

屏東縣第 61 屆國中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：數學科

組 別：國中組

作品名稱：拆解停車問題的秘密

關鍵詞：停車問題、數列

編號：B1034

摘要

停車場停車問題的探討設定為，在一條單行道上有 N 個車位，編號從 1 到 N 。現在有 N 個司機排成一排要進入停車。但是每個司機都有怪癖，各自有最想要停的位置。他們依序將車子開進單行道，如果想要停的位置是空的，當然停在這個位置。但是如果不幸那個位置已經被停了，不得已只好找下一個空位，姑且停之。但是如果依序往下找都沒有空位，由於是單行道，司機就只好開走不停了。此篇研究目的為 (一) 找出 N 個司機成功停車的總方法數為 $(N+1)^{N-1}$ 。(二) 在 N 位司機成功停車的情況下，各個司機所停位置的方法數是否有規律？在探討(一)中，找到總方法數的計算公式外也從成功停車數列中發現二項性質分別為(1)若為成功停車數列，則 N 位司機中，必有至少 1 位司機想停第 1 格，至少 2 位以上司機想停前 2 格，至少 3 位以上司機想停前 3 格，...。(2) 一數列若為成功停車數列，不管其先後順序皆可成功停車，亦即重新排列組合之後所產生的新數列亦為一成功停車數列。在探討(二)中，發現了在 N 位司機成功停車的情況下，第 1 位司機及第 N 位(最後 1 位)司機所停位置的方法數存在以下 5 點規律：

規律 1. 第 1 位司機停在第 N 格(最後 1 格)的總數=第 N 位(最後 1 位)司機停在第 1 格的總數 $=N^{(N-2)}$

規律 2. 第 N 位司機停在第 N 格的總數 $=N^{(N-1)}$

規律 3. 第 N 位司機停在第 N 格總數為停在第 1 格總數的 N 倍。

規律 4. 第 1 位司機停在第 1 格的總數 $=2 \times (N+1)^{(N-2)}$

規律 5. 第 N 位司機停在第 2 格的總數 $=2 \times (N-1)^{(N-2)}$ 。

壹、研究動機

某次上課時，數學老師談到在大賣場購物的停車經驗，大家不知是為了想停喜歡的位子或是當時不易找到位子，常常造成賣場停車場大塞車，為了停車問題而失去購物的意願。因而今年要尋找科展題目時，我們想到了這個問題並向老師提出是否在數學研究中有停車場相關的研討呢？於是老師帶我們上網搜尋，我們找到了停車場停車問題相關的數學研究。

停車場停車問題的探討設定為，在一條單行道上有 N 個車位，編號從 1 到 N 。現在有 N 個司機排成一排要進入停車。但是每個司機都有怪癖，各自有最想要停的位置。他們依序將車子開進單行道，如果想要停的位置是空的，當然停在這個位置。但是如果不幸那個位置已經被停了，不得已只好找下一個空位，姑且停之。但是如果依序往下找都沒有空位，由於是單行道，司機就只好開走不停了。舉例來說，如果現在有五輛車，五位司機想停的位置分別是 3,1,2,5,2，則五輛車都可以成功停車。但是司機想停的位置的如果是 3,1,4,5,4，有些車就無法停車了(最後一位司機無法停車，只能直接開出)。

因而，此次科展題目我們想利用現有國中學習到的數學觀念進行探討，找尋 N 位司機都能成功停車的總方法數及在成功停車下是否有更多有趣的規律或相關性。

貳、研究目的

- 一、找出 N 個司機成功停車的總方法數？
- 二、在 N 位司機成功停車的情況下，各個司機所停位置的方法數是否有規律？

參、研究設備及器材

筆、紙、電腦

肆、研究過程及方法

一、名詞定義

1. 停車數列：若停車數列為 3,1,2,5,2，表示第 1 位司機想停第 3 格，第 2 司機想停第 1 格，第 3 司機想停第 2 格，第 4 司機想停第 5 格，第 5 司機想停第 2 格。
2. 成功停車：依停車場停車問題的規則， N 位司機都能停在 N 個停車格內。

二、整理數據

利用土法煉鋼的方式，一一找到找出 N 位司機想停的位置及實際停車位置，再計算出成功停車的總方法數。

當 N=2 時，有 3 組成功停車數列，實際停車情形如下表 1 所示，其中×表示沒有成功的停車數列，

表 1

想停的位置	實際停車位置
1,1	1,2
1,2	1,2
2,1	2,1
2,2	×

當 N=3 時，有 16 組成功停車數列，實際停車情形如下表 2 所示，

表 2

想停的位置	實際停車位置	想停的位置	實際停車位置	想停的位置	實際停車位置
1,1,1	1,2,3	2,1,1	2,1,3	3,1,1	3,1,2
1,1,2	1,2,3	2,1,2	2,1,3	3,1,2	3,1,2
1,1,3	1,2,3	2,1,3	2,1,3	3,1,3	×
1,2,1	1,2,3	2,2,1	2,3,1	3,2,1	3,2,1
1,2,2	1,2,3	2,2,2	×	3,2,2	×
1,2,3	1,2,3	2,2,3	×	3,2,3	×
1,3,1	1,3,2	2,3,1	2,3,1	3,3,1	×
1,3,2	1,3,2	2,3,2	×	3,3,2	×
1,3,3	×	2,3,3	×	3,3,3	×

N=4，有 125 組成功停車數列，N=5，有 1296 組成功停車數列，實際停車位置如附錄所示。N=6，有 16807 組成功停車數列，礙於組數太多，佔過多版面，便不呈現。

在尋找 N=2 到 N=6 成功停車總數及實際停車位置的過程中，我們發現以下二項規律：

1. 若為成功停車數列，則 N 位司機中，必有至少 1 位司機想停第 1 格，至少 2 位以上司機想停前 2 格，至少 3 位以上司機想停前 3 格，...以此類推。例如：N=4 時，若數列為 2,2,3,4，沒有 1，不為成功停車數列。2,1,4,4，只有 2 位想停前 3 格，不為成功停車數列。
2. 一數列若為成功停車數列，不管其先後順序皆可成功停車，亦即重新排列組合之後

所產生的新數列亦為一成功停車數列。例如：N=4時，2,2,1,4 為成功停車的數列，則 1,2,4,2，4,2,1,2，...皆能成功停車。

三、計算 N 個司機成功停車的總方法數

透過紙筆操作及電腦程式我們找出 N=2 到 N=8 的成功停車總數，如表 3 所示，

表 3

N	成功停車總數	次方形式
1	1	2^0
2	3	3^1
3	16	4^2
4	125	5^3
5	1296	6^4
6	16807	7^5
7	262144	8^6

從上表 3，我們推測 N 位司機的成功停車總數可能為 $(N+1)^{N-1}$ 。但為了驗算 N 位司機成功停車數列總數為 $(N+1)^{N-1}$ ，我們嘗試用排列組合的方式來推算 N=2 到 N=5 的成功停車總數。根據我們之前操作的經驗中發現，我們只要先找出一組能夠成功停車的數列，再計算其排列組合的方法數，便能較快速算出其總數。

在討論成功停車總數時，我們將停車數列分成各種有無重複的情況來討論，例如：計算 N=2 時可將成功停車數列分成數字無重複 A,B 及有重複 A,A 兩種來討論，如下表 4 所示，我們可算出 N=2 成功停車總數為 $1 \times 2 + 1 \times 1 = 3$ 種。

表 4

數列形式	排列方法數	成功停車數列
A,B	2 種	1,2
A,A	1 種	1,1

如表 5 所示，可算出 N=3 成功停車總數為 $1 \times 6 + 3 \times 3 + 1 \times 1 = 16$ 種。

表 5

數列形式	排列方法數	成功停車數列
A,B,C	6 種	1,2,3
A,A,B	3 種	1,1,2 1,1,3 2,2,1
A,A,A	1 種	1,1,1

如表 6 所示，可算出 $N=4$ 成功停車總數為 $1 \times 24 + 6 \times 12 + 2 \times 6 + 4 \times 4 + 1 \times 1 = 125$ 種。

表 6

數列形式	排列方法數	成功停車數列
A,B,C,D	24 種	1,2,3,4
A,A,B,C	12 種	1,1,2,3 1,1,2,4 1,1,3,4 2,2,1,3 2,2,1,4 3,3,1,2
A,A,B,B	6 種	1,1,2,2 1,1,3,3
A,A,A,B	4 種	1,1,1,2 1,1,1,3 1,1,1,4 2,2,2,1
A,A,A,A	1 種	1,1,1,1

