

1/ Đề

54																		
55																		
56	1	*																
57	2		*						*				*		*		*	
58	3						*					*		*		*		*
59	4		*			*					*		*		*		*	
60	5		*		*				*	*			*		*		*	
61	6		*		*		*				*		*		*		*	
62	7		*			*			*		*		*		*		*	
63	8						*		*		*		*		*		*	
64	9	*	*	*						*	*				*	*		*

Có thể in ra dòng chữ trên trong C?

2/ Phân tích ví dụ bài

-Mình phân tích từng chữ cái

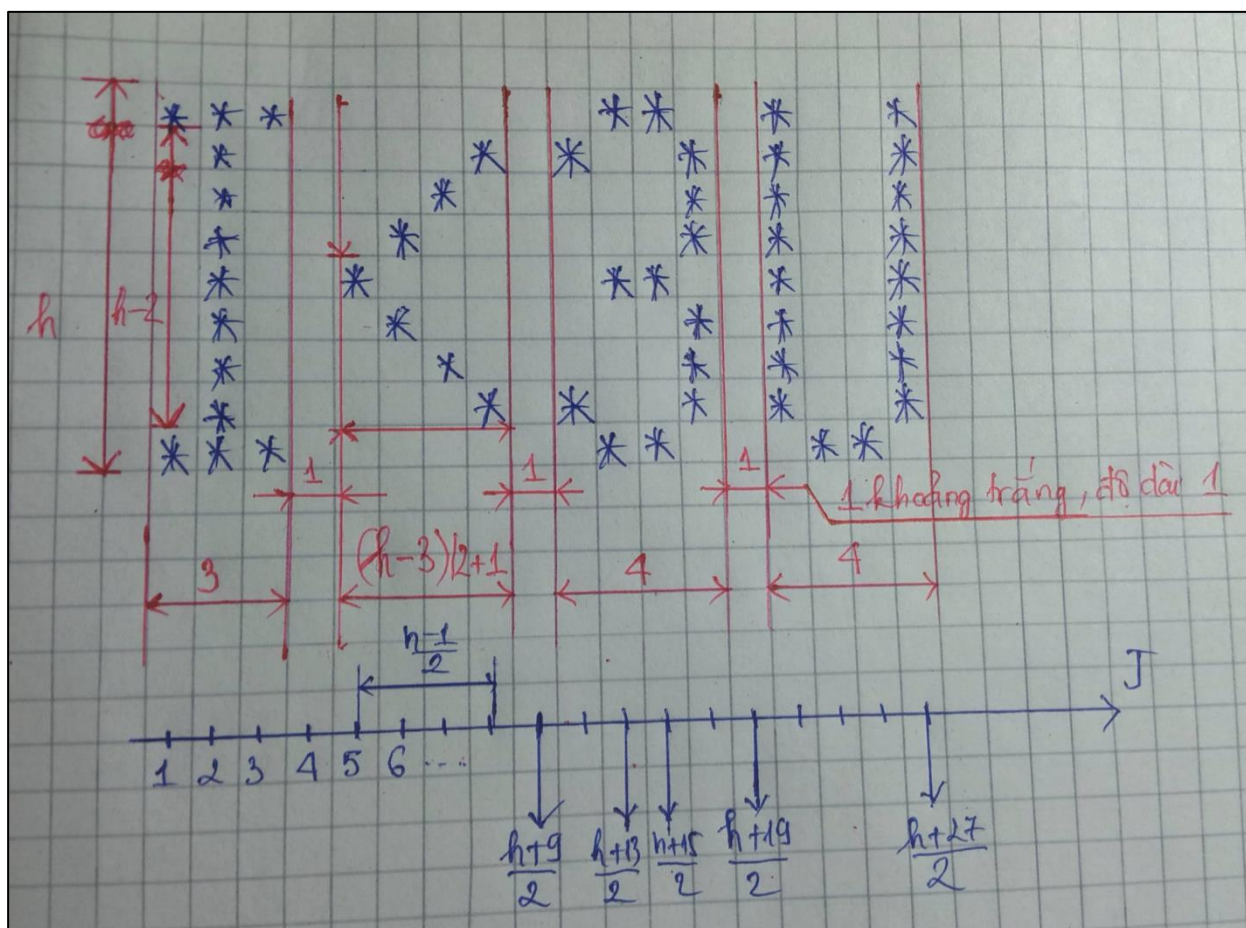
-Đầu tiên, có nhận xét tổng thể sau:

