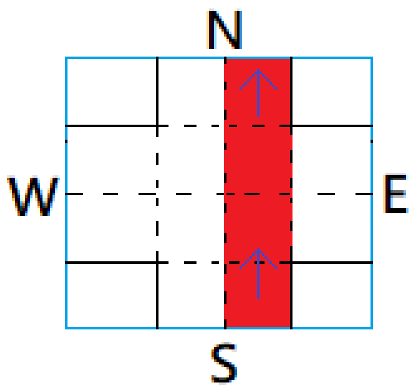
兩格

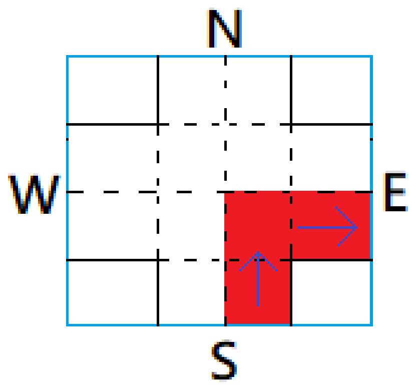


一格

定義：Rank





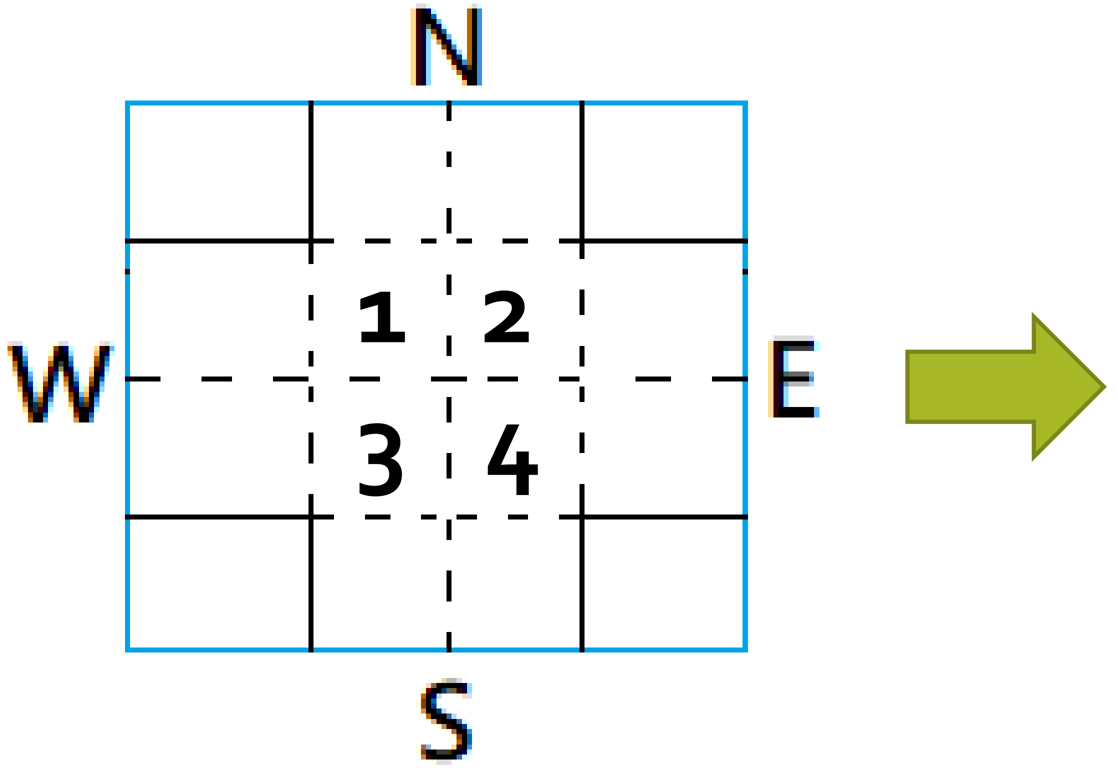


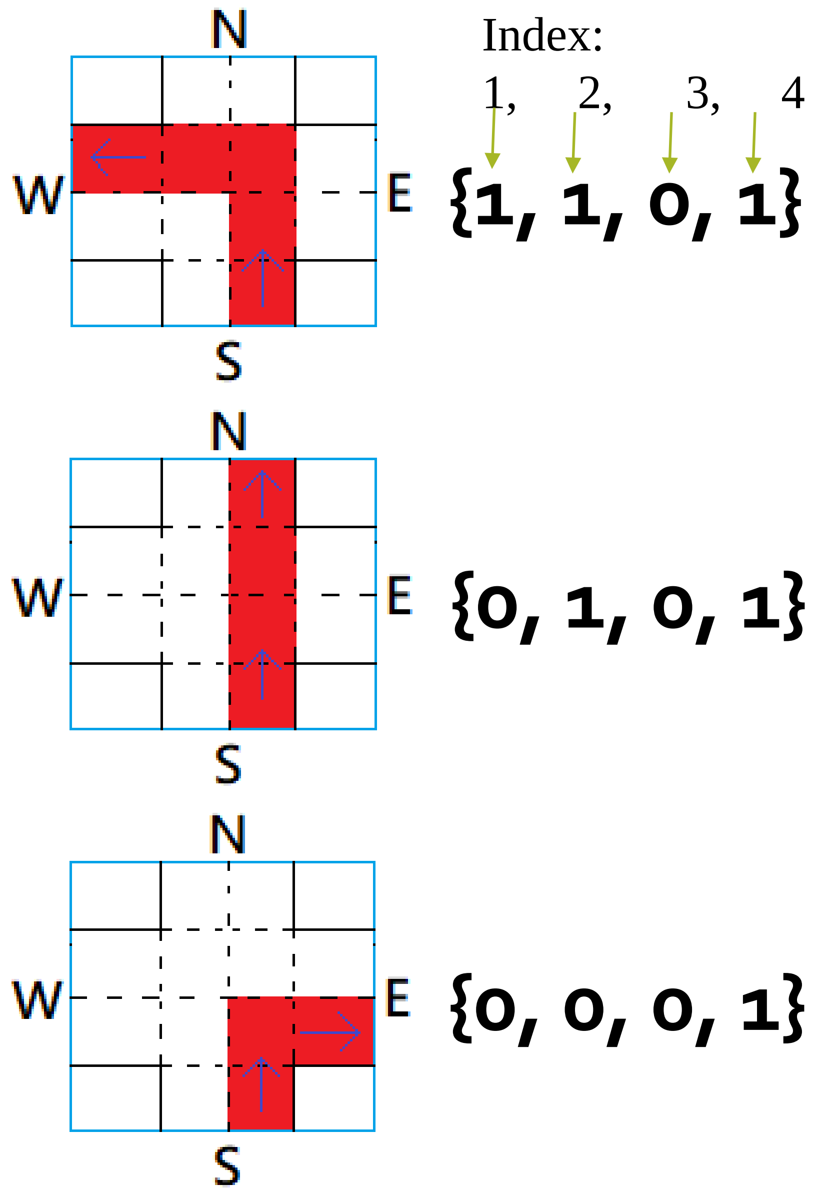
三格 = rank3　>　兩格 = rank2　>　一格　= rank1

依照Rank排定車子經過路口的優先順序

Idea：減少格子的佔用數，讓佔用格子多的車輛先離開

Map crossroad to array

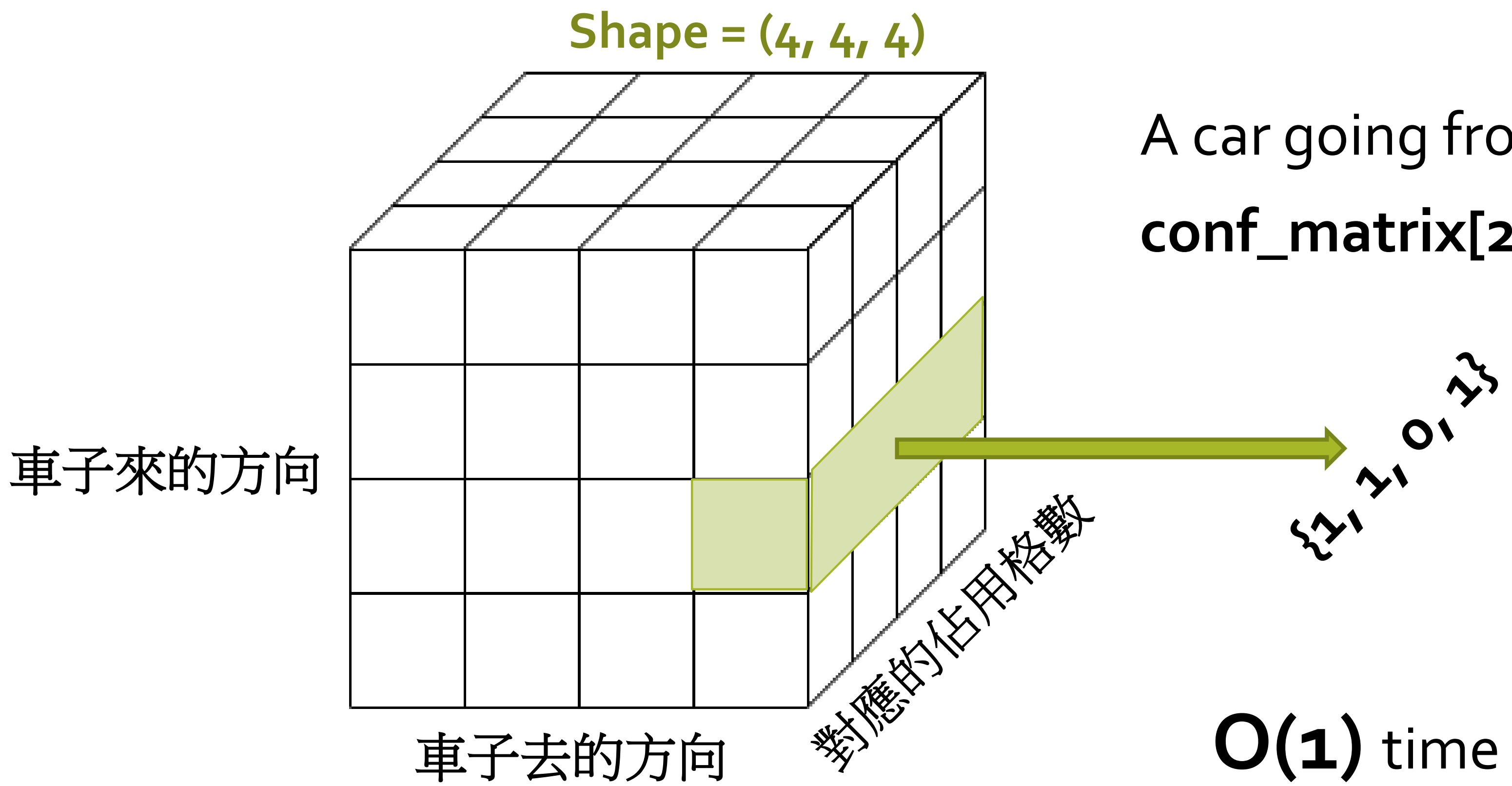


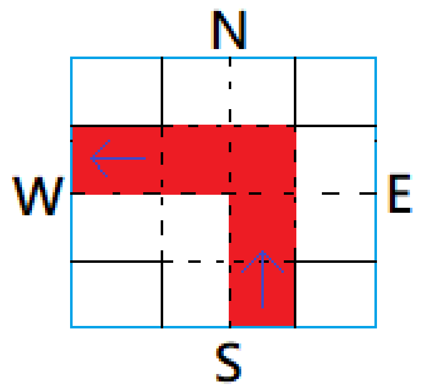


Conflict matrix

Assign index to directions:

