

Bài tập số 05

(Deadline: 02 tuần kể từ ngày giao – Ngày giao: Ngày 07 tháng 5 năm 2016)

Mục tiêu:

- Con trỏ hàm, Con trỏ trỏ con trỏ, Con trỏ kép và mảng 2 chiều
- Làm việc với bộ nhớ động
- Rèn luyện kỹ năng áp dụng các kiến thức trên vào xây dựng chương trình giải quyết bài toán thực tế

Chú ý 1: Với các yêu cầu, cần biết cách thiết kế và xây dựng hàm, cách sử dụng hàm đã xây dựng được

Chú ý 2: SV là chữ số cuối cùng của thẻ sinh viên

Chú ý 3: Tên file mã nguồn chương trình vẫn theo quy định trong hướng dẫn. **Tuy nhiên, các bài được tạo thành 1 file hoàn chỉnh, các phần chỉ là các hàm con trong đó**

Chú ý 4: Phần đầu mã mỗi chương trình, sử dụng cú pháp chú thích nhiều dòng `/* */` thêm vào thông tin Họ và tên (tiếng Việt không dấu), Mã lớp, mã thẻ sinh viên

Phần I: Con trỏ hàm

5.01. Thực hiện xây dựng các hàm thực hiện: Hàm đọc từ một file dữ liệu ra thông số chiều cao N của các hình sau (chiều cao của hình được định nghĩa là số hàng mà hình đó sẽ chiếm) – file dạng text, trong file chứa duy nhất một số nguyên N ở hàng đầu tiên, file kết thúc bởi ký hiệu EOF; Hàm thực hiện vẽ các hình sau bằng cách sử dụng các cấu trúc điều kiện (lặp, lựa chọn, ...), mỗi hình tương ứng 1 hàm, trong đó ngoài tham số là chiều cao N của hình cần vẽ (đọc ra từ file dữ liệu), hàm còn có thêm một tham số là con trỏ file để lựa chọn in (vẽ) hình ra màn hình hay in (vẽ) vào file kết quả. Một mảng con trỏ hàm với số phần tử bằng số hàm vẽ (bằng số hình cần vẽ, vì mỗi hình vẽ cần một hàm). Sử dụng mảng con trỏ hàm (array of pointers to function) này trong hàm main() – Coi mỗi ô là khoảng độ rộng một ký tự, ô trống tương ứng ký tự trắng ($SV \bmod 4 \equiv 0(a,e,j); 1(b,g,k); 2(c,f,i); 3(h,l,m)$)