如表 7 所示，可算出 N=5 成功停車總數為 $1 \times 120 + 10 \times 60 + 10 \times 30 + 10 \times 20 + 5 \times 10 + 5 \times 5 + 1 \times 1 = 1296$ 種。

表 7

數列形式	排列方法數	成功停車數列
A,B,C,D,E	120 種	1,2,3,4,5
A,A,B,C,D	60 種	1,1,2,3,4 1,1,2,3,5 1,1,2,4,5 1,1,3,4,5 2,2,1,3,4 2,2,1,3,5 2,2,1,4,5 3,3,1,2,4 3,3,1,2,5 4,4,1,2,3
A,A,B,B,C	30 種	1,1,2,2,3 1,1,2,2,4 1,1,2,2,5 1,1,3,3,2 1,1,3,3,4 1,1,3,3,5 1,1,4,4,2 1,1,4,4,3 2,2,3,3,1 2,2,4,4,1
A,A,A,B,C	20 種	1,1,1,2,3 1,1,1,2,4 1,1,1,2,5 1,1,1,3,4 1,1,1,3,5 1,1,1,4,5 2,2,2,1,3 2,2,2,1,4 2,2,2,1,5 3,3,3,1,2
A,A,A,B,B	10 種	1,1,1,2,2 1,1,1,3,3 1,1,1,4,4 2,2,2,1,1 3,3,3,1,1
A,A,A,A,B	5 種	1,1,1,1,2 1,1,1,1,3 1,1,1,1,4 1,1,1,1,5 2,2,2,2,1
A,A,A,A,A	1 種	1,1,1,1,1

推算 N=6 以上時，若用此方式推算會十分的繁複，所以我們決定再找尋是否有其他較適合的方法來推算成功停車總數。

搜尋相關文獻後，我們試著用以下的方式來證明 N 位司機成功停車數列總數 $= (N+1)^{N-1}$ ，說明如下：

以 N=3 為例，我們增加第 4 個停車位並讓這 4 個停車位排成圓形，讓 3 位司機不必駛出停車場，且依我們的停車規則都能在停車場中停到停車位。例如 3 位司機想停的位置依序為 2,3,3，則實際停車位置會在 2,3,4。在所有情況中，若有車子停到第 4 個停車位時，則此數列不為成功停車數列，反之，若車子皆停在前 3 個位置，空位為第 4 個位置時，則其為成功停車數列。

已知 3 位司機想停 4 個停車位的方法總數為 $4^3=64$ 種，將其實際停車位置整理如下表 8：

表 8

想停的位置	實際停車位置	空位	想停的位置	實際停車位置	空位
1,1,1	1,2,3	4	3,1,1	3,1,2	4
1,1,2	1,2,3	4	3,1,2	3,1,2	4
1,1,3	1,2,3	4	3,1,3	3,1,4	2
1,1,4	1,2,4	3	3,1,4	3,1,4	2
1,2,1	1,2,3	4	3,2,1	3,2,1	4
1,2,2	1,2,3	4	3,2,2	3,2,4	1
1,2,3	1,2,3	4	3,2,3	3,2,4	1
1,2,4	1,2,4	3	3,2,4	3,2,4	1
1,3,1	1,3,2	4	3,3,1	3,4,1	2
1,3,2	1,3,2	4	3,3,2	3,4,2	1
1,3,3	1,3,4	2	3,3,3	3,4,1	2
1,3,4	1,3,4	2	3,3,4	3,4,1	2
1,4,1	1,4,2	3	3,4,1	3,4,1	2
1,4,2	1,4,2	3	3,4,2	3,4,2	1
1,4,3	1,4,3	2	3,4,3	3,4,1	2
1,4,4	1,4,2	3	3,4,4	3,4,1	2
2,1,1	2,1,3	4	4,1,1	4,1,2	3
2,1,2	2,1,3	4	4,1,2	4,1,2	3
2,1,3	2,1,3	4	4,1,3	4,1,3	2
2,1,4	2,1,4	3	4,1,4	4,1,2	3
2,2,1	2,3,1	4	4,2,1	4,2,1	3
2,2,2	2,3,4	1	4,2,2	4,2,3	1
2,2,3	2,3,4	1	4,2,3	4,2,3	1
2,2,4	2,3,4	1	4,2,4	4,2,1	3
2,3,1	2,3,1	4	4,3,1	4,3,1	2

2,3,2	2,3,4	1	4,3,2	4,3,2	1
2,3,3	2,3,4	1	4,3,3	4,3,1	2
2,3,4	2,3,4	1	4,3,4	4,3,1	2
2,4,1	2,4,1	3	4,4,1	4,1,2	3
2,4,2	2,4,3	1	4,4,2	4,1,2	3
2,4,3	2,4,3	1	4,4,3	4,1,3	2
2,4,4	2,4,1	3	4,4,4	4,1,2	3

在上表 8 實際停車位置中，每個車位成為空位的個數都是 16 次，各佔了全部的 $\frac{1}{4}$ ，因此空位在第 4 個位置的次數亦即成功停車總數 $=4^3 \times \frac{1}{4} = 4^2 = 16$ 。所以根據此方式我們可以輕易推算出若 $N=6$ 時，每個車位成為空位的個數皆相同，各佔了全部的 $\frac{1}{7}$ ，成功停車總數 $=7^6 \times \frac{1}{7} = 7^5 = 16807$ 。同樣的，在 N 位司機想停 N 個停車位的情況下，我們增加第 $(N+1)$ 個停車位，並讓他們排成圓形，讓每位司機都能依序停到停車位並且還有一個空位。我們可算出這樣的情況有 $(N+1)^N$ 種，在實際停車位置中，每個停車位成為空位的次數皆相同，占全部的 $\frac{1}{N+1}$ ，因此第 $(N+1)$ 個成為空位的次數為成功停車的總數 $= (N+1)^N \times \frac{1}{N+1} = (N+1)^{N-1}$ 。

四、計算在 N 位司機成功停車的情況下，各個司機所停位置的方法數是否有規律存在。

將 $N=2$ 到 $N=6$ 每位司機停在每個位置的情形整理如下表 9 到表 13，

表 9

N=2		司機 1	司機 2
	停在第 1 格總數	2	1
停在第 2 格總數	1	2	

表 10

N=3		司機 1	司機 2	司機 3
	停在第 1 格總數	8	5	3
	停在第 2 格總數	5	7	4
	停在第 3 格總數	3	4	9

表 11

N=4		司機 1	司機 2	司機 3	司機 4
	停在第 1 格總數	50	35	24	16
	停在第 2 格總數	34	42	31	18
	停在第 3 格總數	25	29	44	27
	停在第 4 格總數	16	19	26	64

表 12

N=5		司機 1	司機 2	司機 3	司機 4	司機 5
	停在第 1 格總數	432	324	240	175	125
	停在第 2 格總數	307	357	296	208	128
	停在第 3 格總數	243	267	345	279	162
	停在第 4 格總數	189	207	246	398	256
	停在第 5 格總數	125	141	169	236	625

表 13

N=6		司機 1	司機 2	司機 3	司機 4	司機 5	司機 6
	停在第 1 格總數	4802	3773	2940	2268	1728	1296
	停在第 2 格總數	3506	3938	3478	2710	1925	1250
	停在第 3 格總數	2881	3081	3668	3321	2416	1440
	停在第 4 格總數	2401	2550	2837	3815	3284	1920
	停在第 5 格總數	1921	2044	2274	2749	4694	3125
	停在第 6 格總數	1296	1421	1610	1944	2760	7776

從表 9 到表 13 中，我們發現了一些數字是某整數的次方數，而且第 1 位司機及第 N 位(最後 1 位)司機所停位置的方法數存在以下規律：

規律 1. 第 1 位司機停在第 N 格(最後 1 格)的總數=第 N 位(最後 1 位)司機停在第 1 格的總數 = $N^{(N-2)}$

表 14

N	2	3	4	5	6
第 1 位司機停在第 N 格 (最後 1 格)的總數	1	3	16	125	1296
第 N 位(最後 1 位)司機停 在第 1 格的總數	1	3	16	125	1296
$N^{(N-2)}$	2^0	3^1	4^2	5^3	6^4