N: 0
E: 1
S: 2
W: 3





A car going from S to W:

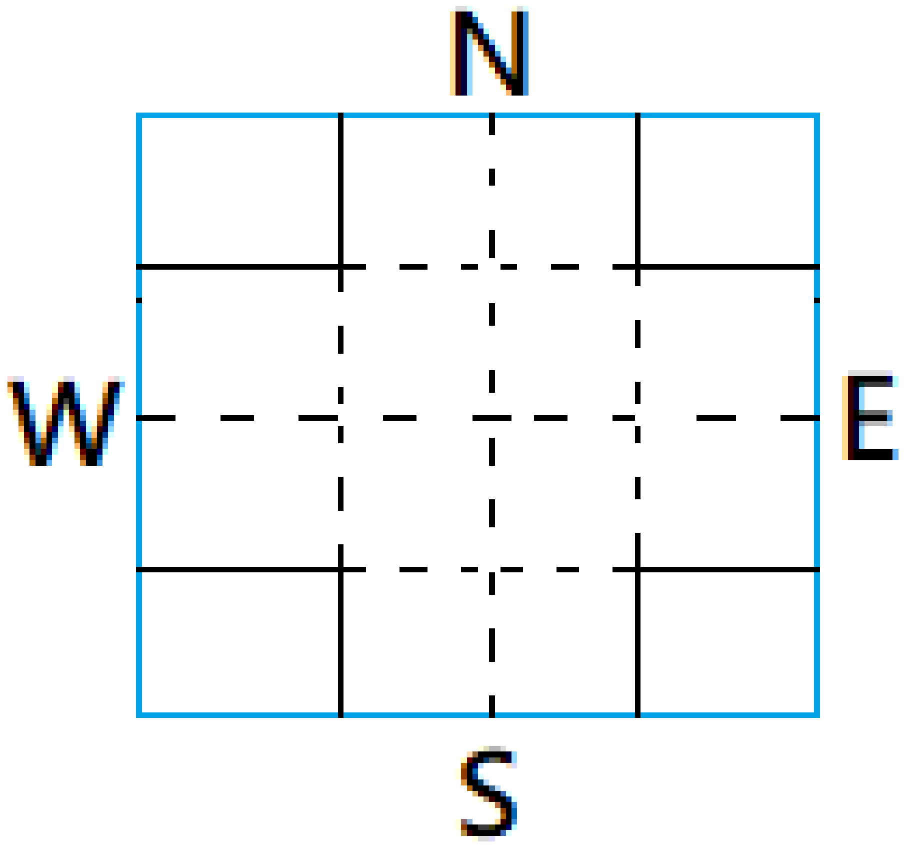
conf_matrix[2][3] == {1, 1, 0, 1}

O(1) time to check conflict!

演算法 => O(n)

```
1. While (還有車子沒經過路口) do
2.     if (有複數車輛可以同時經過路口) do
3.         Greedy的讓最多台車一起走
4.     else if (一次只能走一輛車) do
5.         for (在路口的所有車) do
6.             if (該車為該方向最後一台車) or (該車正後方沒車) do
7.                 將該車的rank降到最低
8.         讓Rank最高的車先走
```

