

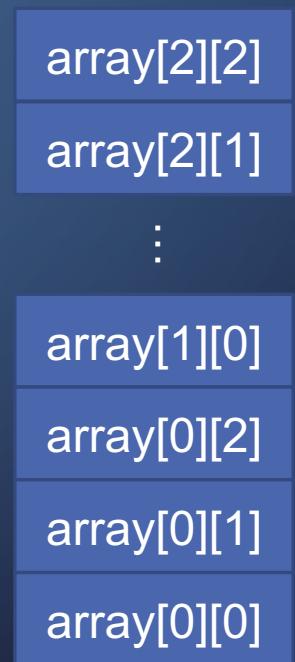


# DATA STRUCTURE

## 03. AMAZING MATRIX

# 二維陣列

- int array[3][3];
  - array[0][0]、array[0][1]、...、array[2][2]
  - 注意是從0開始，到n-1結束
  - row-base or column base?



# 陣列的使用

靜態宣告

- `int array[3][3];`

固定配置一塊連續的 $3 \times 3 \times \text{sizeof(int)}$ 大小給array這個指標

# 陣列的使用

## 動態宣告

- `int ** array;`
- `array = new int* [n];` //array這個指標 指向有n個row的int指標
- `for (int i=0; i<n; i++)`
- `array[i] = new int [m];` //array[i] 指向有m個column的int資料

## 刪除

- `for (int i=0; i<n; i++)`
- `delete [] array[i];`
- `delete [] array;`

# 特殊矩陣

- 矩陣有很多特殊的性質，例如：
- row = column 我們稱為方陣  $A[3][3]$ 、 $M[7][7]$  等
- Symmetric 對稱：如果從斜對角切下來，上下半元素對稱
- Asymmetric 反對稱：如果從反斜線對角切下來，上下半元素對稱
  - 或是旋轉90度以後會對稱