將 N=2 到 N=6 第 1 位司機停在第 N 格的總數及第 N 位(最後 1 位)司機停在第 1 格的總數整理如表 14。觀察上表 14 數據，我們猜測第 1 位司機停在第 N 格(最後 1 格)的總數 = 第 N 位(最後 1 位)司機停在第 1 格的總數 = $N^{(N-2)}$ 。以 N=4 推算為例，第 1 位司機固定在第 4 格，若其他 3 位司機中有想停第 4 格，則不為成功的停車數列，所以我們只計算第 1~3 格由第 2~4 位司機停放，為方便觀察其排列情形，我們將第 1 格編碼為 a，第 2 格編碼為 b，第 3 格編碼為 c，排列情形如表 15 左半部，情況相當於 N=3 時的成功停車情形。同樣的，第 4 位司機固定在第 1 格，若其他 3 位司機中有想停第 1 格，則第 4 位司機不會停在第 1 格，我們不考慮此情形，所以第 1~3 位司機只能停放剩下第 2~4 格，我們將第 2 格編碼為 a，第 3 格編碼為 b，第 4 格編碼為 c，排列情形如表 15 右半部，情況相也當於 N=3 時的成功停車情形，其總數為 $(3+1)^{3-1}$ 。同理可推得 N 位司機的停車情況，第 1 位司機停在第 N 格的總數 = 第 N 位司機停在第 1 格的總數 = $(N-1+1)^{(N-1-1)} = N^{(N-2)}$ 。

表 15

第 1 位停在第 4 格		第 4 位停在第 1 格	
想停的位置	成功停車位置	想停的位置	成功停車位置
4,1,1,1(4,a,a,a)	4,1,2,3(4,a,b,c)	2,2,2,1(a,a,a,1)	2,3,4,1(a,b,c,1)
4,1,1,2(4,a,a,b)	4,1,2,3(4,a,b,c)	2,2,3,1(a,a,b,1)	2,3,4,1(a,b,c,1)
4,1,1,3(4,a,a,c)	4,1,2,3(4,a,b,c)	2,2,4,1(a,a,c,1)	2,3,4,1(a,b,c,1)
4,1,2,1(4,a,b,a)	4,1,2,3(4,a,b,c)	2,3,2,1(a,b,a,1)	2,3,4,1(a,b,c,1)
4,1,2,2(4,a,b,b)	4,1,2,3(4,a,b,c)	2,3,3,1(a,b,b,1)	2,3,4,1(a,b,c,1)
4,1,2,3(4,a,b,c)	4,1,2,3(4,a,b,c)	2,3,4,1(a,b,c,1)	2,3,4,1(a,b,c,1)
4,1,3,1(4,a,c,a)	4,1,3,2(4,a,c,b)	2,4,2,1(a,c,a,1)	2,4,3,1(a,c,b,1)
4,1,3,2(4,a,c,b)	4,1,3,2(4,a,c,b)	2,4,3,1(a,c,b,1)	2,4,3,1(a,c,b,1)
4,2,1,1(4,b,a,a)	4,2,1,3(4,b,a,c)	3,2,2,1(b,a,a,1)	3,2,4,1(b,a,c,1)
4,2,1,2(4,b,a,b)	4,2,1,3(4,b,a,c)	3,2,3,1(b,a,b,1)	3,2,4,1(b,a,c,1)
4,2,1,3(4,b,a,c)	4,2,1,3(4,b,a,c)	3,2,4,1(b,a,c,1)	3,2,4,1(b,a,c,1)
4,2,2,1(4,b,b,a)	4,2,3,1(4,b,c,a)	3,3,2,1(b,b,a,1)	3,4,2,1(b,c,a,1)
4,2,3,1(4,b,c,a)	4,2,3,1(4,b,c,a)	3,4,2,1(b,c,a,1)	3,4,2,1(b,c,a,1)
4,3,1,1(4,c,a,a)	4,3,1,2(4,c,a,b)	4,2,2,1(c,a,a,1)	4,2,3,1(c,a,b,1)
4,3,1,2(4,c,a,b)	4,3,1,2(4,c,a,b)	4,2,3,1(c,a,b,1)	4,2,3,1(c,a,b,1)
4,3,2,1(4,c,b,a)	4,3,2,1(4,c,b,a)	4,3,2,1(c,b,a,1)	4,3,2,1(c,b,a,1)
後三碼排列情形和 N=3 時相同		前三碼排列情形和 N=3 時相同	

規律 2. 第 N 位司機停在第 N 格的總數= $N^{(N-1)}$

表 16

N	2	3	4	5	6
停在第 N 格的總數	2	9	64	625	7776
$N^{(N-1)}$	2^1	3^2	4^3	5^4	6^5

將 N=2 到 N=6 第 N 位司機停在第 N 格的總數整理如表 16。由表 16，我們猜測第 N 位司機停在第 N 格的總數= $N^{(N-1)}$ 。以 N=4 推算為例，只要前 3 位司機成功停在前 3 格，則無論第 4 位司機想停哪一格，最後必落在第 4 格。所以第 4 位司機落在第 4 個的成功停車總數為 N=3 的成功停車總數乘上第四位想停的方法數= $4^2 \times 4 = 4^3$ 。同理可推得 N 位司機的停車情況，第 N 位司機停在第 N 格的總數= $(N-1+1)^{(N-1-1)} \times N = N^{(N-1)}$ 。

規律 3. 由以上二點可知，第 N 位司機停在第 N 格總數為停在第 1 格總數的 N 倍。

規律 4. 第 1 位司機停在第 1 格的總數= $2 \times (N+1)^{(N-2)}$

表 17

N	2	3	4	5	6
停在第 1 格的總數	2	8	50	432	4082
$2 \times (N+1)^{(N-2)}$	2×3^0	2×4^1	2×5^2	2×6^3	2×7^4

表 18

數列形式	排列方法數	成功停車數列
A,B,C,D	6 種	1,2,3,4
A,A,B,C	6 種	1,1,2,3
		1,1,2,4
A,A,B,B	3 種	1,1,3,4
		1,2,2, 3
		1,2,2, 4
A,A,B,B	3 種	1,3,3, 2
		1,1,2,2
A,A,A,B	3 種	1,1,3,3
		1,1,1,2
		1,1,1,3
		1,1,1,4
A,A,A,B	3 種	1,1,1,4
		1,2,2,2
A,A,A,A	1 種	1,1,1,1

將第 1 位司機停在第 1 格的總數整理如表 17，我們猜測第 1 位司機停在第 1 格的總數 $=2 \times (N+1)^{(N-2)}$ ，再來，我們利用排列組合的方式來做驗算。如上表 18， $N=4$ 時，第 1 位司機停在第 1 格的總數為成功停車總數為 $1 \times 6 + 3 \times 6 + 3 \times 3 + 2 \times 3 + 3 \times 3 + 1 \times 1 = 50$ 種，我們也可用同樣的方法算出 N 位司機時第 1 位司機停在第 1 格的總數。

再來，我們觀察它們和總數之間的關係，將 $N=2$ 到 $N=6$ 的資料整理如下表 19，我們令 P =第 1 位司機停在第 1 格的總數

Q = N 位司機成功停車總數

表 19

N	2	3	4	5	6
P	2	8	50	432	4802
Q	3	16	125	1296	16807
$\frac{P}{Q}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{2}{7}$

由表 19 可以得到第 1 位司機停在第 1 格的總數

$$= N \text{ 位司機成功停車總數} \times \frac{2}{N+1}$$

$$= (N+1)^{N-1} \times \frac{2}{N+1}$$

$$= 2(N+1)^{N-2}$$

規律 5. 第 N 位司機停在第 2 格的總數 $=2 \times (N-1)^{(N-2)}$

將 $N=2$ 到 $N=6$ 第 N 位司機停在第 2 格的總數整理如下表 20，

表 20

N	2	3	4	5	6
停在第 2 格的總數	2	4	18	128	1250
$2 \times (N-1)^{(N-2)}$	2×1^0	2×2^1	2×3^2	2×4^3	2×5^4

由上表 20 可發現 $N=2$ 到 $N=6$ 第 N 位司機停 2 格的總數似乎都可以表示成 $2 \times (N-1)^{(N-2)}$ ，接下來，我們試著利用排列組合的方式來推算。

