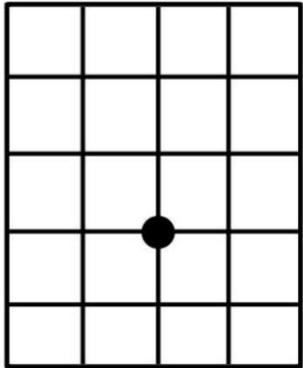
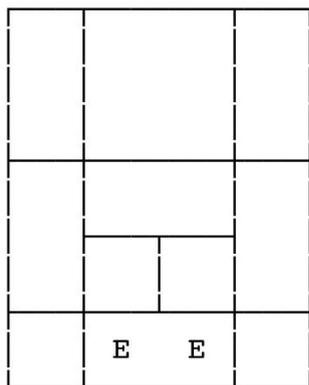


# 2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 國中組 成果報告表單

<b>題目名稱：曹操出不去</b>	
<b>一、摘要</b>	
在華容道的遊戲中，將其類型做分類，因為在故事中關羽會釋放曹操，所以我們希望找出關羽擋住曹操也算過關的例子，並將其座標化觀察。	
<b>二、探究題目與動機</b>	
國文課時，老師讓我們讀了三國演義，而在閱讀的過程中，我們發現曹操有恩於關羽，所以關羽在曹操赤壁之戰敗走後其實是想讓曹操逃出的，但是傳統的華容道遊戲中，曹操必須憑一己之力逃出，這樣與故事不合，所以我們想契合歷史修改遊戲的過關標準。	
<b>三、探究目的與假設</b>	
在歷史中，關羽最後幫助曹操逃出了華容道，而為了契合歷史、找出能讓關羽幫助曹操逃出華容道的方法。	
<b>四、探究方法與驗證步驟</b>	
一、在 4x5 的長方形棋盤中，共有十塊木片，分別代表著在赤壁之戰中扮演不同角色的歷史人物，我們將其編號，被分別為：卒 (A)、張飛 (B) 馬超 (B) 趙雲 (B) 黃忠 (B)、關羽 (C)、曹操 (D)，棋盤總體如下，黑點為原點	
二、並將開局進行分類，以 2x1 木塊直立或橫躺數量為依據，例如下圖，五個二乘一木塊皆為橫躺，為五橫類，以此類推。	
三、我們將網上有的開局座標化	
四直一橫類：	

