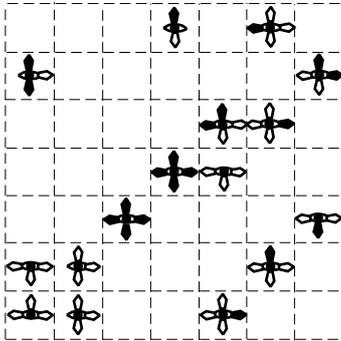


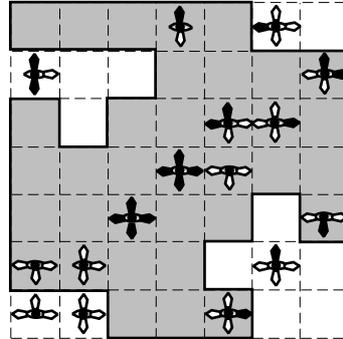
## Myopia

<http://puzzlepicnic.com/>

例題 (Genres Myopia Wouter, October 25, 2012より)



解答



## ルール

マス格子の点線に沿って1個の閉ループを描く。

目の描いてあるマスは、上下左右の4方向に、矢印記号に従い次の3種の特性のどれかを持つ。

黒矢印の方向は、ループ線までの距離が最短(の一つ)でなければならない。

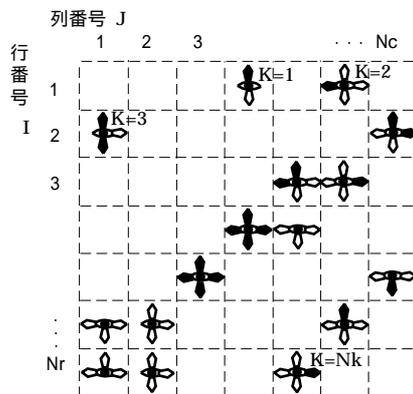
白矢印の方向は、最短であってもなくてもよい。

矢印ナシの方向は、ループ線までの距離が最短であってはならない。

(<http://puzzlepicnic.com/> より)

このルールの記号の使い方には納得できない。つまり、矢印ナシの方向というのが重要な意味を持っているのに反して、白矢印の方向というのは殆ど意味がなく、でもでもないということを示しているにすぎない。重要な意味を持つ方向に記号を割り当て、どうしてもよい方向は記号なしとするのが常識的な記号の使い方であろう。

行番号をI、列番号をJとし、目にも番号を振っておく。



変数

$h(I, J) = 1$	ヨコ点線上に線を引くとき	
$= 0$	" 引かないとき	
$v(I, J) = 1$	タテ点線上に線を引くとき	
$= 0$	" 引かないとき	
$B(I, J) = 1$	マス(I, J)が黒塗り(ループ線の内側)とき	
$= 0$	" 外るとき	
$W(I, J) = 1$	マス(I, J)が白塗り(ループ線の外側)とき	
$= 0$	" 内るとき	
$hL(I, J) = 1$	ループ線に付けた矢が左向きとき	
$= 0$	" でないとき	
$vD(I, J) = 1$	ループ線に付けた矢が下向きとき	
$= 0$	" でないとき	
$hR(I, J) = 1$	ループ線に付けた矢が右向きとき	
$= 0$	" でないとき	
$vU(I, J) = 1$	ループ線に付けた矢が上向きとき	
$= 0$	" でないとき	
$N(I, J) = M$	矢の根本に付けた番号、格子点(I, J)がM番目の点とき	
$nL(K, M) = 1$	K番の目のマスから左のループ線までにM個のマスがあるとき	
$= 0$	" ないとき	
$nD(K, M) = 1$	K番の目のマスから下のループ線までにM個のマスがあるとき	
$= 0$	" ないとき	
$nR(K, M) = 1$	K番の目のマスから右のループ線までにM個のマスがあるとき	
$= 0$	" ないとき	
$nU(K, M) = 1$	K番の目のマスから上のループ線までにM個のマスがあるとき	
$= 0$	" ないとき	
$LN(K) = M$	$nL(K, M)$ のgeneral変数表示	
$DN(K) = M$	$nD(K, M)$ のgeneral変数表示	
$RN(K) = M$	$nR(K, M)$ のgeneral変数表示	
$UN(K) = M$	$nU(K, M)$ のgeneral変数表示	

目的関数

minimize  
x (ダミー)

制約式

subject to

ループ線のマス辺に矢印を付け、番号を振って全体を一つにつなぐ手順は「スリザーリンク」と同じであるから省略する。

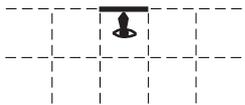
1. ループ線までのマス数 $nL(K, M)$ 、 $nD(K, M)$ 、・・・はMのどれかの値になる

K番目の目のマスの座標を $(I_e, J_e)$ として

$$\begin{aligned}
 \sum_{J=0}^{J_e-1} nL(K, J) + nL(K, N_c) &= 1 && (K=1, 2, \dots, N_k) \\
 \sum_{J=0}^{N_c-J_e} nR(K, J) + nR(K, N_c) &= 1 && N_k \text{は目マスの総数} \\
 &&& \text{その方向にループ線がないときは、} \\
 &&& N_c \text{または} N_r \text{個あるとした} \\
 \sum_{I=0}^{I_e-1} nU(K, I) + nU(K, N_r) &= 1 && (\text{適当に大きな数値とすればよい}) \\
 \sum_{I=0}^{N_r-I_e} nD(K, I) + nD(K, N_r) &= 1 && 
 \end{aligned}$$