<table><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td><td></td></tr><tr><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td></td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr></table> <p>(a) N=9, lẻ</p>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*			*	*	*		*	*					*	*		*							*		*	*						*	*	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	<table><tr><td>\</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>/</td></tr><tr><td>*</td><td>\</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>/</td><td>*</td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>\</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>/</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>\</td><td>*</td><td>/</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>X</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>/</td><td>*</td><td>\</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>/</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>\</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>*</td><td>/</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>\</td><td>*</td></tr><tr><td>/</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>\</td></tr></table> <p>(b) N=9, lẻ</p>	\	*	*	*	*	*	*	*	/	*	\	*	*	*	*	*	/	*	*	*	\	*	*	*	/	*	*	*	*	*	\	*	/	*	*	*	*	*	*	*	X	*	*	*	*	*	*	*	/	*	\	*	*	*	*	*	/	*	*	*	\	*	*	*	/	*	*	*	*	*	\	*	/	*	*	*	*	*	*	*	\	<table><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td></td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>(c)N= 5, lẻ</p>	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*				*	*	*	*	*						*	*	*								*				
*	*	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																									
*	*	*	*		*	*	*	*																																																																																																																																																																																																									
*	*	*			*	*	*																																																																																																																																																																																																										
*	*					*	*																																																																																																																																																																																																										
*							*																																																																																																																																																																																																										
*	*						*	*																																																																																																																																																																																																									
*	*	*				*	*	*																																																																																																																																																																																																									
*	*	*	*		*	*	*	*																																																																																																																																																																																																									
*	*	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																									
\	*	*	*	*	*	*	*	/																																																																																																																																																																																																									
*	\	*	*	*	*	*	/	*																																																																																																																																																																																																									
*	*	\	*	*	*	/	*	*																																																																																																																																																																																																									
*	*	*	\	*	/	*	*	*																																																																																																																																																																																																									
*	*	*	*	X	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																									
*	*	*	/	*	\	*	*	*																																																																																																																																																																																																									
*	*	/	*	*	*	\	*	*																																																																																																																																																																																																									
*	/	*	*	*	*	*	\	*																																																																																																																																																																																																									
/	*	*	*	*	*	*	*	\																																																																																																																																																																																																									
*	*	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																									
	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																										
		*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																											
			*	*	*																																																																																																																																																																																																												
				*																																																																																																																																																																																																													
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td></tr><tr><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td>*</td></tr></table> <p>(e) N=5</p>					*								*		*						*		*		*				*		*		*		*		*		*		*		*		*	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td></td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>(f) N=9, lẻ</p>					*								*	*	*						*	*	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*				*	*	*	*	*						*	*	*								*					<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table> <p>(g) N=5 (N<=9)</p>					1								1	2	1						1	2	3	2	1				1	2	3	4	3	2	1		1	2	3	4	5	4	3	2	1																																				
				*																																																																																																																																																																																																													
			*		*																																																																																																																																																																																																												
		*		*		*																																																																																																																																																																																																											
	*		*		*		*																																																																																																																																																																																																										
*		*		*		*		*																																																																																																																																																																																																									
				*																																																																																																																																																																																																													
			*	*	*																																																																																																																																																																																																												
		*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																											
	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																										
*	*	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																									
	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																										
		*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																											
			*	*	*																																																																																																																																																																																																												
				*																																																																																																																																																																																																													
				1																																																																																																																																																																																																													
			1	2	1																																																																																																																																																																																																												
		1	2	3	2	1																																																																																																																																																																																																											
	1	2	3	4	3	2	1																																																																																																																																																																																																										
1	2	3	4	5	4	3	2	1																																																																																																																																																																																																									
<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>D</td><td>C</td><td>B</td><td>A</td></tr><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td></td><td>D</td><td>C</td><td>B</td><td>A</td></tr><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td>C</td><td>B</td><td>A</td></tr><tr><td>A</td><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>B</td><td>A</td></tr><tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>A</td></tr></table> <p>(h) N=5 (N<=25), lẻ</p>	A	B	C	D	E	D	C	B	A	A	B	C	D		D	C	B	A	A	B	C				C	B	A	A	B						B	A	A								A	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td></tr></table> <p>(i) N=5(N<=5)</p>					1								2	3	2						3	4	5	4	3				4	5	6	7	6	5	4		5	6	7	8	9	8	7	6	5	<table><tr><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>(j) N=9, lẻ</p>	*									*	*								*	*	*							*	*	*	*						*	*	*	*	*					*	*	*	*						*	*	*							*	*								*																																												
A	B	C	D	E	D	C	B	A																																																																																																																																																																																																									
A	B	C	D		D	C	B	A																																																																																																																																																																																																									
A	B	C				C	B	A																																																																																																																																																																																																									
A	B						B	A																																																																																																																																																																																																									
A								A																																																																																																																																																																																																									
				1																																																																																																																																																																																																													
			2	3	2																																																																																																																																																																																																												
		3	4	5	4	3																																																																																																																																																																																																											
	4	5	6	7	6	5	4																																																																																																																																																																																																										
5	6	7	8	9	8	7	6	5																																																																																																																																																																																																									
*																																																																																																																																																																																																																	
*	*																																																																																																																																																																																																																
*	*	*																																																																																																																																																																																																															
*	*	*	*																																																																																																																																																																																																														
*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																													
*	*	*	*																																																																																																																																																																																																														
*	*	*																																																																																																																																																																																																															
*	*																																																																																																																																																																																																																
*																																																																																																																																																																																																																	
<table><tr><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td></tr></table>	6	5	4	3	2	1	0			<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					1					<table><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr></table>	*	*	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																				
6	5	4	3	2	1	0																																																																																																																																																																																																											
				1																																																																																																																																																																																																													
*	*	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																									

5	4	3	2	1	0			
4	3	2	1	0				
3	2	1	0					
2	1	0						
1	0							
0								

(k) $N=7(N \leq 10)$

			1	2				
		1	2	3				
	1	2	3	4				
1	2	3	4	5				
	1	2	3	4				
		1	2	3				
			1	2				
				1				

(l) $N=9 \ (N \leq 17)$, lè

	*	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*		
			*	*	*			
				*				
			*	*	*			
		*	*	*	*	*		
	*	*	*	*	*	*	*	
*	*	*	*	*	*	*	*	*

(m) $N=9$, lè

(k) $N=7(N \leq 10)$

- b) Hàm tạo các giá trị ngẫu nhiên trong một khoảng xác định nào đó cho mảng được tạo ra trong câu a)
- c) Hàm kiểm tra, nếu kích thước N của mảng trong câu a) không phải là số dạng 2^k với k là một số nguyên dương nào đó thì thực hiện mở rộng mảng đó ra thành mảng có kích thước dạng 2^k với giá trị 2^k lớn hơn kích thước cũ và gần kích thước cũ nhất (ví dụ : kích thước cũ là 6, dạng 2^k lớn hơn 6 là 8, 16, ... ; nhưng gần với 6 nhất là 8) ; các phần tử thêm vào được khởi tạo giá trị bằng 0
- d) Hàm in các kết quả mảng trong câu b), c) ra màn hình ; Hàm in các kết quả mảng trong câu b), c) ra file
- e) Trong hàm main(), yêu cầu người sử dụng nhập vào kích thước N của mảng mong muốn, thử nghiệm các hàm xây dựng được ở trên