例子



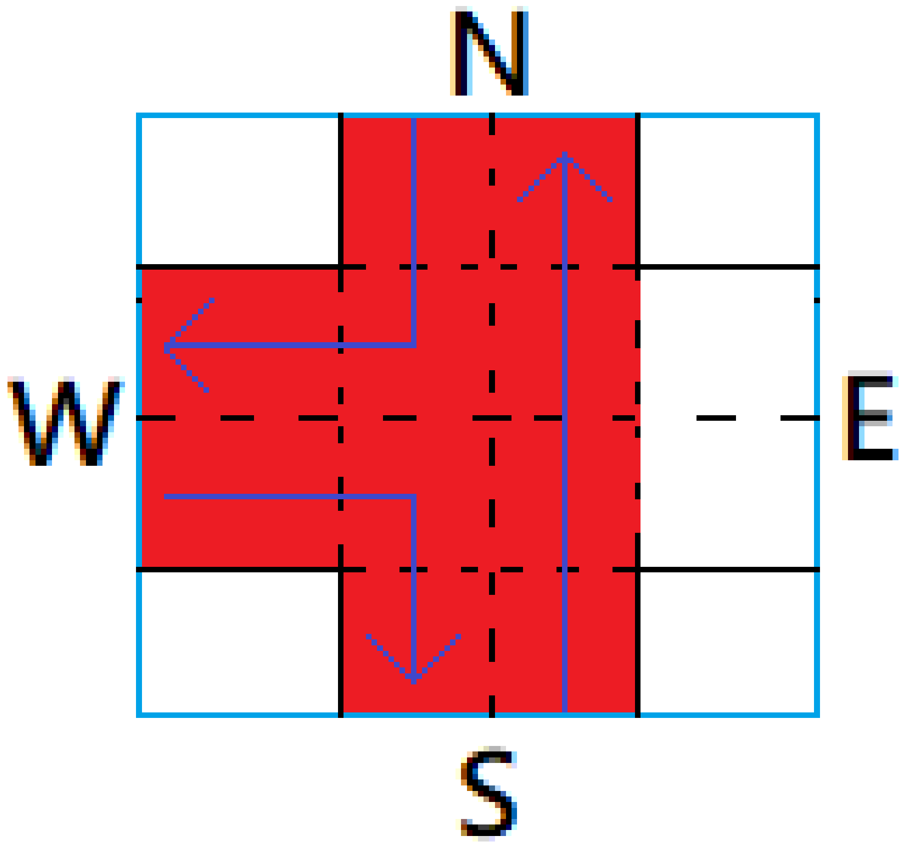
input

N：	1W	1E
E：	1W	1N
S：	1N	1E
W：	1S	00

output

N：	00	00
E：	00	00
S：	00	00
W：	00	00

例子(Greedy的讓3台車一起走)



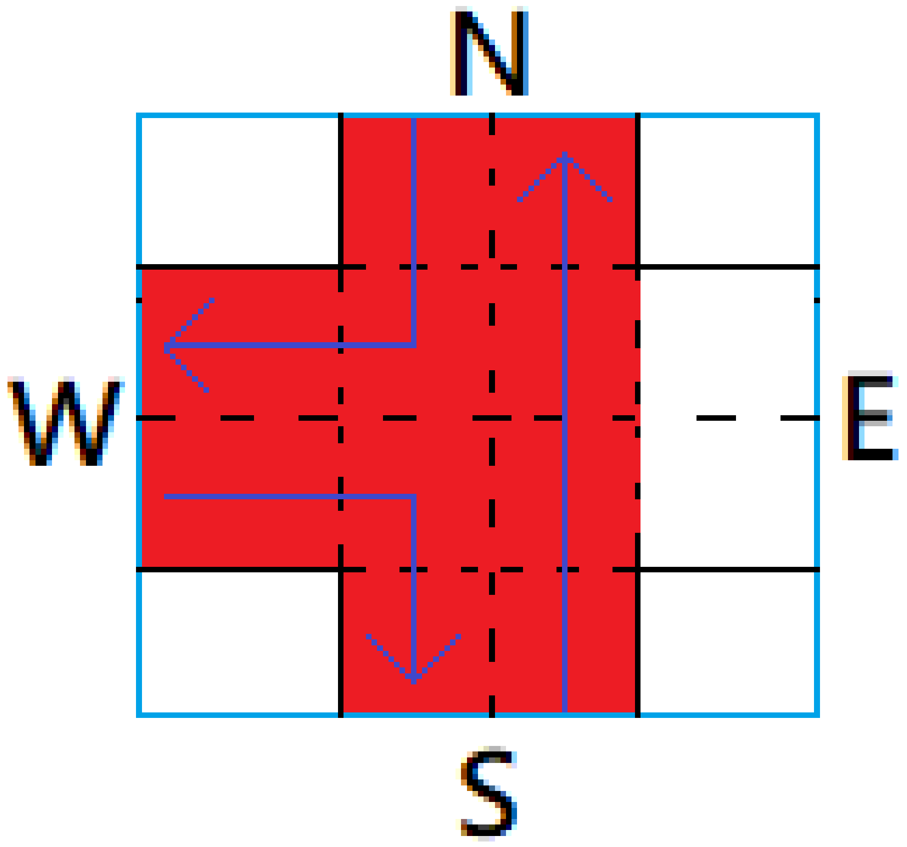
input

N：	**1W**	1E
E：	1W	1N
S：	**1N**	1E
W：	**1S**	00

output

N：	00	00
E：	00	00
S：	00	00
W：	00	00

例子(Greedy的讓3台車一起走)



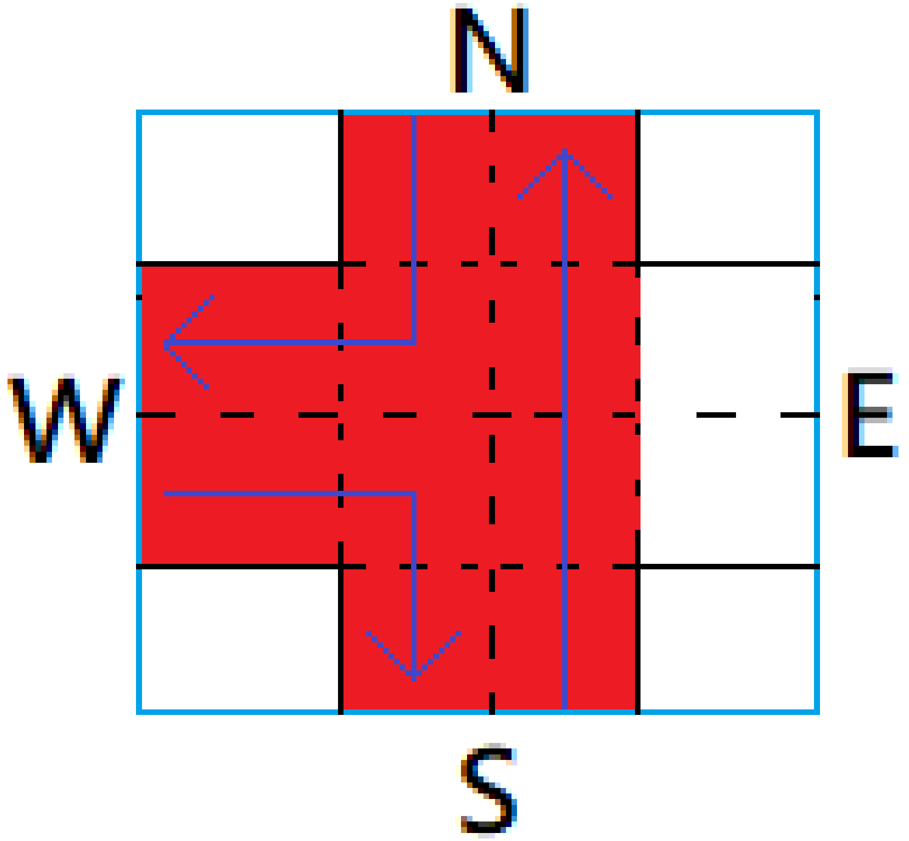
input

N：	~~1W~~	1E
E：	1W	1N
S：	~~1N~~	1E
W：	~~1S~~	00

output

N：	1W	00
E：	00	00
S：	1N	00
W：	1S	00

例子(Greedy的讓3台車一起走)