## 2. 既定ループ線のセット

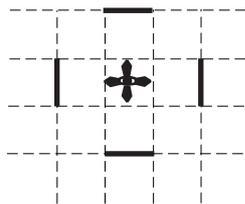
最外周マスに外向き黒矢印があれば、その辺には線が通る



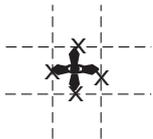
さらに同時に別方向にも黒矢印があれば、その辺にも線が通る



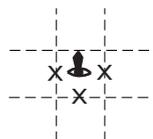
最外周の1列内側マスに黒矢印が4個があれば、1マス離れた辺に線が通る



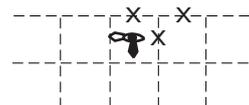
黒矢印が4個あるマスの周辺には線が通らない



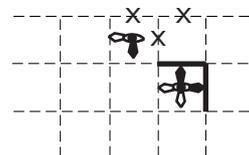
矢印ナシの方向の辺には線が通らない



外周に矢印ナシ方向が2方向あると、線が通らない辺が広がる



この結果、外周でない黒矢印の線が決まる場合がある



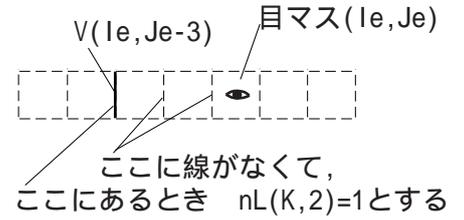
以上それぞれの場合に $H(I, J)$ 、 $V(I, J)$ の0または1をセットする

3. ループ線までに左側に並ぶマス数:  $nL(K,M)=1$  をセット  
 目のあるマス  $K$  の座標を  $(Ie, Je)$  として

$$V(Ie, Je-1) \quad nL(K, 0) \quad (K=1, 2, \dots, Nk)$$

目のあるマスの左辺がループ線するとき  $nL(K, 0)=1$  とする

$$\begin{aligned} V(Ie, Je-2) - V(Ie, Je-1) & \quad nL(K, 1) \\ V(Ie, Je-2) & \quad nL(K, 1) \\ V(Ie, Je-3) - V(Ie, Je-2) - V(Ie, Je-1) & \quad nL(K, 2) \\ V(Ie, Je-3) & \quad nL(K, 2) \\ & \cdot \\ & \cdot \\ & \cdot \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} V(Ie, 0) - V(Ie, 1) - V(Ie, 2) - \dots - V(Ie, Je-1) & \quad nL(K, Je-1) \\ V(Ie, 0) & \quad nL(K, Je-1) \\ V(Ie, 0) + V(Ie, 1) + V(Ie, 2) - \dots + V(Ie, Je-1) + nL(K, Nc) & \quad 1 \end{aligned}$$

左端までループ線のないときは  $nL(K, Nc)=1$  とする

同様に  $nD(K, M)=1, nR(K, M)=1, nU(K, M)=1$ , をセットする

4.  $nL(K, M)$  の general 変数表示  $LN(K)$

$$\sum_{M=1}^{Je-1} M \cdot nL(K, M) + Nc \cdot nL(K, Nc) = LN(K) \quad (K=1, 2, \dots, Nk)$$

同様に  $DN(K), RN(K), UN(K)$  をセットする

5. 矢印による  $LN(K), DN(K), RN(K), UN(K)$  の大小関係

$LN(K), DN(K), RN(K), UN(K)$  の内黒矢印の方向のものを  $XN(K)$ 、白矢印を  $YN(K)$   
 矢印ナシを  $ZN(K)$  と表すとき

$$\begin{array}{ll} XN(K) & YN(K) \\ XN(K)+1 & ZN(K) \end{array} \quad (K=1, 2, \dots, Nk)$$

例題の座標  $(1, 4)$  の目のマス  $(K=1)$  であれば

$$\begin{array}{ll} UN(K) & DN(K) \\ UN(K)+1 & LN(K) \\ UN(K)+1 & RN(K) \end{array}$$

黒矢印が複数個あるときは

$$X_1N(K) = X_2N(K) \cdot \dots$$

例題の座標  $(4, 4)$  の目のマス  $(K=7)$  であれば

$$UN(K) = LN(K) = DN(K) = RN(K)$$

上下界

bounds

変数型

binary

$$\begin{array}{llll} h(I, J) & v(I, J) & & (I=1, 2, \dots, Nr) \\ hL(I, J) & hR(I, J) & vU(I, J) & vD(I, J) \quad (J=1, 2, \dots, Nc) \\ B(I, J) & W(I, J) & & \\ nL(K, M) & nR(K, M) & nU(K, M) & nD(K, M) \quad (K=1, 2, \dots, Nk) \\ & & & (M=0, 1, \dots, Nr/Nc) \end{array}$$

general

$$\begin{array}{ll} N(I, J) & (I=1, 2, \dots, Nr) \\ & (J=1, 2, \dots, Nc) \\ LN(K) & RN(K) \quad UN(K) \quad DN(K) \quad (K=1, 2, \dots, Nk) \end{array}$$

終端

end