

如何精算地雷機率

原作: Scar

中譯: Thoo-tau (土豆)

本文將會探討如何精確計算地雷在各空格中的機率，中間很大一部分是數學邏輯，可以跳到最後面結論的部分看實際層面上如何應用。

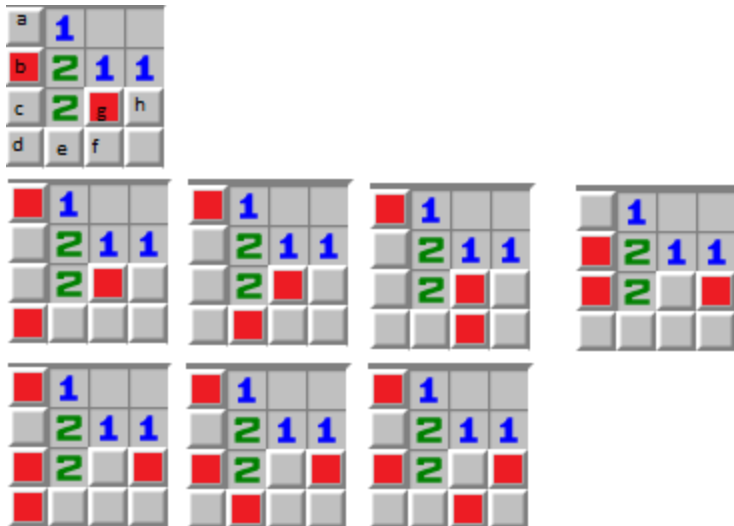
精算機率的基本概念是：每一塊版面（包含還沒打開的部分）都有很多個可能的解法，雖然數字很大但它是有限上界的。而每一個可能的解法是正解的機率是一樣的

首先是要找出指定小區塊中所有可能的地雷排列。以下圖為例：

有1個用到兩顆雷的排法

有4個用到三顆雷的排法

有3個用到四顆雷的排法



假設它是中級難度開盤的一部分，中級有 $16 \times 16 = 256$ 個空格，上面小空間的排列組合用掉了15個格子(最右下角那格沒有任何線索不算)，所以還剩下241個空格可以擺剩下的(38,37或36顆)地雷。剩下的三十幾顆地雷要怎麼排在241格裡面都有可能，那麼所有的可能性就是 C_{241}^N (N是剩下的地雷數)

用了兩個雷，剩下241格的排法： $C_{241}^{38} = 2.89 \times 10^{44}$

用了三個雷，剩下241格的排法： $C_{241}^{37} = 5.37 \times 10^{43}$

用了四個雷，剩下241格的排法： $C_{241}^{36} = 9.69 \times 10^{42}$

兩雷排法有1種，所以整塊版面的排法有 $1 \times 2.89 \times 10^{44}$ 種

三雷排法有4種，所以整塊版面的排法有 $4 \times 5.37 \times 10^{43}$ 種

四雷排法有3種，所以整塊版面的排法有 $3 \times 9.69 \times 10^{42}$ 種

上面加起來(5.32×10^{44})就是這張中級板面所有可能的排法

再回到上圖線索不夠的那些空格，把A~H每個空格如下表列出

	2	3	4				
a	0	3	3	0	$1.6E+44$	$2.91E+43$	35.7%
b	1	1	0	$2.88E+44$	$5.4E+43$	0	64.3%
c	0	1	3	0	$5.4E+43$	$2.91E+43$	15.6%
d	0	1	1	0	$5.4E+43$	$9.69E+42$	11.9%
e	0	1	1	0	$5.4E+43$	$9.69E+42$	11.9%
f	0	1	1	0	$5.4E+43$	$9.69E+42$	11.9%
g	1	3	0	$2.88E+44$	$1.6E+44$	0	84.4%
h	0	1	3	0	$5.4E+43$	$2.91E+43$	15.6%

表格說明：最上面的「2,3,4」是2,3,4顆雷的排法

以A格為例：

兩顆雷排法不會用到A

有3種三顆雷排法會用到A，所以總共有 $1.6E+44$ 種可能（每種3雷排法有 $5.4E+43$ 種可能性）

有3種四顆雷排法會用到A，所以總共有 $2.9E+43$ 種可能（每種4雷排法有 $9.7E+42$ 種可能性）

在所有的排法(5.32×10^{44})之中，總共有 1.9×10^{44} 種可能的排法會用到A

所以A是地雷的機率： $1.9E+44 \div 5.32E+44 = 35.7\%$

實用面上的結論

簡而言之：用越少地雷的排列方式，猜對的機率越高

比如說同一小塊線索不夠的部分，如果能用1或2顆地雷滿足旁邊的數字排列，那就猜只用1顆的組合。

在高級難度中，每少用一顆地雷大概會多3-4倍的機率猜對