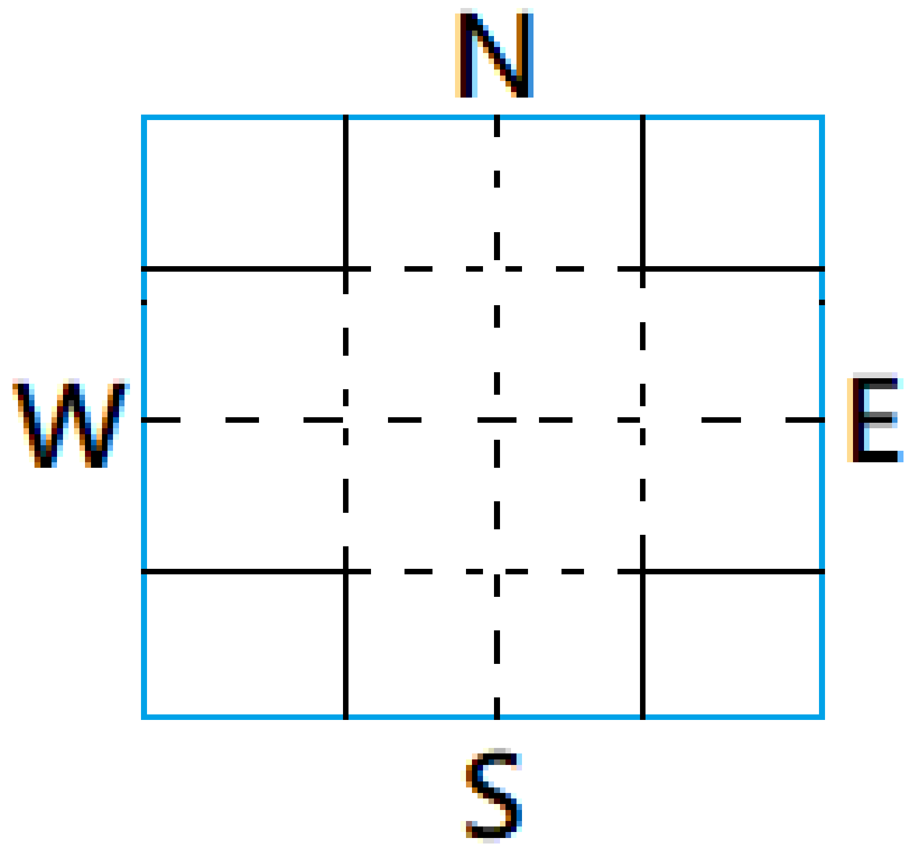
input

N：	~~1W~~	1E
E：	1W	1N
S：	~~1N~~	1E
W：	~~1S~~	00

output

N：	1W	00
E：	00	00
S：	1N	00
W：	1S	00

例子



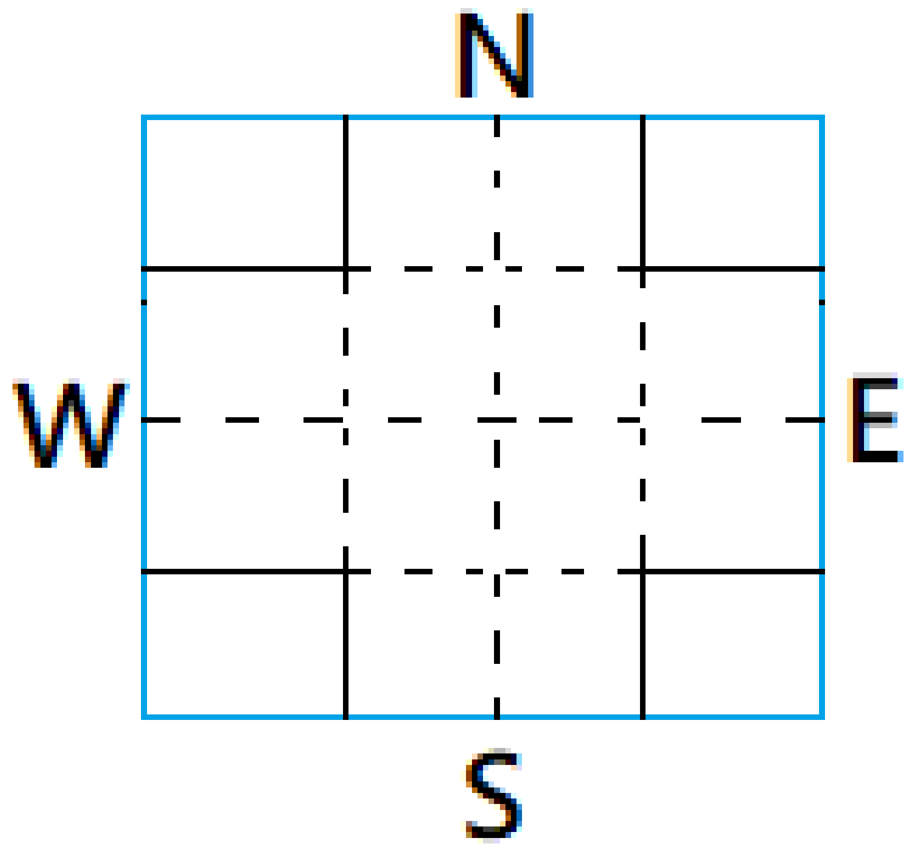
input

N：	1E	00
E：	1W	1N
S：	1E	00
W：	00	00

output

N：	1W	00
E：	00	00
S：	1N	00
W：	1S	00

例子



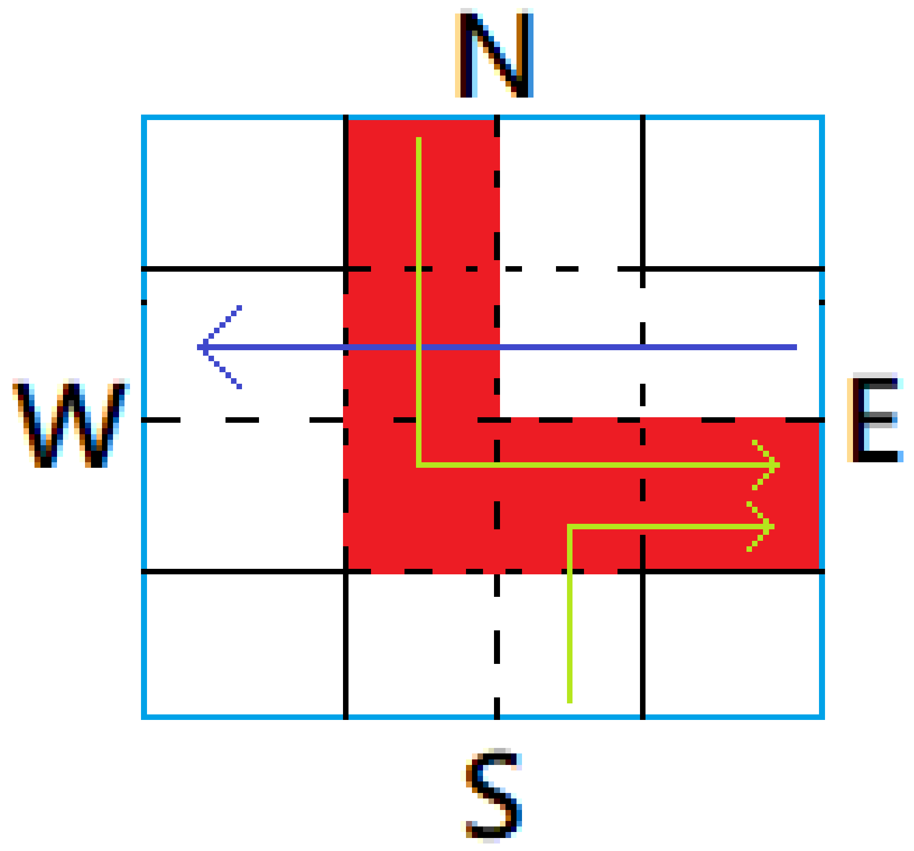
input

N：	1E	00
E：	1W	1N
S：	1E	00
W：	00	00

output

N：	1W	00
E：	00	00
S：	1N	00
W：	1S	00

例子(動態調整ranking)