當 $N=4$ 時，利用排列組合的方式，求出第 4 位司機停在第 2 格的成功停車的總方法數。我們知道第 4 位司機要能停在第 2 格，則前 3 位司機只能有 1 人想停在第 1 格，而第 4 位司機可以想停第 1 或第 2 格，依此條件，可找出成功停車的數列，如表 21，□ 表示第 4 位司機可以想停第 1 或第 2 格，進而再計算其排列的方法數，就可以算出第 4 位司機停在第 2 格的成功停車的總方法數 $=2 \times (3+6) = 2 \times 3^2$ 種。

表 21

成功停車數列	排列方法數
1,3,3,□	3 種
1,3,4,□	6 種

當 $N=5$ 時，利用排列組合的方式，求出第 5 位司機停在第 2 格的成功停車的總方法數。我們知道第 5 位司機要能停在第 2 格，則前 4 位司機只能有 1 人想停在第 1 格，而第 5 位司機可以想停第 1 或第 2 格，依此條件，可找出成功停車的數列，如表 22，□ 表示第 5 位司機可以想停第 1 或第 2 格，進而再計算其排列的方法數，就可以算出第 5 位司機停在第 2 格的成功停車的總方法數 $=2 \times (4+3 \times 12+24) = 2 \times 64 = 2 \times 4^3$ 種。

表 22

成功停車數列	排列方法數
1,3,3,3,□	4 種
1,3,3,4,□	12 種
1,3,3,5,□	
1,3,4,4,□	
1,3,4,5,□	24 種

以此類推，我們便能推得第 N 位司機停在第 2 格的總數 $=2 \times (N-1)^{(N-2)}$

伍、研究結果

1. N 位司機成功停車數列總數 $= (N+1)^{N-1}$ 。
2. 若為成功停車數列，則 N 位司機中，必有至少 1 位司機想停第 1 格，至少 2 位以上司機想停前 2 格，至少 3 位以上司機想停前 3 格，...以此類推。
3. 一數列若為成功停車數列，不管其先後順序皆可成功停車，亦即重新排列組合之後所產生的新數列亦為一成功停車數列。
4. 第 1 位司機及第 N 位(最後 1 位)司機所停位置的方法數存在以下規律
 - 規律 1. 第 1 位司機停在第 N 格(最後 1 格)的總數=第 N 位(最後 1 位)司機 停在第 1 格的總數 $= N^{(N-2)}$
 - 規律 2. 第 N 位司機停在第 N 格的總數 $= N^{(N-1)}$
 - 規律 3. 第 N 位司機停在第 N 格總數為停在第 1 格總數的 N 倍。
 - 規律 4. 第 1 位司機停在第 1 格的總數 $= 2 \times (N+1)^{(N-2)}$
 - 規律 5. 第 N 位司機停在第 2 格的總數 $= 2 \times (N-1)^{(N-2)}$ 。

陸、心得 未來展望

做科展真的是是一件既辛苦又有挑戰性的工作，從找題目開始就遇到許多挫折，在決定題目之後，又遇到了許多瓶頸，幾度幾乎被打敗想換題目，但在突破瓶頸之後卻又雀躍不已，就這樣跌跌撞撞中帶一點成就感完成了這份研究報告，雖然我們沒有很創新的發現，也沒找的更簡便的方法來解釋我們的規律，但能夠想懂這些規律其中的道理也讓我們獲益良多，期待我們上高中之後，能再對這個題目做更深入解更多變化的的研究。

柒、參考資料及其它

1. 停車就是彈硬幣，賴俊儒，台灣二〇〇五年國際科學展覽會
2. S'eminare Lotharingien de Combinatoire 65 (2011), Article B65e

附錄 1 N=4 成功停車數列

成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置
1 1 1 1	1 2 3 4	2 1 1 1	2 1 3 4	3 1 1 1	3 1 2 4	4 1 1 1	4 1 2 3
1 1 1 2	1 2 3 4	2 1 1 2	2 1 3 4	3 1 1 2	3 1 2 4	4 1 1 2	4 1 2 3
1 1 1 3	1 2 3 4	2 1 1 3	2 1 3 4	3 1 1 3	3 1 2 4	4 1 1 3	4 1 2 3
1 1 1 4	1 2 3 4	2 1 1 4	2 1 3 4	3 1 1 4	3 1 2 4	4 1 2 1	4 1 2 3
1 1 2 1	1 2 3 4	2 1 2 1	2 1 3 4	3 1 2 1	3 1 2 4	4 1 2 2	4 1 2 3
1 1 2 2	1 2 3 4	2 1 2 2	2 1 3 4	3 1 2 2	3 1 2 4	4 1 2 3	4 1 2 3
1 1 2 3	1 2 3 4	2 1 2 3	2 1 3 4	3 1 2 3	3 1 2 4	4 1 3 1	4 1 3 2
1 1 2 4	1 2 3 4	2 1 2 4	2 1 3 4	3 1 2 4	3 1 2 4	4 1 3 2	4 1 3 2
1 1 3 1	1 2 3 4	2 1 3 1	2 1 3 4	3 1 3 1	3 1 4 2	4 2 1 1	4 2 1 3
1 1 3 2	1 2 3 4	2 1 3 2	2 1 3 4	3 1 3 2	3 1 4 2	4 2 1 2	4 2 1 3
1 1 3 3	1 2 3 4	2 1 3 3	2 1 3 4	3 1 4 1	3 1 4 2	4 2 1 3	4 2 1 3
1 1 3 4	1 2 3 4	2 1 3 4	2 1 3 4	3 1 4 2	3 1 4 2	4 2 2 1	4 2 3 1
1 1 4 1	1 2 4 3	2 1 4 1	2 1 4 3	3 2 1 1	3 2 1 4	4 2 3 1	4 2 3 1
1 1 4 2	1 2 4 3	2 1 4 2	2 1 4 3	3 2 1 2	3 2 1 4	4 3 1 1	4 3 1 2
1 1 4 3	1 2 4 3	2 1 4 3	2 1 4 3	3 2 1 3	3 2 1 4	4 3 1 2	4 3 1 2
1 2 1 1	1 2 3 4	2 2 1 1	2 3 1 4	3 2 1 4	3 2 1 4	4 3 2 1	4 3 2 1
1 2 1 2	1 2 3 4	2 2 1 2	2 3 1 4	3 2 2 1	3 2 4 1		
1 2 1 3	1 2 3 4	2 2 1 3	2 3 1 4	3 2 3 1	3 2 4 1		
1 2 1 4	1 2 3 4	2 2 1 4	2 3 1 4	3 2 4 1	3 2 4 1		
1 2 2 1	1 2 3 4	2 2 2 1	2 3 4 1	3 3 1 1	3 4 1 2		
1 2 2 2	1 2 3 4	2 2 3 1	2 3 4 1	3 3 1 2	3 4 1 2		
1 2 2 3	1 2 3 4	2 2 4 1	2 3 4 1	3 3 2 1	3 4 2 1		
1 2 2 4	1 2 3 4	2 3 1 1	2 3 1 4	3 4 1 1	3 4 1 2		
1 2 3 1	1 2 3 4	2 3 1 2	2 3 1 4	3 4 1 2	3 4 1 2		
1 2 3 2	1 2 3 4	2 3 1 3	2 3 1 4	3 4 2 1	3 4 2 1		
1 2 3 3	1 2 3 4	2 3 1 4	2 3 1 4				
1 2 3 4	1 2 3 4	2 3 2 1	2 3 4 1				
1 2 4 1	1 2 4 3	2 3 3 1	2 3 4 1				
1 2 4 2	1 2 4 3	2 3 4 1	2 3 4 1				
1 2 4 3	1 2 4 3	2 4 1 1	2 4 1 3				
1 3 1 1	1 3 2 4	2 4 1 2	2 4 1 3				
1 3 1 2	1 3 2 4	2 4 1 3	2 4 1 3				
1 3 1 3	1 3 2 4	2 4 2 1	2 4 3 1				
1 3 1 4	1 3 2 4	2 4 3 1	2 4 3 1				
1 3 2 1	1 3 2 4						
1 3 2 2	1 3 2 4						
1 3 2 3	1 3 2 4						
1 3 2 4	1 3 2 4						
1 3 3 1	1 3 4 2						
1 3 3 2	1 3 4 2						
1 3 4 1	1 3 4 2						
1 3 4 2	1 3 4 2						
1 4 1 1	1 4 2 3						
1 4 1 2	1 4 2 3						
1 4 1 3	1 4 2 3						
1 4 2 1	1 4 2 3						
1 4 2 2	1 4 2 3						
1 4 2 3	1 4 2 3						
1 4 3 1	1 4 3 2						
1 4 3 2	1 4 3 2						