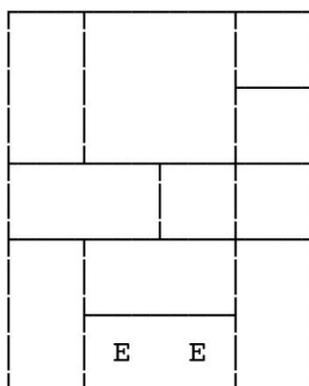
(001) 橫刀立馬



$A1(-1,0), A2(0,0), A3(-2,-1), A4(1,-1), B1(-2,3), B2(1,3), B3(-2,1), B4(1,1), C(-1,1), D(-1,3)$

三直二橫類：

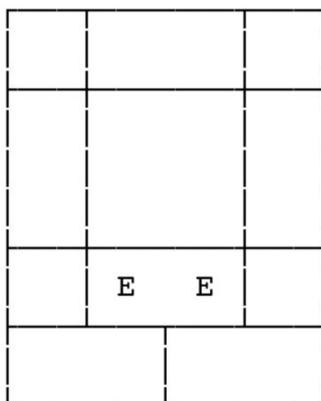
(013) 插翅難飛



$A1(1,3), A2(1,2), A3(0,1), A4(1,1), B1(-2,3), B2(-2,0), B3(1,0), B4(-2,1), C(-1,0), D(-1,3)$

二直三橫類：

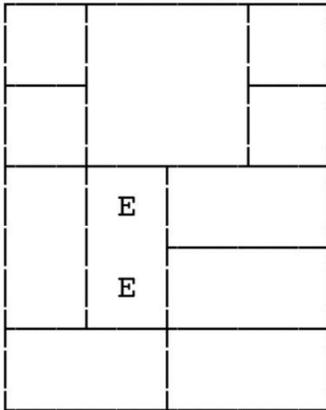
(014) 插翅難飛2



$A1(-2,3), A2(1,3), A3(-2,0), A4(1,0), B1(-2,2), B2(1,2), B3(1,3), B4(-2,-1), C(0,-1), D(-1,2)$

一直四橫類：

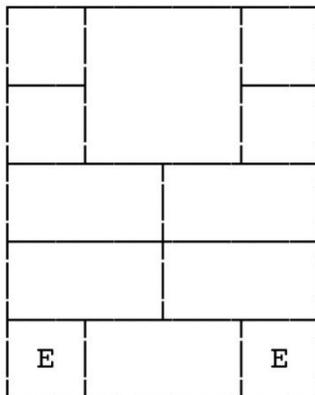
(026) 四路進兵



A1(-2,3),A2(1,3),A3(-2,2),A4(1,2),B1(-2,1),B2(0,1),B3(0,0),B4(-2,-1),C(0,-1),D(-1,3)

五橫類：

(029) 勇闖五關

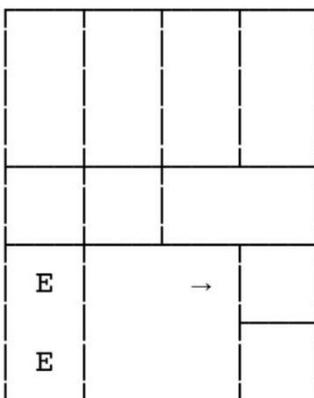


A1(-2,3),A2(1,3),A3(-2,2),A4(1,2),B1(-2,1),B2(0,1),B3(-2,0),B4(0,0),C(-1,-1),D(-1,3)

四、將結局座標化：

四直一橫類：

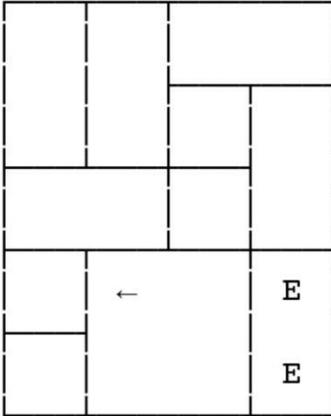
Step: 81



A1(-2,1),A2(-1,1),A3(1,0),A4(1,-1),B1(-2,3),B2(-1,3),B3(0,3),B4(1,3),C(0,1),D(-1,0)

三直二橫類：

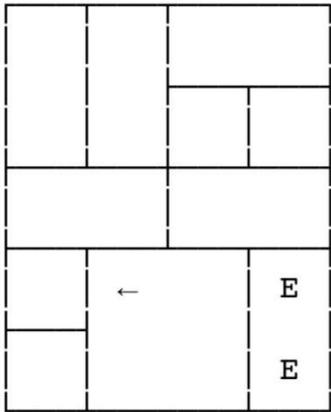
Step: 62



A1(0,2),A2(0,1),A3(-2,0),A4(-2,-1),B1(-2,3),B2(-1,3),B3(1,2),B4(0,3),C(-2,1),D(-1,0)

二直三橫類：

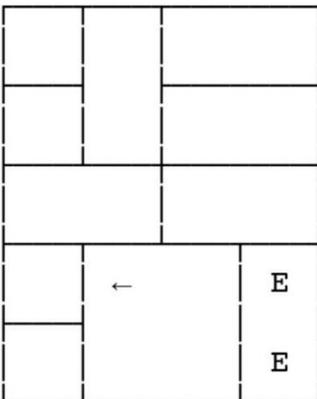
Step: 63



A1(0,2),A2(1,2),A3(-2,0),A4(-2,-1),B1(-2,3),B2(-1,3),B3(0,3),B4(-2,1),C(0,1),D(-1,0)