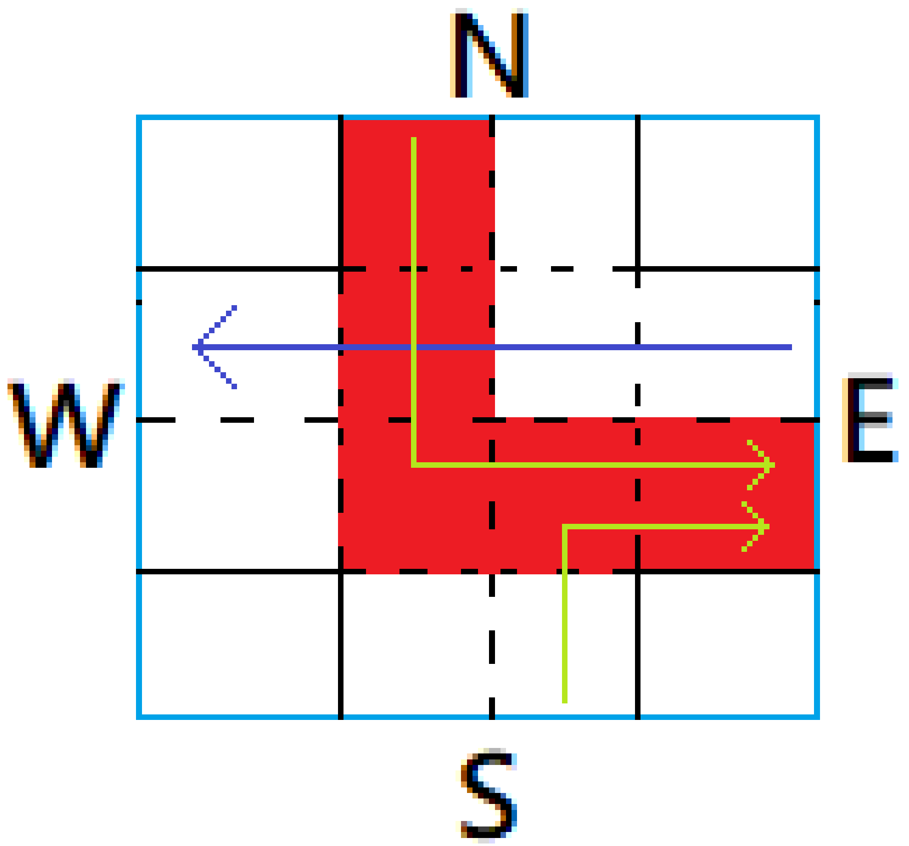
input

N：	1E =3		00
E：	1W =2		1N
S：	1E =1		00
W：	00		00

output

N：	1W	00
E：	00	00
S：	1N	00
W：	1S	00

例子(動態調整ranking)



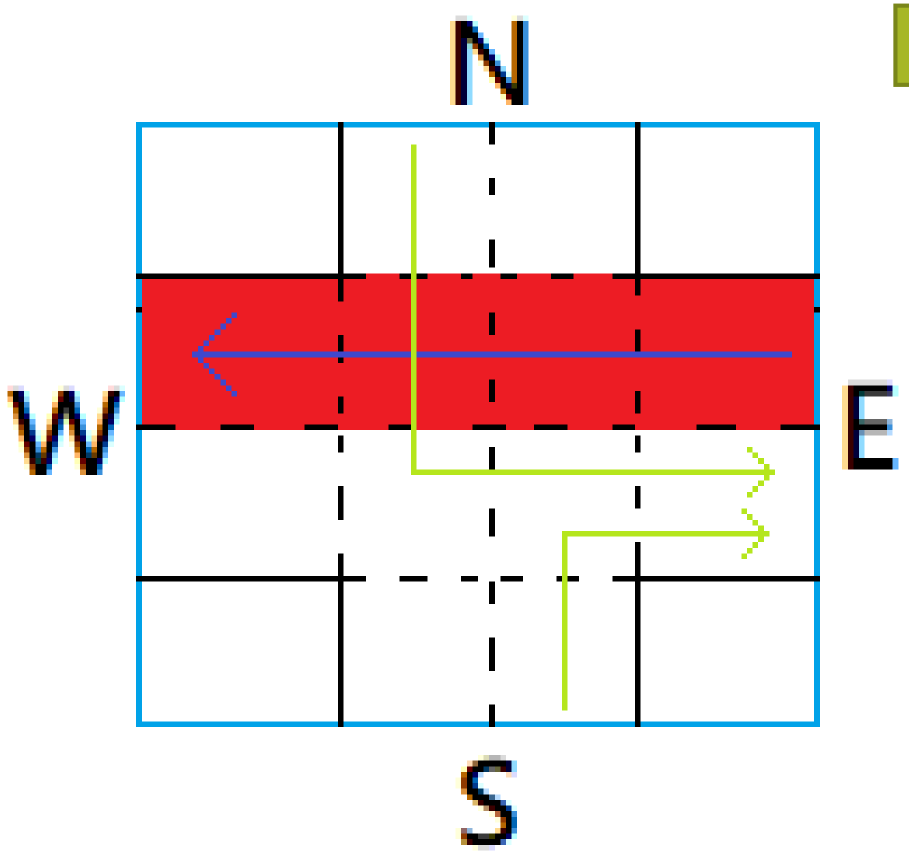
input

N：	1E	=$\cancel{3}$ -> 1	00
E：	1W	=2	1N
S：	1E	=1	00
W：	00		00

output

N：	1W	00
E：	00	00
S：	1N	00
W：	1S	00

例子(動態調整ranking)



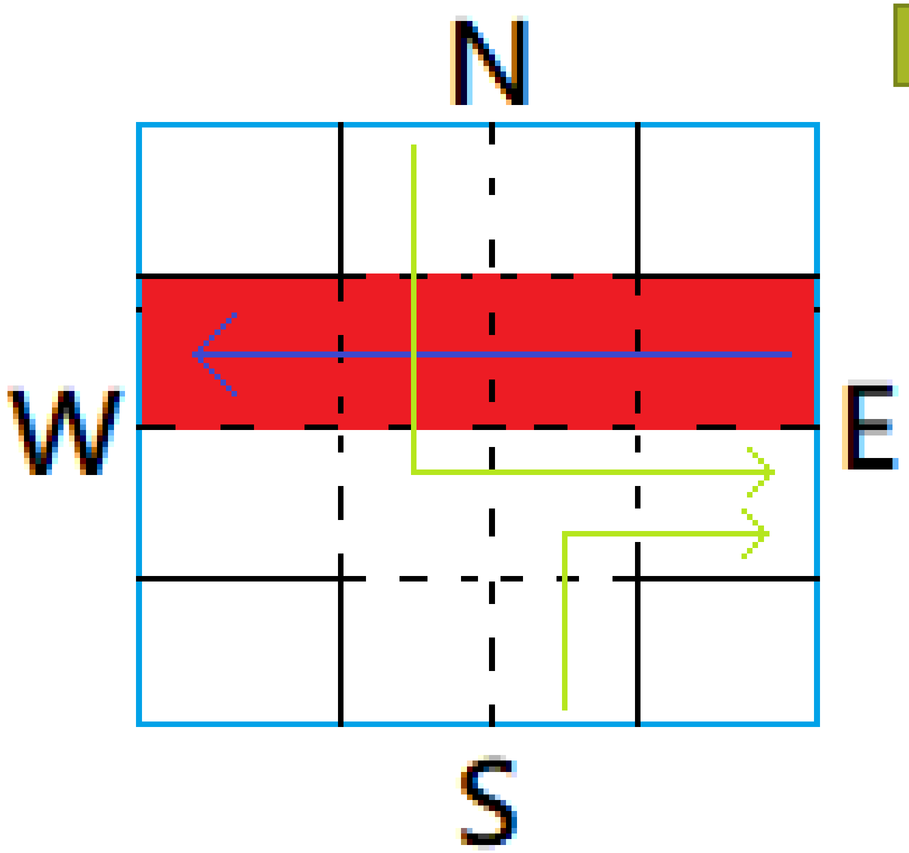
input

N：	1E =3 -> 1	00
E：	**1W** =2	1N
S：	1E =1	00
W：	00	00

output

N：	1W	00
E：	00	00
S：	1N	00
W：	1S	00

例子(動態調整ranking)