附錄 2 N=5 成功停車數列

成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置
11111	12345	11313	12345	11524	12534	12244	12345
11112	12345	11314	12345	11531	12534	12245	12345
11113	12345	11315	12345	11532	12534	12251	12354
11114	12345	11321	12345	11533	12534	12252	12354
11115	12345	11322	12345	11534	12534	12253	12354
11121	12345	11323	12345	11541	12543	12254	12354
11122	12345	11324	12345	11542	12543	12311	12345
11123	12345	11325	12345	11543	12543	12312	12345
11124	12345	11331	12345	12111	12345	12313	12345
11125	12345	11332	12345	12112	12345	12314	12345
11131	12345	11333	12345	12113	12345	12315	12345
11132	12345	11334	12345	12114	12345	12321	12345
11133	12345	11335	12345	12115	12345	12322	12345
11134	12345	11341	12345	12121	12345	12323	12345
11135	12345	11342	12345	12122	12345	12324	12345
11141	12345	11343	12345	12123	12345	12325	12345
11142	12345	11344	12345	12124	12345	12331	12345
11143	12345	11345	12345	12125	12345	12332	12345
11144	12345	11351	12354	12131	12345	12333	12345
11145	12345	11352	12354	12132	12345	12334	12345
11151	12354	11353	12354	12133	12345	12335	12345
11152	12354	11354	12354	12134	12345	12341	12345
11153	12354	11411	12435	12135	12345	12342	12345
11154	12354	11412	12435	12141	12345	12343	12345
11211	12345	11413	12435	12142	12345	12344	12345
11212	12345	11414	12435	12143	12345	12345	12345
11213	12345	11415	12435	12144	12345	12351	12354
11214	12345	11421	12435	12145	12345	12352	12354
11215	12345	11422	12435	12151	12354	12353	12354
11221	12345	11423	12435	12152	12354	12354	12354
11222	12345	11424	12435	12153	12354	12411	12435
11223	12345	11425	12435	12154	12354	12412	12435
11224	12345	11431	12435	12211	12345	12413	12435
11225	12345	11432	12435	12212	12345	12414	12435
11231	12345	11433	12435	12213	12345	12415	12435
11232	12345	11434	12435	12214	12345	12421	12435
11233	12345	11435	12435	12215	12345	12422	12435
11234	12345	11441	12453	12221	12345	12423	12435
11235	12345	11442	12453	12222	12345	12424	12435
11241	12345	11443	12453	12223	12345	12425	12435
11242	12345	11451	12453	12224	12345	12431	12435
11243	12345	11452	12453	12225	12345	12432	12435
11244	12345	11453	12453	12231	12345	12433	12435
11245	12345	11511	12534	12232	12345	12434	12435
11251	12354	11512	12534	12233	12345	12435	12435
11252	12354	11513	12534	12234	12345	12441	12453
11253	12354	11514	12534	12235	12345	12442	12453
11254	12354	11521	12534	12241	12345	12443	12453
11311	12345	11522	12534	12242	12345	12451	12453
11312	12345	11523	12534	12243	12345	12452	12453

成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置
1 2 4 5 3	1 2 4 5 3	1 3 2 3 1	1 3 2 4 5	1 3 5 2 1	1 3 5 2 4	1 4 3 1 1	1 4 3 2 5
1 2 5 1 1	1 2 5 3 4	1 3 2 3 2	1 3 2 4 5	1 3 5 2 2	1 3 5 2 4	1 4 3 1 2	1 4 3 2 5
1 2 5 1 2	1 2 5 3 4	1 3 2 3 3	1 3 2 4 5	1 3 5 2 3	1 3 5 2 4	1 4 3 1 3	1 4 3 2 5
1 2 5 1 3	1 2 5 3 4	1 3 2 3 4	1 3 2 4 5	1 3 5 2 4	1 3 5 2 4	1 4 3 1 4	1 4 3 2 5
1 2 5 1 4	1 2 5 3 4	1 3 2 3 5	1 3 2 4 5	1 3 5 3 1	1 3 5 4 2	1 4 3 1 5	1 4 3 2 5
1 2 5 2 1	1 2 5 3 4	1 3 2 4 1	1 3 2 4 5	1 3 5 3 2	1 3 5 4 2	1 4 3 2 1	1 4 3 2 5
1 2 5 2 2	1 2 5 3 4	1 3 2 4 2	1 3 2 4 5	1 3 5 4 1	1 3 5 4 2	1 4 3 2 2	1 4 3 2 5
1 2 5 2 3	1 2 5 3 4	1 3 2 4 3	1 3 2 4 5	1 3 5 4 2	1 3 5 4 2	1 4 3 2 3	1 4 3 2 5
1 2 5 2 4	1 2 5 3 4	1 3 2 4 4	1 3 2 4 5	1 4 1 1 1	1 4 2 3 5	1 4 3 2 4	1 4 3 2 5
1 2 5 3 1	1 2 5 3 4	1 3 2 4 5	1 3 2 4 5	1 4 1 1 2	1 4 2 3 5	1 4 3 2 5	1 4 3 2 5
1 2 5 3 2	1 2 5 3 4	1 3 2 5 1	1 3 2 5 4	1 4 1 1 3	1 4 2 3 5	1 4 3 3 1	1 4 3 5 2
1 2 5 3 3	1 2 5 3 4	1 3 2 5 2	1 3 2 5 4	1 4 1 1 4	1 4 2 3 5	1 4 3 3 2	1 4 3 5 2
1 2 5 3 4	1 2 5 3 4	1 3 2 5 3	1 3 2 5 4	1 4 1 1 5	1 4 2 3 5	1 4 3 4 1	1 4 3 5 2
1 2 5 4 1	1 2 5 4 3	1 3 2 5 4	1 3 2 5 4	1 4 1 2 1	1 4 2 3 5	1 4 3 4 2	1 4 3 5 2
1 2 5 4 2	1 2 5 4 3	1 3 3 1 1	1 3 4 2 5	1 4 1 2 2	1 4 2 3 5	1 4 3 5 1	1 4 3 5 2
1 2 5 4 3	1 2 5 4 3	1 3 3 1 2	1 3 4 2 5	1 4 1 2 3	1 4 2 3 5	1 4 3 5 2	1 4 3 5 2
1 3 1 1 1	1 3 2 4 5	1 3 3 1 3	1 3 4 2 5	1 4 1 2 4	1 4 2 3 5	1 4 4 1 1	1 4 5 2 3
1 3 1 1 2	1 3 2 4 5	1 3 3 1 4	1 3 4 2 5	1 4 1 2 5	1 4 2 3 5	1 4 4 1 2	1 4 5 2 3
1 3 1 1 3	1 3 2 4 5	1 3 3 1 5	1 3 4 2 5	1 4 1 3 1	1 4 2 3 5	1 4 4 1 3	1 4 5 2 3
1 3 1 1 4	1 3 2 4 5	1 3 3 2 1	1 3 4 2 5	1 4 1 3 2	1 4 2 3 5	1 4 4 2 1	1 4 5 2 3
1 3 1 1 5	1 3 2 4 5	1 3 3 2 2	1 3 4 2 5	1 4 1 3 3	1 4 2 3 5	1 4 4 2 2	1 4 5 2 3
1 3 1 2 1	1 3 2 4 5	1 3 3 2 3	1 3 4 2 5	1 4 1 3 4	1 4 2 3 5	1 4 4 2 3	1 4 5 2 3
1 3 1 2 2	1 3 2 4 5	1 3 3 2 4	1 3 4 2 5	1 4 1 3 5	1 4 2 3 5	1 4 4 3 1	1 4 5 3 2
1 3 1 2 3	1 3 2 4 5	1 3 3 2 5	1 3 4 2 5	1 4 1 4 1	1 4 2 5 3	1 4 4 3 2	1 4 5 3 2
1 3 1 2 4	1 3 2 4 5	1 3 3 3 1	1 3 4 5 2	1 4 1 4 2	1 4 2 5 3	1 4 5 1 1	1 4 5 2 3
1 3 1 2 5	1 3 2 4 5	1 3 3 3 2	1 3 4 5 2	1 4 1 4 3	1 4 2 5 3	1 4 5 1 2	1 4 5 2 3
1 3 1 3 1	1 3 2 4 5	1 3 3 4 1	1 3 4 5 2	1 4 1 5 1	1 4 2 5 3	1 4 5 1 3	1 4 5 2 3
1 3 1 3 2	1 3 2 4 5	1 3 3 4 2	1 3 4 5 2	1 4 1 5 2	1 4 2 5 3	1 4 5 2 1	1 4 5 2 3
1 3 1 3 3	1 3 2 4 5	1 3 3 5 1	1 3 4 5 2	1 4 1 5 3	1 4 2 5 3	1 4 5 2 2	1 4 5 2 3
1 3 1 3 4	1 3 2 4 5	1 3 3 5 2	1 3 4 5 2	1 4 2 1 1	1 4 2 3 5	1 4 5 2 3	1 4 5 2 3
1 3 1 3 5	1 3 2 4 5	1 3 4 1 1	1 3 4 2 5	1 4 2 1 2	1 4 2 3 5	1 4 5 3 1	1 4 5 3 2
1 3 1 4 1	1 3 2 4 5	1 3 4 1 2	1 3 4 2 5	1 4 2 1 3	1 4 2 3 5	1 4 5 3 2	1 4 5 3 2
1 3 1 4 2	1 3 2 4 5	1 3 4 1 3	1 3 4 2 5	1 4 2 1 4	1 4 2 3 5	1 5 1 1 1	1 5 2 3 4
1 3 1 4 3	1 3 2 4 5	1 3 4 1 4	1 3 4 2 5	1 4 2 1 5	1 4 2 3 5	1 5 1 1 2	1 5 2 3 4
1 3 1 4 4	1 3 2 4 5	1 3 4 1 5	1 3 4 2 5	1 4 2 2 1	1 4 2 3 5	1 5 1 1 3	1 5 2 3 4
1 3 1 4 5	1 3 2 4 5	1 3 4 2 1	1 3 4 2 5	1 4 2 2 2	1 4 2 3 5	1 5 1 1 4	1 5 2 3 4
1 3 1 5 1	1 3 2 5 4	1 3 4 2 2	1 3 4 2 5	1 4 2 2 3	1 4 2 3 5	1 5 1 2 1	1 5 2 3 4
1 3 1 5 2	1 3 2 5 4	1 3 4 2 3	1 3 4 2 5	1 4 2 2 4	1 4 2 3 5	1 5 1 2 2	1 5 2 3 4
1 3 1 5 3	1 3 2 5 4	1 3 4 2 4	1 3 4 2 5	1 4 2 2 5	1 4 2 3 5	1 5 1 2 3	1 5 2 3 4
1 3 1 5 4	1 3 2 5 4	1 3 4 2 5	1 3 4 2 5	1 4 2 3 1	1 4 2 3 5	1 5 1 2 4	1 5 2 3 4
1 3 2 1 1	1 3 2 4 5	1 3 4 3 1	1 3 4 5 2	1 4 2 3 2	1 4 2 3 5	1 5 1 3 1	1 5 2 3 4
1 3 2 1 2	1 3 2 4 5	1 3 4 3 2	1 3 4 5 2	1 4 2 3 3	1 4 2 3 5	1 5 1 3 2	1 5 2 3 4
1 3 2 1 3	1 3 2 4 5	1 3 4 4 1	1 3 4 5 2	1 4 2 3 4	1 4 2 3 5	1 5 1 3 3	1 5 2 3 4
1 3 2 1 4	1 3 2 4 5	1 3 4 4 2	1 3 4 5 2	1 4 2 3 5	1 4 2 3 5	1 5 1 3 4	1 5 2 3 4
1 3 2 1 5	1 3 2 4 5	1 3 4 5 1	1 3 4 5 2	1 4 2 4 1	1 4 2 5 3	1 5 1 4 1	1 5 2 4 3
1 3 2 2 1	1 3 2 4 5	1 3 4 5 2	1 3 4 5 2	1 4 2 4 2	1 4 2 5 3	1 5 1 4 2	1 5 2 4 3
1 3 2 2 2	1 3 2 4 5	1 3 5 1 1	1 3 5 2 4	1 4 2 4 3	1 4 2 5 3	1 5 1 4 3	1 5 2 4 3
1 3 2 2 3	1 3 2 4 5	1 3 5 1 2	1 3 5 2 4	1 4 2 5 1	1 4 2 5 3	1 5 2 1 1	1 5 2 3 4
1 3 2 2 4	1 3 2 4 5	1 3 5 1 3	1 3 5 2 4	1 4 2 5 2	1 4 2 5 3	1 5 2 1 2	1 5 2 3 4
1 3 2 2 5	1 3 2 4 5	1 3 5 1 4	1 3 5 2 4	1 4 2 5 3	1 4 2 5 3	1 5 2 1 3	1 5 2 3 4

