

Domino

<http://puzzlepicnic.com/>

例題 (Genres Domino Johan, August 12, 2009より)

1	1	0	0	0	3
1	1	2	4	2	3
3	4	4	4	4	3
3	4	2	0	3	0
1	2	2	0	2	1

0	0	0	1	0	2
1	1	1	2	1	3
2	2	2	3	2	4
3	3	3	4	3	0
4	4	4	0	4	1

解答

1	1	0	0	0	3
1	1	2	4	2	3
3	4	4	4	4	3
3	4	2	0	3	0
1	2	2	0	2	1

0	0	0	1	0	2
1	1	1	2	1	3
2	2	2	3	2	4
3	3	3	4	3	0
4	4	4	0	4	1

ルール

盤面は右側に書かれたドミノのコマをすべて使用して構成されている。
構成が分かるように、コマに沿った境界線を入れなさい。

(<http://puzzlepicnic.com/> より)

行番号をI、列番号をJとし、ドミノのコマにも番号を付ける。

		J					
		1	2	3	...	Nc	
I	1	1	1	0	0	0	3
	2	1	1	2	4	2	3
	3	3	4	4	4	4	3
	⋮	3	4	2	0	3	0
	Nr	1	2	2	0	2	1

0	0	0	1	0	2
1	1	1	2	1	3
2	2	2	3	2	4
3	3	3	4	3	0
4	4	4	0	4	1

コマ番号

...

変数

$$\begin{aligned}
 S(I, J, K) &= 1 && \text{マス}(I, J) \text{に} K \text{番目のドミノの小さい方の数字が入るとき} \\
 &= 0 && \text{入らないとき} \\
 B(I, J, K) &= 1 && \text{マス}(I, J) \text{に} K \text{番目のドミノの大きい方の数字が入るとき} \\
 &= 0 && \text{入らないとき}
 \end{aligned}$$

目的関数

$$\begin{aligned}
 &\text{minimize} \\
 &x \quad (\text{ダミー})
 \end{aligned}$$

制約式

subject to

1. マスにはドミノの大小どちらかの数字が入る

$$\sum_{K=1}^{Nk} \{S(I, J, K) + B(I, J, K)\} = 1 \quad (I=1, 2, \dots, Nr) \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad (J=1, 2, \dots, Nc)$$

Nkはドミノコマの総数

2 . ドミノの大小の数字は 1 回しか使われない

$$\sum_{I=1}^{Nr} \sum_{J=1}^{Nc} S(I, J, K) = 1 \quad (K=1, 2, \dots, Nk)$$

$$\sum_{I=1}^{Nr} \sum_{J=1}^{Nc} B(I, J, K) = 1$$

3 . ドミノの大小の数字は隣接する

$$S(I, J, K) = B(I-1, J, K) + B(I, J-1, K) + B(I+1, J, K) + B(I, J+1, K) \quad \begin{array}{l} (I=1, 2, \dots, Nr) \\ (J=1, 2, \dots, Nc) \\ (K=1, 2, \dots, Nk) \end{array}$$

4 . マスに与えられた数字とドミノの数字の一致

マス(I, J)に与えられた数字をN(I, J)、ドミノ K の大きい数字をNb(K)、小さい数字をNs(K)とすると、

$$\sum_{K=1}^{Nk} B(I, J, K) = 0 \quad \begin{array}{l} (I=1, 2, \dots, Nr) \\ (J=1, 2, \dots, Nc) \end{array}$$

ただし、N(I, J) = Nb(K)となる K のみ

$$\sum_{K=1}^{Nk} S(I, J, K) = 0$$

ただし、N(I, J) = Ns(K)となる K のみ

$$\sum_{K=1}^{Nk} B(I, J, K) = 1$$

ただし、N(I, J) = Nb(K)となる K のみ

$$\sum_{K=1}^{Nk} S(I, J, K) = 1$$

ただし、N(I, J) = Ns(K)となる K のみ

上下界

bounds

変数型

binary

$$S(I, J, K) = B(I, J, K) \quad \begin{array}{l} (I=1, 2, \dots, Nr) \\ (J=1, 2, \dots, Nc) \\ (K=1, 2, \dots, Nk) \end{array}$$

終端

end