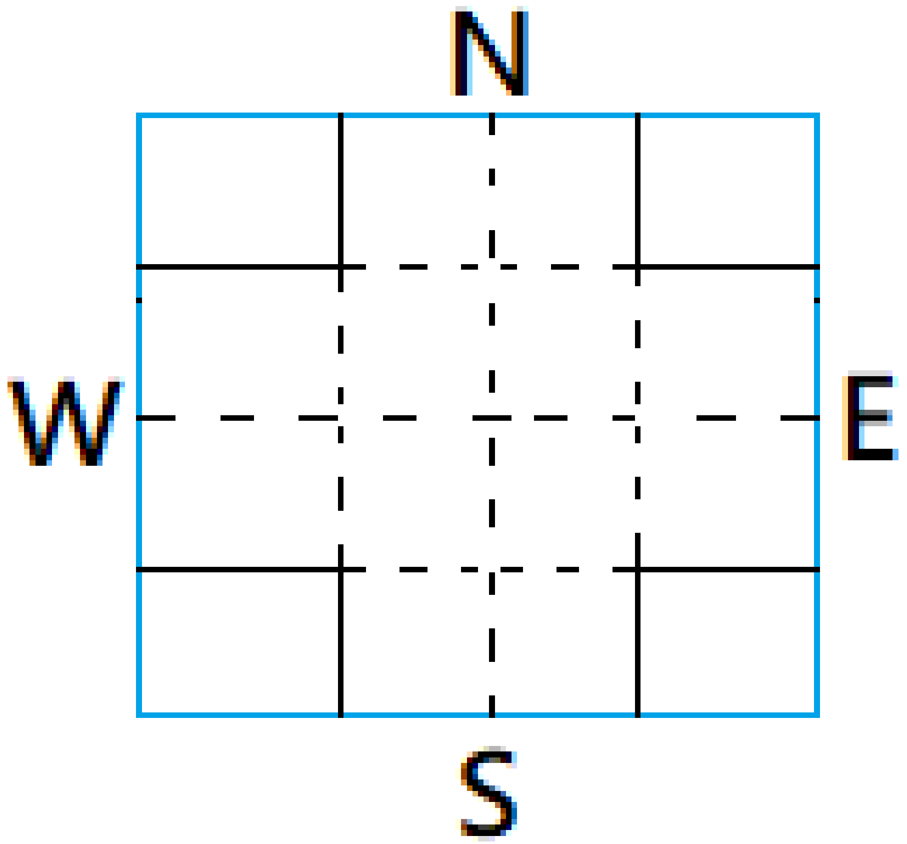
input

N：	1E =3 -> 1	00
E：	~~1W~~ =2	1N
S：	1E =1	00
W：	00	00

output

N：	1W	00
E：	00	1W
S：	1N	00
W：	1S	00

例子



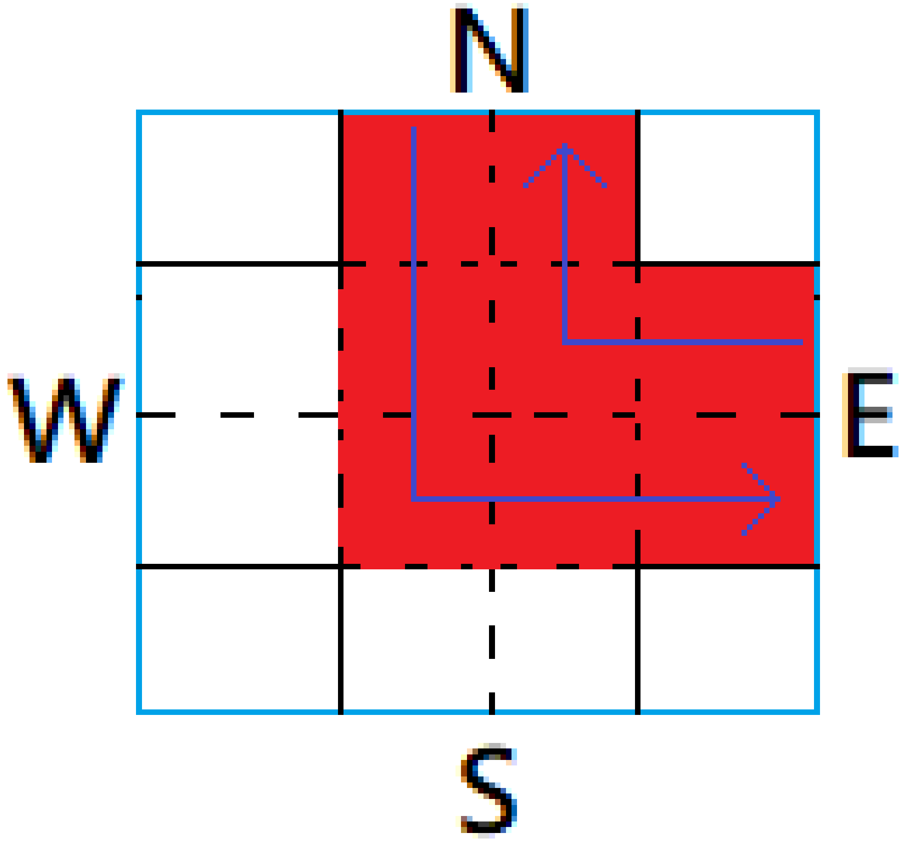
input

N	：	1E	00
E	：	1N	00
S	：	1E	00
W	：	00	00

output

N	：	1W	00
E	：	00	1W
S	：	1N	00
W	：	1S	00

例子(Greedy的讓2台車一起走)



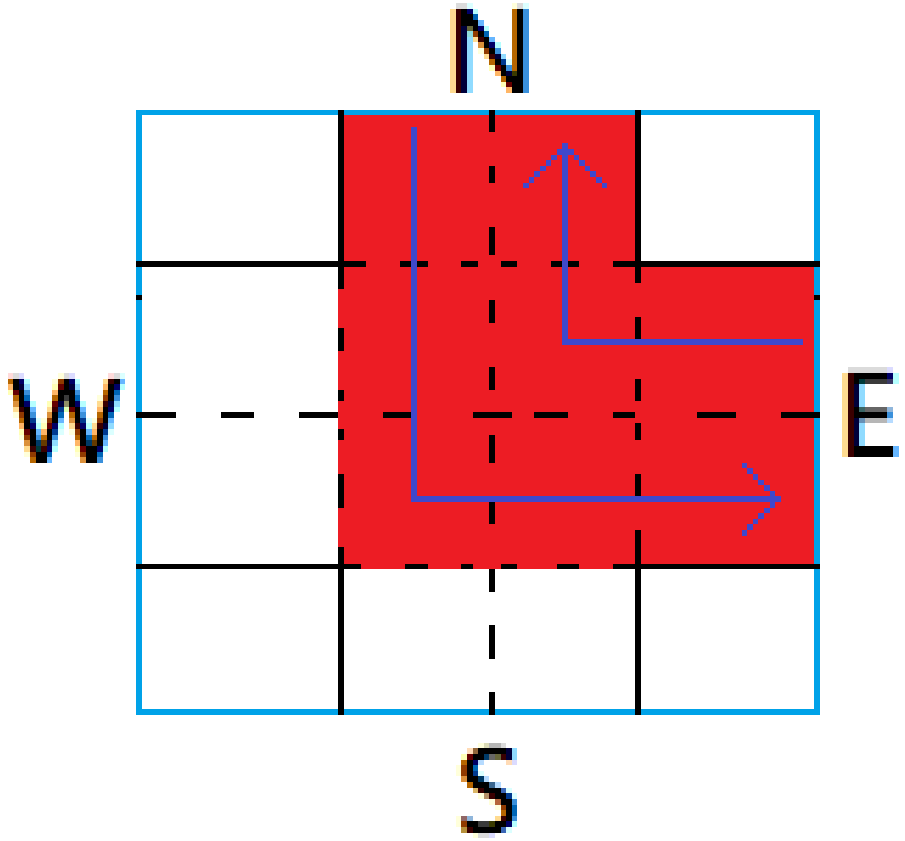
input

N：	**1E**	00
E：	**1N**	00
S：	1E	00
W：	00	00

output

N：	1W	00
E：	00	1W
S：	1N	00
W：	1S	00

例子(Greedy的讓2台車一起走)