成功停車數列	實際停車位置
1 5 2 1 4	1 5 2 3 4
1 5 2 2 1	1 5 2 3 4
1 5 2 2 2	1 5 2 3 4
1 5 2 2 3	1 5 2 3 4
1 5 2 2 4	1 5 2 3 4
1 5 2 3 1	1 5 2 3 4
1 5 2 3 2	1 5 2 3 4
1 5 2 3 3	1 5 2 3 4
1 5 2 3 4	1 5 2 3 4
1 5 2 4 1	1 5 2 4 3
1 5 2 4 2	1 5 2 4 3
1 5 2 4 3	1 5 2 4 3
1 5 3 1 1	1 5 3 2 4
1 5 3 1 2	1 5 3 2 4
1 5 3 1 3	1 5 3 2 4
1 5 3 1 4	1 5 3 2 4
1 5 3 2 1	1 5 3 2 4
1 5 3 2 2	1 5 3 2 4
1 5 3 2 3	1 5 3 2 4
1 5 3 2 4	1 5 3 2 4
1 5 3 3 1	1 5 3 4 2
1 5 3 3 2	1 5 3 4 2
1 5 3 4 1	1 5 3 4 2
1 5 3 4 2	1 5 3 4 2
1 5 4 1 1	1 5 4 2 3
1 5 4 1 2	1 5 4 2 3
1 5 4 1 3	1 5 4 2 3
1 5 4 2 1	1 5 4 2 3
1 5 4 2 2	1 5 4 2 3
1 5 4 2 3	1 5 4 2 3
1 5 4 3 1	1 5 4 3 2
1 5 4 3 2	1 5 4 3 2

成功停車數列	實際停車位置
2 1 1 1 1	2 1 3 4 5
2 1 1 1 2	2 1 3 4 5
2 1 1 1 3	2 1 3 4 5
2 1 1 1 4	2 1 3 4 5
2 1 1 1 5	2 1 3 4 5
2 1 1 2 1	2 1 3 4 5
2 1 1 2 2	2 1 3 4 5
2 1 1 2 3	2 1 3 4 5
2 1 1 2 4	2 1 3 4 5
2 1 1 2 5	2 1 3 4 5
2 1 1 3 1	2 1 3 4 5
2 1 1 3 2	2 1 3 4 5
2 1 1 3 3	2 1 3 4 5
2 1 1 3 4	2 1 3 4 5
2 1 1 3 5	2 1 3 4 5
2 1 1 4 1	2 1 3 4 5
2 1 1 4 2	2 1 3 4 5
2 1 1 4 3	2 1 3 4 5
2 1 1 4 4	2 1 3 4 5
2 1 1 4 5	2 1 3 4 5
2 1 1 5 1	2 1 3 5 4
2 1 1 5 2	2 1 3 5 4
2 1 1 5 3	2 1 3 5 4
2 1 1 5 4	2 1 3 5 4
2 1 2 1 1	2 1 3 4 5
2 1 2 1 2	2 1 3 4 5
2 1 2 1 3	2 1 3 4 5
2 1 2 1 4	2 1 3 4 5
2 1 2 1 5	2 1 3 4 5
2 1 2 2 1	2 1 3 4 5
2 1 2 2 2	2 1 3 4 5
2 1 2 2 3	2 1 3 4 5
2 1 2 2 4	2 1 3 4 5
2 1 2 2 5	2 1 3 4 5
2 1 2 3 1	2 1 3 4 5
2 1 2 3 2	2 1 3 4 5
2 1 2 3 3	2 1 3 4 5
2 1 2 3 4	2 1 3 4 5
2 1 2 3 5	2 1 3 4 5
2 1 2 4 1	2 1 3 4 5
2 1 2 4 2	2 1 3 4 5
2 1 2 4 3	2 1 3 4 5
2 1 2 4 4	2 1 3 4 5
2 1 2 4 5	2 1 3 4 5
2 1 2 5 1	2 1 3 5 4
2 1 2 5 2	2 1 3 5 4
2 1 2 5 3	2 1 3 5 4
2 1 2 5 4	2 1 3 5 4
2 1 3 1 1	2 1 3 4 5
2 1 3 1 2	2 1 3 4 5