$A =$		
0	1	2
1	4	0
2	0	5

$B =$			
1	2	3	4
8	2	2	3
5	1	2	2
0	5	8	1

# 特殊矩陣

- 魔術方陣 : MAGIC SQUARE!
- 填入  $1 \sim N^2$  個數字，並且
- 每一行每一列及對角線的總和相同

$C =$

$$\begin{matrix} 6 & 1 & 8 \\ 7 & 5 & 3 \\ 2 & 9 & 4 \end{matrix}$$

<table border="1"><tr><td>8</td><td>1</td><td>6</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td>4</td><td>9</td><td>2</td></tr></table>	8	1	6	3	5	7	4	9	2	<table border="1"><tr><td>16</td><td>3</td><td>2</td><td>13</td></tr><tr><td>5</td><td>10</td><td>11</td><td>8</td></tr><tr><td>9</td><td>6</td><td>7</td><td>12</td></tr><tr><td>4</td><td>15</td><td>14</td><td>1</td></tr></table>	16	3	2	13	5	10	11	8	9	6	7	12	4	15	14	1	<table border="1"><tr><td>17</td><td>24</td><td>1</td><td>8</td><td>15</td></tr><tr><td>23</td><td>5</td><td>7</td><td>14</td><td>16</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>13</td><td>20</td><td>22</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>19</td><td>21</td><td>3</td></tr><tr><td>11</td><td>18</td><td>25</td><td>2</td><td>9</td></tr></table>	17	24	1	8	15	23	5	7	14	16	4	6	13	20	22	10	12	19	21	3	11	18	25	2	9																																																																																																			
8	1	6																																																																																																																																																					
3	5	7																																																																																																																																																					
4	9	2																																																																																																																																																					
16	3	2	13																																																																																																																																																				
5	10	11	8																																																																																																																																																				
9	6	7	12																																																																																																																																																				
4	15	14	1																																																																																																																																																				
17	24	1	8	15																																																																																																																																																			
23	5	7	14	16																																																																																																																																																			
4	6	13	20	22																																																																																																																																																			
10	12	19	21	3																																																																																																																																																			
11	18	25	2	9																																																																																																																																																			
<table border="1"><tr><td>32</td><td>29</td><td>4</td><td>1</td><td>24</td><td>21</td></tr><tr><td>30</td><td>31</td><td>2</td><td>3</td><td>22</td><td>23</td></tr><tr><td>12</td><td>9</td><td>17</td><td>20</td><td>28</td><td>25</td></tr><tr><td>10</td><td>11</td><td>18</td><td>19</td><td>26</td><td>27</td></tr><tr><td>13</td><td>16</td><td>36</td><td>33</td><td>5</td><td>8</td></tr><tr><td>14</td><td>15</td><td>34</td><td>35</td><td>6</td><td>7</td></tr></table>	32	29	4	1	24	21	30	31	2	3	22	23	12	9	17	20	28	25	10	11	18	19	26	27	13	16	36	33	5	8	14	15	34	35	6	7	<table border="1"><tr><td>30</td><td>39</td><td>48</td><td>1</td><td>10</td><td>19</td><td>28</td></tr><tr><td>38</td><td>47</td><td>7</td><td>9</td><td>18</td><td>27</td><td>29</td></tr><tr><td>46</td><td>6</td><td>8</td><td>17</td><td>26</td><td>35</td><td>37</td></tr><tr><td>5</td><td>14</td><td>16</td><td>25</td><td>34</td><td>36</td><td>45</td></tr><tr><td>13</td><td>15</td><td>24</td><td>33</td><td>42</td><td>44</td><td>4</td></tr><tr><td>21</td><td>23</td><td>32</td><td>41</td><td>43</td><td>3</td><td>12</td></tr><tr><td>22</td><td>31</td><td>40</td><td>49</td><td>2</td><td>11</td><td>20</td></tr></table>	30	39	48	1	10	19	28	38	47	7	9	18	27	29	46	6	8	17	26	35	37	5	14	16	25	34	36	45	13	15	24	33	42	44	4	21	23	32	41	43	3	12	22	31	40	49	2	11	20	<table border="1"><tr><td>64</td><td>2</td><td>3</td><td>6</td><td>16</td><td>6</td><td>7</td><td>57</td></tr><tr><td>9</td><td>55</td><td>54</td><td>12</td><td>13</td><td>51</td><td>50</td><td>16</td></tr><tr><td>17</td><td>47</td><td>46</td><td>20</td><td>21</td><td>43</td><td>42</td><td>4</td></tr><tr><td>40</td><td>26</td><td>27</td><td>37</td><td>36</td><td>30</td><td>31</td><td>33</td></tr><tr><td>32</td><td>34</td><td>35</td><td>29</td><td>28</td><td>38</td><td>39</td><td>25</td></tr><tr><td>41</td><td>23</td><td>22</td><td>44</td><td>51</td><td>91</td><td>84</td><td>8</td></tr><tr><td>49</td><td>15</td><td>14</td><td>52</td><td>53</td><td>11</td><td>11</td><td>056</td></tr><tr><td>8</td><td>58</td><td>59</td><td>5</td><td>4</td><td>62</td><td>63</td><td>1</td></tr></table>	64	2	3	6	16	6	7	57	9	55	54	12	13	51	50	16	17	47	46	20	21	43	42	4	40	26	27	37	36	30	31	33	32	34	35	29	28	38	39	25	41	23	22	44	51	91	84	8	49	15	14	52	53	11	11	056	8	58	59	5	4	62	63	1
32	29	4	1	24	21																																																																																																																																																		
30	31	2	3	22	23																																																																																																																																																		
12	9	17	20	28	25																																																																																																																																																		
10	11	18	19	26	27																																																																																																																																																		
13	16	36	33	5	8																																																																																																																																																		
14	15	34	35	6	7																																																																																																																																																		
30	39	48	1	10	19	28																																																																																																																																																	
38	47	7	9	18	27	29																																																																																																																																																	
46	6	8	17	26	35	37																																																																																																																																																	
5	14	16	25	34	36	45																																																																																																																																																	
13	15	24	33	42	44	4																																																																																																																																																	
21	23	32	41	43	3	12																																																																																																																																																	
22	31	40	49	2	11	20																																																																																																																																																	
64	2	3	6	16	6	7	57																																																																																																																																																
9	55	54	12	13	51	50	16																																																																																																																																																
17	47	46	20	21	43	42	4																																																																																																																																																
40	26	27	37	36	30	31	33																																																																																																																																																
32	34	35	29	28	38	39	25																																																																																																																																																
41	23	22	44	51	91	84	8																																																																																																																																																
49	15	14	52	53	11	11	056																																																																																																																																																
8	58	59	5	4	62	63	1																																																																																																																																																

<https://mathworld.wolfram.com/MagicSquare.html>

# 練習：AMAZING MATRIX

- Input：每一筆測資由一個整數( $1 \leq N \leq 7$ )開始，接著給予 $N \times N$ 個數字，0表示結束
- Output：判斷輸入的方陣是否為對稱、反對稱、魔方
- 注意：對稱跟反對稱有可能同時存在，同時存在時請用空白隔開
- 注意：魔方要考慮數字 $1 \sim N^2$ 有沒有全部出現喔！

3		
1	0	0
0	1	0
0	0	1
	Symmetric	Asymmetric