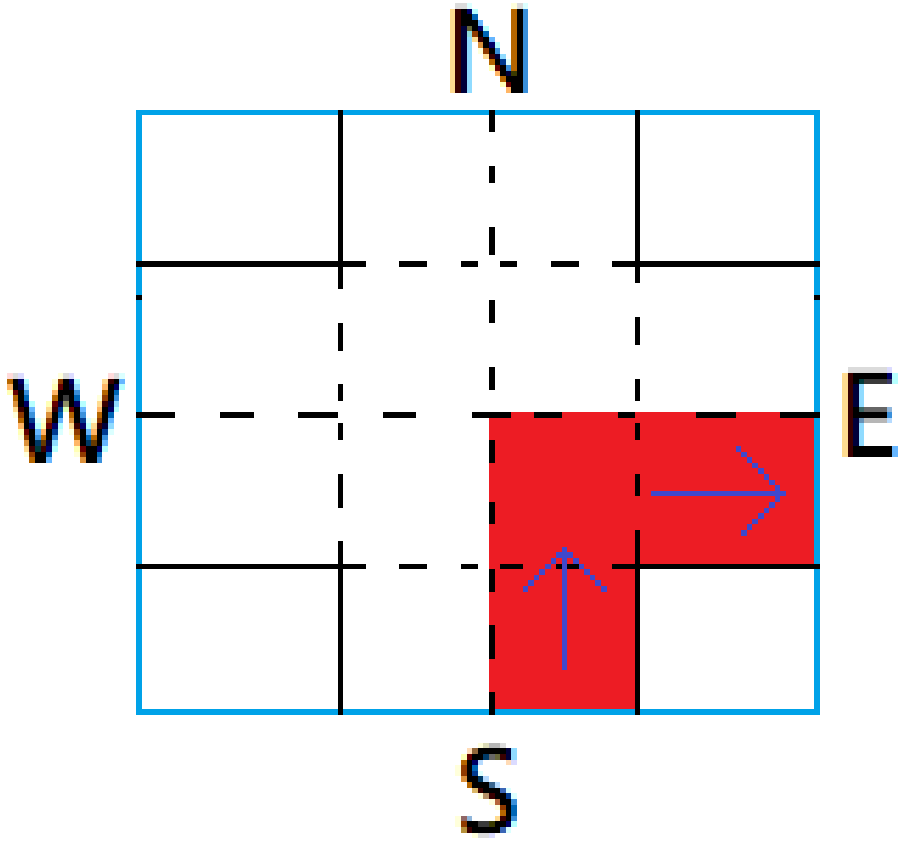
input

N	：	~~1E~~	00
E	：	~~1N~~	00
S	：	1E	00
W	：	00	00

output

N	：	1W	00	1E
E	：	00	1W	1N
S	：	1N	00	00
W	：	1S	00	00

例子



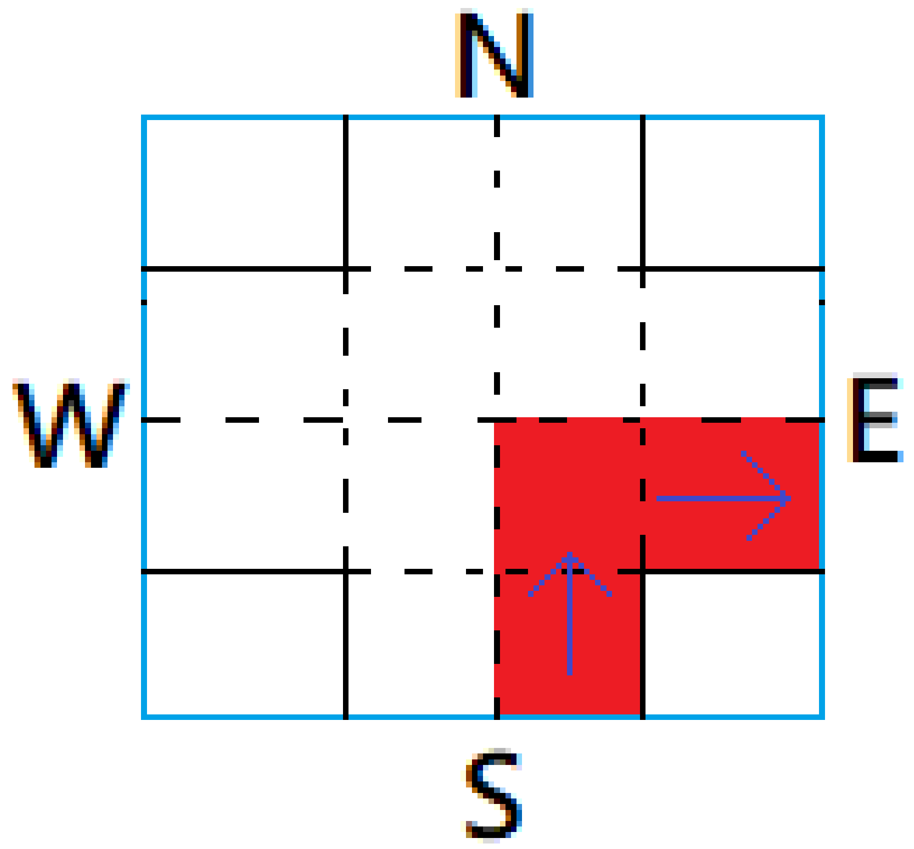
input

```
N： 00  00
E： 00  00
S： 1E  00
W： 00  00
```