成功停車數列	實際停車位置
2 1 3 1 3	2 1 3 4 5
2 1 3 1 4	2 1 3 4 5
2 1 3 1 5	2 1 3 4 5
2 1 3 2 1	2 1 3 4 5
2 1 3 2 2	2 1 3 4 5
2 1 3 2 3	2 1 3 4 5
2 1 3 2 4	2 1 3 4 5
2 1 3 2 5	2 1 3 4 5
2 1 3 3 1	2 1 3 4 5
2 1 3 3 2	2 1 3 4 5
2 1 3 3 3	2 1 3 4 5
2 1 3 3 4	2 1 3 4 5
2 1 3 3 5	2 1 3 4 5
2 1 3 4 1	2 1 3 4 5
2 1 3 4 2	2 1 3 4 5
2 1 3 4 3	2 1 3 4 5
2 1 3 4 4	2 1 3 4 5
2 1 3 4 5	2 1 3 4 5
2 1 3 5 1	2 1 3 5 4
2 1 3 5 2	2 1 3 5 4
2 1 3 5 3	2 1 3 5 4
2 1 3 5 4	2 1 3 5 4
2 1 4 1 1	2 1 4 3 5
2 1 4 1 2	2 1 4 3 5
2 1 4 1 3	2 1 4 3 5
2 1 4 1 4	2 1 4 3 5
2 1 4 1 5	2 1 4 3 5
2 1 4 2 1	2 1 4 3 5
2 1 4 2 2	2 1 4 3 5
2 1 4 2 3	2 1 4 3 5
2 1 4 2 4	2 1 4 3 5
2 1 4 2 5	2 1 4 3 5
2 1 4 3 1	2 1 4 3 5
2 1 4 3 2	2 1 4 3 5
2 1 4 3 3	2 1 4 3 5
2 1 4 3 4	2 1 4 3 5
2 1 4 3 5	2 1 4 3 5
2 1 4 4 1	2 1 4 5 3
2 1 4 4 2	2 1 4 5 3
2 1 4 4 3	2 1 4 5 3
2 1 4 5 1	2 1 4 5 3
2 1 4 5 2	2 1 4 5 3
2 1 4 5 3	2 1 4 5 3
2 1 5 1 1	2 1 5 3 4
2 1 5 1 2	2 1 5 3 4
2 1 5 1 3	2 1 5 3 4
2 1 5 1 4	2 1 5 3 4
2 1 5 2 1	2 1 5 3 4
2 1 5 2 2	2 1 5 3 4
2 1 5 2 3	2 1 5 3 4

成功停車數列	實際停車位置
2 1 5 2 4	2 1 5 3 4
2 1 5 3 1	2 1 5 3 4
2 1 5 3 2	2 1 5 3 4
2 1 5 3 3	2 1 5 3 4
2 1 5 3 4	2 1 5 3 4
2 1 5 4 1	2 1 5 4 3
2 1 5 4 2	2 1 5 4 3
2 1 5 4 3	2 1 5 4 3
2 2 1 1 1	2 3 1 4 5
2 2 1 1 2	2 3 1 4 5
2 2 1 1 3	2 3 1 4 5
2 2 1 1 4	2 3 1 4 5
2 2 1 1 5	2 3 1 4 5
2 2 1 2 1	2 3 1 4 5
2 2 1 2 2	2 3 1 4 5
2 2 1 2 3	2 3 1 4 5
2 2 1 2 4	2 3 1 4 5
2 2 1 2 5	2 3 1 4 5
2 2 1 3 1	2 3 1 4 5
2 2 1 3 2	2 3 1 4 5
2 2 1 3 3	2 3 1 4 5
2 2 1 3 4	2 3 1 4 5
2 2 1 3 5	2 3 1 4 5
2 2 1 4 1	2 3 1 4 5
2 2 1 4 2	2 3 1 4 5
2 2 1 4 3	2 3 1 4 5
2 2 1 4 4	2 3 1 4 5
2 2 1 4 5	2 3 1 4 5
2 2 1 5 1	2 3 1 5 4
2 2 1 5 2	2 3 1 5 4
2 2 1 5 3	2 3 1 5 4
2 2 1 5 4	2 3 1 5 4
2 2 2 1 1	2 3 4 1 5
2 2 2 1 2	2 3 4 1 5
2 2 2 1 3	2 3 4 1 5
2 2 2 1 4	2 3 4 1 5
2 2 2 1 5	2 3 4 1 5
2 2 2 2 1	2 3 4 5 1
2 2 2 3 1	2 3 4 5 1
2 2 2 4 1	2 3 4 5 1
2 2 2 5 1	2 3 4 5 1
2 2 3 1 1	2 3 4 1 5
2 2 3 1 2	2 3 4 1 5
2 2 3 1 3	2 3 4 1 5
2 2 3 1 4	2 3 4 1 5
2 2 3 1 5	2 3 4 1 5
2 2 3 2 1	2 3 4 5 1
2 2 3 3 1	2 3 4 5 1
2 2 3 4 1	2 3 4 5 1
2 2 3 5 1	2 3 4 5 1

成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置
22411	23415	23312	23415	24221	24351	25331	25341
22412	23415	23313	23415	24231	24351	25341	25341
22413	23415	23314	23415	24241	24351	25411	25413
22414	23415	23315	23415	24251	24351	25412	25413
22415	23415	23321	23451	24311	24315	25413	25413
22421	23451	23331	23451	24312	24315	25421	25431
22431	23451	23341	23451	24313	24315	25431	25431
22441	23451	23351	23451	24314	24315		
22451	23451	23411	23415	24315	24315		
22511	23514	23412	23415	24321	24351		
22512	23514	23413	23415	24331	24351		
22513	23514	23414	23415	24341	24351		
22514	23514	23415	23415	24351	24351		
22521	23541	23421	23451	24411	24513		
22531	23541	23431	23451	24412	24513		
22541	23541	23441	23451	24413	24513		
23111	23145	23451	23451	24421	24531		
23112	23145	23511	23514	24431	24531		
23113	23145	23512	23514	24511	24513		
23114	23145	23513	23514	24512	24513		
23115	23145	23514	23514	24513	24513		
23121	23145	23521	23541	24521	24531		
23122	23145	23531	23541	24531	24531		
23123	23145	23541	23541	25111	25134		
23124	23145	24111	24135	25112	25134		
23125	23145	24112	24135	25113	25134		
23131	23145	24113	24135	25114	25134		
23132	23145	24114	24135	25121	25134		
23133	23145	24115	24135	25122	25134		
23134	23145	24121	24135	25123	25134		
23135	23145	24122	24135	25124	25134		
23141	23145	24123	24135	25131	25134		
23142	23145	24124	24135	25132	25134		
23143	23145	24125	24135	25133	25134		
23144	23145	24131	24135	25134	25134		
23145	23145	24132	24135	25141	25143		
23151	23154	24133	24135	25142	25143		
23152	23154	24134	24135	25143	25143		
23153	23154	24135	24135	25211	25314		
23154	23154	24141	24153	25212	25314		
23211	23415	24142	24153	25213	25314		
23212	23415	24143	24153	25214	25314		
23213	23415	24151	24153	25221	25341		
23214	23415	24152	24153	25231	25341		
23215	23415	24153	24153	25241	25341		
23221	23451	24211	24315	25311	25314		
23231	23451	24212	24315	25312	25314		
23241	23451	24213	24315	25313	25314		
23251	23451	24214	24315	25314	25314		
23311	23415	24215	24315	25321	25341		