Phần III: Con trỏ con trỏ (Pointer to pointer)

5.06. Xét một đoạn code chương trình sau

```
int i=5, j=6, k=7;
int *ptr1, *ptr2;
int **ptr2ptr;
```

Hãy viết chương trình sử dụng con trỏ ptr2ptr thực hiện : tăng các giá trị của i, j, k lên 1 đơn vị ; giảm các giá trị của i, j, k đi 2 đơn vị ; tăng các giá trị của i, j, k gấp đôi

Phần IV: Con trỏ con trỏ và mảng nhiều chiều

5.07. Mặc dù không có sự tương đương giữa con trỏ con trỏ (còn gọi là con trỏ kép) và mảng 2 chiều như chúng ta thấy giữa con trỏ và mảng một chiều trong phần trước, nhưng chúng ta hoàn toàn có thể sử dụng con trỏ kép để giả lập mảng 2 chiều khi kết hợp với việc cấp phát bộ nhớ động. Hãy viết một chương trình sử dụng con trỏ kép, kết hợp với cấp phát bộ nhớ động:

- Tạo ra một vùng nhớ tương ứng với một mảng 2 chiều có kích thước MxN (M, N do người sử dụng nhập vào từ bàn phím)
- Yêu cầu người sử dụng nhập vào các giá trị của mảng 2 chiều có kích thước MxN và chứa vào vùng nhớ tạo ra ở trên
- Thực hiện tìm phần tử lớn nhất, nhỏ nhất của mảng; phần tử lớn nhất, nhỏ nhất của mảng theo hàng; phần tử lớn nhất, nhỏ nhất của mảng theo cột; tổng giá trị các phần tử của mảng; tích giá trị các phần tử của mảng
- Tạo ngẫu nhiên các giá trị cho các phần tử mảng với giá trị ngẫu nhiên nằm trong một khoảng nào đó; sau đó lặp lại phần gạch đầu dòng thứ 3

5.08. Lặp lại câu 5.07, nhưng các ý được đóng gói thành các hàm con, trong đó ngoài tham số chính là con trỏ kép còn có các tham số cần thiết khác (nếu cần)

5.09. Sử dụng con trỏ (hoặc / và con trỏ kép), cùng với việc cấp phát bộ nhớ động và các ý tưởng trong câu 5.07 và các ý tưởng trong phần II, thực hiện các công việc sau với các mảng:

a) Xây dựng một hàm với mảng 1D đã cho có kích thước N, trả về cho một mảng có các phần tử ở các vị trí cách nhau L của mảng đã cho

Ví dụ: a={0,1,2,3,4,5}, L=1 => a' = {0,2,4}

b) Xây dựng một hàm với mảng 1D đã cho có kích thước N, trả về một mảng có kích thước xác định thích hợp trong đó giữa các phần tử của mảng cũ có L giá trị 0 được chèn vào

Ví dụ: a={-1,1,2,3,4,5}, L=1 => a' = {-1,0,1,0,2,0,3,0,4,0,5}

c) Xây dựng một hàm với mảng 1D đã cho kích thước N, với hai tham số m, n, trả lại một mảng 2 chiều (giả lập bằng con trỏ kép) có kích thước mxn, trong đó các hàng của ma trận kết quả lần lượt là các phần tử của mảng ban đầu; nếu mxn nhỏ hơn N, hàm trả về giá trị -1, số phần tử thừa bị bỏ đi; nếu mxn bằng N, hàm trả về giá trị 0; nếu mxn lớn hơn N, hàm trả về giá trị 1, các giá trị thiếu được khởi đầu bằng giá trị 0

Ví dụ: a = {0, 1, 2, 3, 4, 5}, m=2, n=3 => A = {{0,1,2},{3,4,5}}, hàm trả về 0

5.10. Sử dụng con trỏ (hoặc / và con trỏ kép), cùng với việc cấp phát bộ nhớ động và các ý tưởng trong câu 5.07 và các ý tưởng trong phần II, thực hiện các công việc sau với các mảng:

Xây dựng hàm với 3 tham số cần thiết: nStart, nStep, nStop. Hàm trả lại một mảng 1 chiều có giá trị là một dãy số bắt đầu từ nStart đến nStop, mỗi giá trị trong dãy khác nhau nStep

Ví dụ: nStart =0; nStep =1; nStop = 5 => a ={0,1,2,3,4,5}