output

```
N： 1W  00  1E
E： 00  1W  1N
S： 1N  00  00
W： 1S  00  00
```

例子



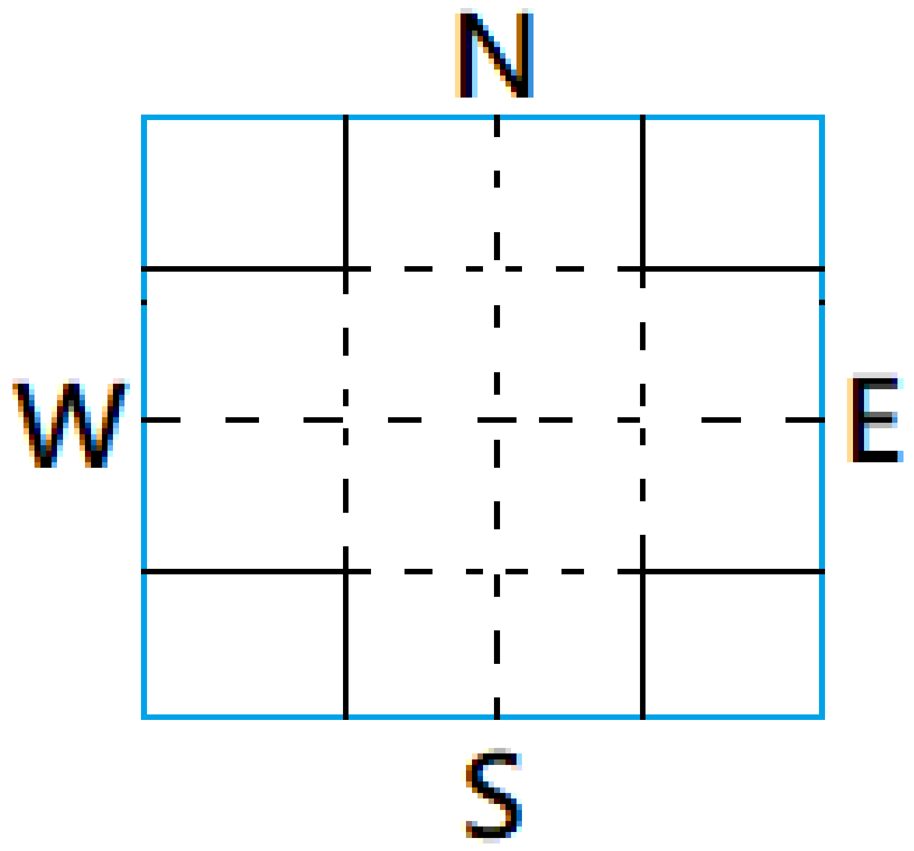
input

N：	00	00
E：	00	00
S：	~~1E~~	00
W：	00	00

output

N：	1W	00	1E	00
E：	00	1W	1N	00
S：	1N	00	00	1E
W：	1S	00	00	00

例子



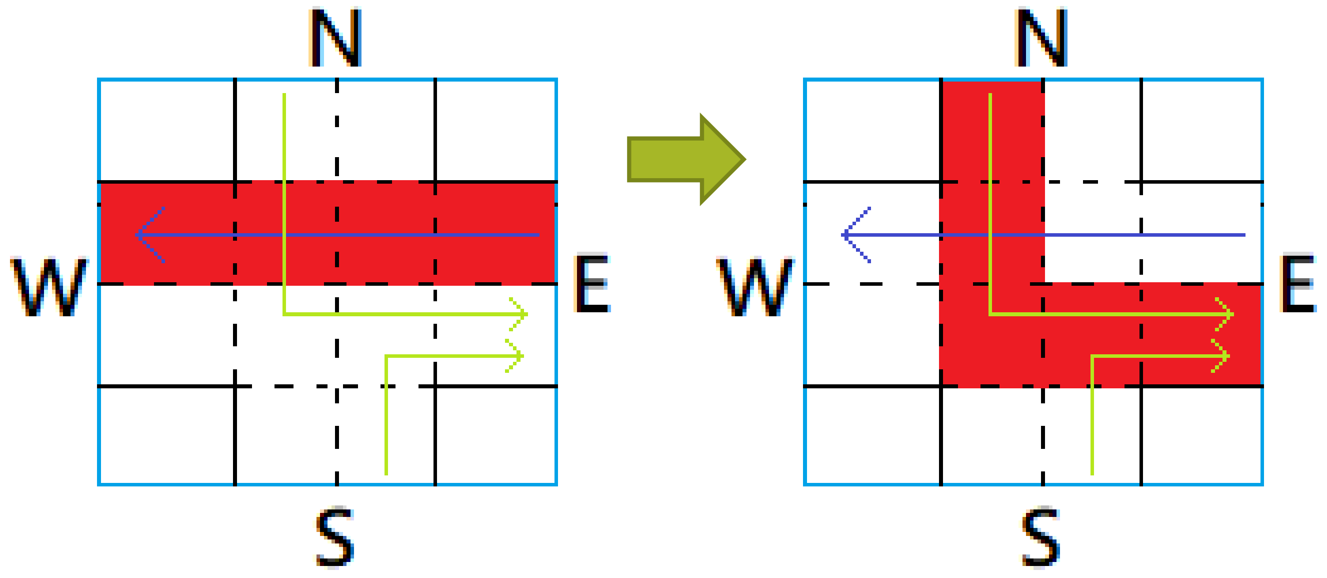
input

```
N :  00   00
E :  00   00
S :  00   00
W :  00   00
```

output

```
N :  1W  00  1E  00
E :  00  1W  1N  00
S :  1N  00  00  1E
W :  1S  00  00  00
```

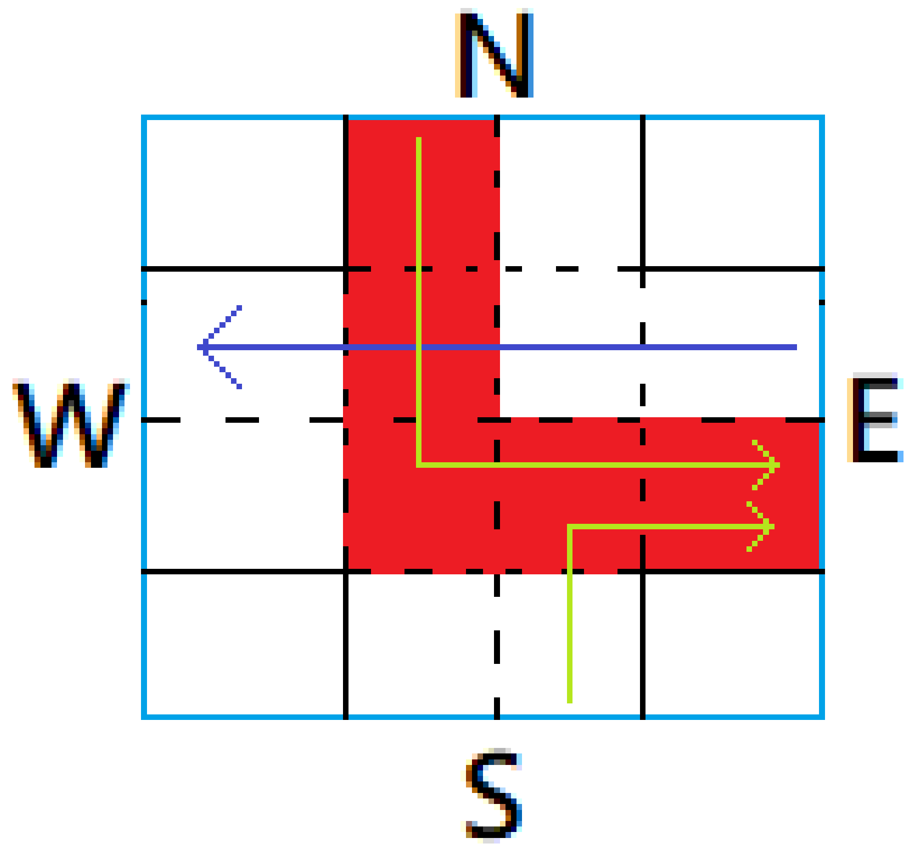
例子2 (if rank was not modified)



input				
N	：	**1E**	=3	00
E	：	1W	=2	1N
S	：	1E	=1	00
W	：	00		00

output			
N	：	1W	00
E	：	00	00
S	：	1N	00
W	：	1S	00

例子2 (if rank was not modified)



input

N	：	1E =3	00
E	：	1W=2	1N
S	：	1E =1	00
W	：	00	00

output

N	：	1W	1E	00	00
E	：	00	00	1W	1N
S	：	1N	00	00	1E
W	：	1S	00	00	00

比較

input

N：	1W	1E
E：	1W	1N
S：	1N	1E
W：	1S	00

Output1 (Dynamic Rank)

N：	1W	00	1E	00
E：	00	1W	1N	00
S：	1N	00	00	1E
W：	1S	00	00	00

Delay=5

Output2 (No rank modification)

N：	1W	1E	00	00
E：	00	00	1W	1N
S：	1N	00	00	1E
W：	1S	00	00	00

Delay=6

Performance

- Input1
  - Total car number: 3
  - Total rounds spent: 2
  - Average waiting rounds: 0.666667
- Input2
  - Total car number: 19
  - Total rounds spent: 66
  - Average waiting rounds: 3.47368
- Input3
  - Total car number: 20
  - Total rounds spent: 53
  - Average waiting rounds: 2.65
- Input4

  Total car number: 16
  Total rounds spent: 52
  Average waiting rounds: 3.25
- Input5

  Total car number: 20
  Total rounds spent: 69
  Average waiting rounds: 3.45

Performance

- Case1
  - Total car number: 321
  - Total rounds spent: 15730
  - Average waiting rounds: 49.0031
- Case5
  - Total car number: 1421
  - Total rounds spent: 232504
  - Average waiting rounds: 163.62
- Case10
  - Total car number: 3012
  - Total rounds spent: 1058932
  - Average waiting rounds: 351.571

謝謝大家~