成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置
31111	31245	31313	31425	32124	32145	33111	34125
31112	31245	31314	31425	32125	32145	33112	34125
31113	31245	31315	31425	32131	32145	33113	34125
31114	31245	31321	31425	32132	32145	33114	34125
31115	31245	31322	31425	32133	32145	33115	34125
31121	31245	31323	31425	32134	32145	33121	34125
31122	31245	31324	31425	32135	32145	33122	34125
31123	31245	31325	31425	32141	32145	33123	34125
31124	31245	31331	31452	32142	32145	33124	34125
31125	31245	31332	31452	32143	32145	33125	34125
31131	31245	31341	31452	32144	32145	33131	34152
31132	31245	31342	31452	32145	32145	33132	34152
31133	31245	31351	31452	32151	32154	33141	34152
31134	31245	31352	31452	32152	32154	33142	34152
31135	31245	31411	31425	32153	32154	33151	34152
31141	31245	31412	31425	32154	32154	33152	34152
31142	31245	31413	31425	32211	32415	33211	34215
31143	31245	31414	31425	32212	32415	33212	34215
31144	31245	31415	31425	32213	32415	33213	34215
31145	31245	31421	31425	32214	32415	33214	34215
31151	31254	31422	31425	32215	32415	33215	34215
31152	31254	31423	31425	32221	32451	33221	34251
31153	31254	31424	31425	32231	32451	33231	34251
31154	31254	31425	31425	32241	32451	33241	34251
31211	31245	31431	31452	32251	32451	33251	34251
31212	31245	31432	31452	32311	32415	33311	34512
31213	31245	31441	31452	32312	32415	33312	34512
31214	31245	31442	31452	32313	32415	33321	34521
31215	31245	31451	31452	32314	32415	33411	34512
31221	31245	31452	31452	32315	32415	33412	34512
31222	31245	31511	31524	32321	32451	33421	34521
31223	31245	31512	31524	32331	32451	33511	34512
31224	31245	31513	31524	32341	32451	33512	34512
31225	31245	31514	31524	32351	32451	33521	34521
31231	31245	31521	31524	32411	32415	34111	34125
31232	31245	31522	31524	32412	32415	34112	34125
31233	31245	31523	31524	32413	32415	34113	34125
31234	31245	31524	31524	32414	32415	34114	34125
31235	31245	31531	31542	32415	32415	34115	34125
31241	31245	31532	31542	32421	32451	34121	34125
31242	31245	31541	31542	32431	32451	34122	34125
31243	31245	31542	31542	32441	32451	34123	34125
31244	31245	32111	32145	32451	32451	34124	34125
31245	31245	32112	32145	32511	32514	34125	34125
31251	31254	32113	32145	32512	32514	34131	34152
31252	31254	32114	32145	32513	32514	34132	34152
31253	31254	32115	32145	32514	32514	34141	34152
31254	31254	32121	32145	32521	32541	34142	34152
31311	31425	32122	32145	32531	32541	34151	34152
31312	31425	32123	32145	32541	32541	34152	34152

成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置
34211	34215	41111	41235	41324	41325	42221	42351
34212	34215	41112	41235	41325	41325	42231	42351
34213	34215	41113	41235	41331	41352	42241	42351
34214	34215	41114	41235	41332	41352	42251	42351
34215	34215	41115	41235	41341	41352	42311	42315
34221	34251	41121	41235	41342	41352	42312	42315
34231	34251	41122	41235	41351	41352	42313	42315
34241	34251	41123	41235	41352	41352	42314	42315
34251	34251	41124	41235	41411	41523	42315	42315
34311	34512	41125	41235	41412	41523	42321	42351
34312	34512	41131	41235	41413	41523	42331	42351
34321	34521	41132	41235	41421	41523	42341	42351
34411	34512	41133	41235	41422	41523	42351	42351
34412	34512	41134	41235	41423	41523	42411	42513
34421	34521	41135	41235	41431	41532	42412	42513
34511	34512	41141	41253	41432	41532	42413	42513
34512	34512	41142	41253	41511	41523	42421	42531
34521	34521	41143	41253	41512	41523	42431	42531
35111	35124	41151	41253	41513	41523	42511	42513
35112	35124	41152	41253	41521	41523	42512	42513
35113	35124	41153	41253	41522	41523	42513	42513
35114	35124	41211	41235	41523	41523	42521	42531
35121	35124	41212	41235	41531	41532	42531	42531
35122	35124	41213	41235	41532	41532	43111	43125
35123	35124	41214	41235	42111	42135	43112	43125
35124	35124	41215	41235	42112	42135	43113	43125
35131	35142	41221	41235	42113	42135	43114	43125
35132	35142	41222	41235	42114	42135	43115	43125
35141	35142	41223	41235	42115	42135	43121	43125
35142	35142	41224	41235	42121	42135	43122	43125
35211	35214	41225	41235	42122	42135	43123	43125
35212	35214	41231	41235	42123	42135	43124	43125
35213	35214	41232	41235	42124	42135	43125	43125
35214	35214	41233	41235	42125	42135	43131	43152
35221	35241	41234	41235	42131	42135	43132	43152
35231	35241	41235	41235	42132	42135	43141	43152
35241	35241	41241	41253	42133	42135	43142	43152
35311	35412	41242	41253	42134	42135	43151	43152
35312	35412	41243	41253	42135	42135	43152	43152
35321	35421	41251	41253	42141	42153	43211	43215
35411	35412	41252	41253	42142	42153	43212	43215
35412	35412	41253	41253	42143	42153	43213	43215
35421	35421	41311	41325	42151	42153	43214	43215
		41312	41325	42152	42153	43215	43215
		41313	41325	42153	42153	43221	43251
		41314	41325	42211	42315	43231	43251
		41315	41325	42212	42315	43241	43251
		41321	41325	42213	42315	43251	43251
		41322	41325	42214	42315	43311	43512
		41323	41325	42215	42315	43312	43512

成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置	成功停車數列	實際停車位置
43321	43521	51111	51234	52111	52134	53221	53241
43411	43512	51112	51234	52112	52134	53231	53241
43412	43512	51113	51234	52113	52134	53241	53241
43421	43521	51114	51234	52114	52134	53311	53412
43511	43512	51121	51234	52121	52134	53312	53412
43512	43512	51122	51234	52122	52134	53321	53421
43521	43521	51123	51234	52123	52134	53411	53412
44111	45123	51124	51234	52124	52134	53412	53412
44112	45123	51131	51234	52131	52134	53421	53421
44113	45123	51132	51234	52132	52134	54111	54123
44121	45123	51133	51234	52133	52134	54112	54123
44122	45123	51134	51234	52134	52134	54113	54123
44123	45123	51141	51243	52141	52143	54121	54123
44131	45132	51142	51243	52142	52143	54122	54123
44132	45132	51143	51243	52143	52143	54123	54123
44211	45213	51211	51234	52211	52314	54131	54132
44212	45213	51212	51234	52212	52314	54132	54132
44213	45213	51213	51234	52213	52314	54211	54213
44221	45231	51214	51234	52214	52314	54212	54213
44231	45231	51221	51234	52221	52341	54213	54213
44311	45312	51222	51234	52231	52341	54221	54231
44312	45312	51223	51234	52241	52341	54231	54231
44321	45321	51224	51234	52311	52314	54311	54312
45111	45123	51231	51234	52312	52314	54312	54312
45112	45123	51232	51234	52313	52314	54321	54321
45113	45123	51233	51234	52314	52314		
45121	45123	51234	51234	52321	52341		
45122	45123	51241	51243	52331	52341		
45123	45123	51242	51243	52341	52341		
45131	45132	51243	51243	52411	52413		
45132	45132	51311	51324	52412	52413		
45211	45213	51312	51324	52413	52413		
45212	45213	51313	51324	52421	52431		
45213	45213	51314	51324	52431	52431		
45221	45231	51321	51324	53111	53124		
45231	45231	51322	51324	53112	53124		
45311	45312	51323	51324	53113	53124		
45312	45312	51324	51324	53114	53124		
45321	45321	51331	51342	53121	53124		
		51332	51342	53122	53124		
		51341	51342	53123	53124		
		51342	51342	53124	53124		
		51411	51423	53131	53142		
		51412	51423	53132	53142		
		51413	51423	53141	53142		
		51421	51423	53142	53142		
		51422	51423	53211	53214		
		51423	51423	53212	53214		
		51431	51432	53213	53214		
		51432	51432	53214	53214		