一直四橫類：

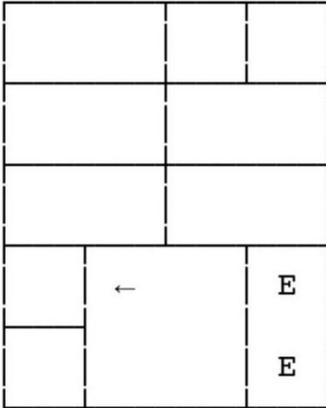
Step: 77



A1(-2,3),A2(-2,2),A3(-2,0),A4(-2,-1),B1(-1,3),B2(0,3),B3(0,2),B4(-2,1),C(0,1),D(-1,0)

五橫類：

### Step: 34



A1(0,3),A2(1,3),A3(-2,0),A4(-2,-1),B1(-2,3),B2(-2,2),B3(0,2),B4(-2,1),C(0,1),D(-1,0)

## 五、結論與生活應用

我們設定的第二種通關條件不太利於新手操作,將關羽和曹操視為一整體反而會干擾思路,在部分題型確實是,可以縮短步數,但比起是去主動達成此通關條件,更多是在將曹操移動到出口位置的過程中,正好有的一步達到第二種通關條件,因此不同題型要第二種通關條件的最小步數會比較極端,有些題型特別少,有些題型卻特別多,步數甚至是較易達成題型的10~20倍。透過玩遊戲的邏輯思考,並改變部分規則,期許能訓練自己的創意思維。期待自己在生活上遇到問題時,也能從單觀點的思維,變成多觀點並有創造力的思維。

依照故事內容,曹操有恩於關羽,所以我們想以另一種故事發展,關羽放走曹操為新結局,以另一種方式解華容道,於是我們將C(-1,-1)、D(-1,1)設為通關條件,發現要是想要達到這樣的條件,以步數作為判斷標準,四直一橫最容易,而五橫最困難,排序如下:

五橫類 > 一直四橫 > 二直三橫 > 三直二橫 > 四直一橫

我們也發現將各木塊的X,Y解座標乘以該木塊的面積,各類的座標會成照順序的數字,具體數據如下:

五橫:  $(-1,1) \times 4 + (1,0) \times 1 + (1,1) \times 1 + (0,3) \times 1 + (1,3) \times 1 + (0,2) \times 2 + (-2,2) \times 2 + (-2,3) \times 2 + (-2,4) \times 2 + (0,4) \times 2 = (-13,41)$

一直四橫:  $(-1,1) \times 4 + (1,0) \times 1 + (1,1) \times 1 + (0,3) \times 1 + (0,4) \times 1 + (1,4) \times 2 + (0,2) \times 2 + (-2,2) \times 2 + (-2,3) \times 2 + (-2,4) \times 2 = (-12,42)$

二直三橫:  $(-1,1) \times 4 + (1,0) \times 1 + (1,1) \times 1 + (-1,4) \times 1 + (-2,4) \times 1 + (0,4) \times 2 + (1,4) \times 2 + (0,2) \times 2 + (-2,2) \times 2 + (-2,3) \times 2 = (-11,43)$

三直二橫:  $(-1,1) \times 4 + (0,3) \times 1 + (0,4) \times 1 + (1,0) \times 1 + (1,1) \times 1 + (0,2) \times 2 + (-2,4) \times 2 + (-1,3) \times 2 + (-2,3) \times 2 + (1,4) \times 2 = (-10,44)$

四直一橫:  $(-1,1) \times 4 + (1,0) \times 1 + (1,1) \times 1 + (-1,2) \times 1 + (-2,2) \times 1 + (0,2) \times 2 + (0,4) \times 2 + (1,4) \times 2 + (-1,4) \times 2 + (-2,4) \times 2 = (-9,45)$

參考資料

<https://ppfocus.com/0/fad4a8101.html>

<http://simonsays-tw.com/web/Klotski/game/klotski.puzzle.html>