+Có 4 ký tự cần vẽ là **I**, **<**, **3**, **U**

+Mỗi ký tự cách nhau một khoảng trắng

-Lúc này, lấy độ cao của chữ **I** làm chuẩn, tham số đầu vào là độ cao h của chữ **I**

-Xem hình vẽ sau:



Hình 1. Minh họa kích thước khung chữ, vị trí các ký tự

Phân tích chung

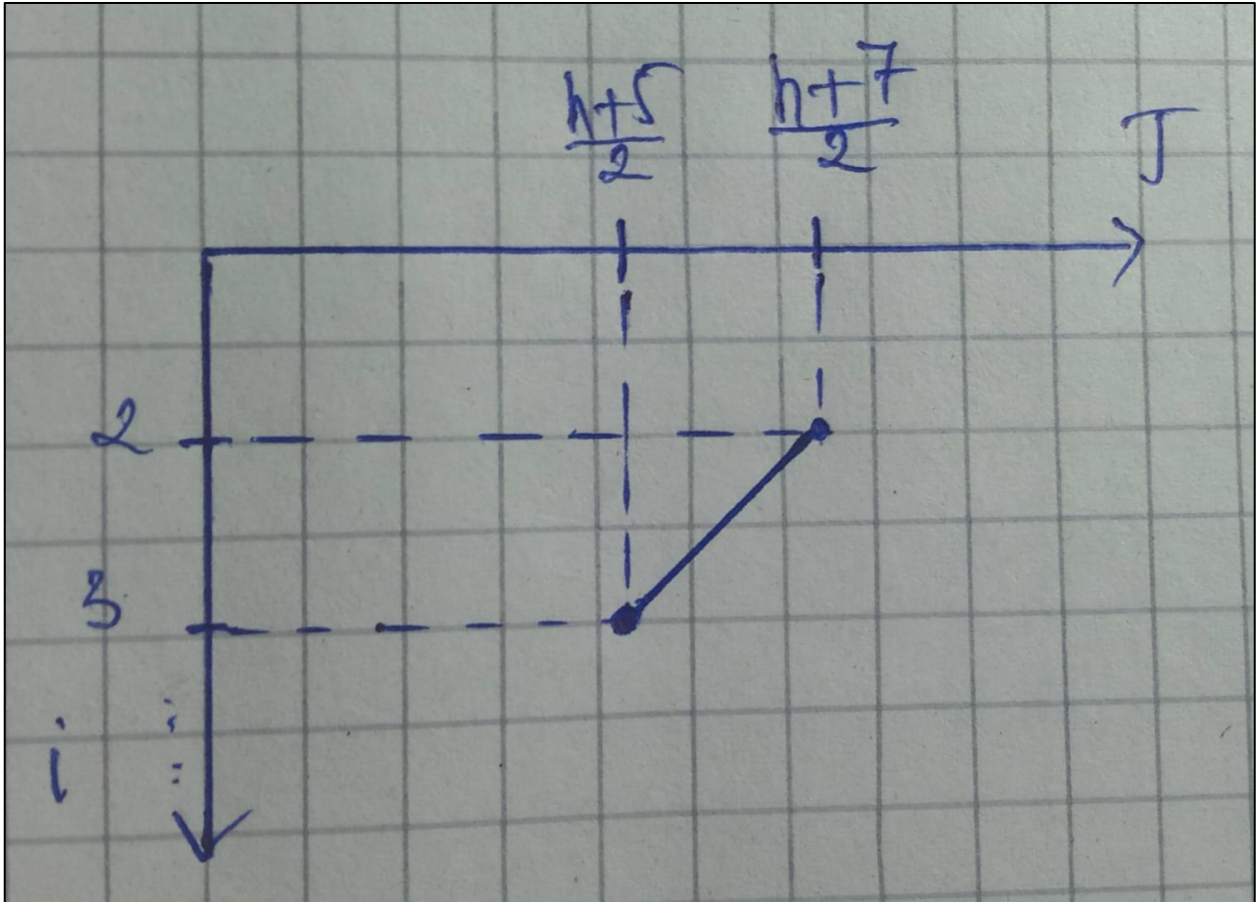
- **Kí tự I:**
 - Chiều cao:
 - Độ cao tổng là h , trừ đi 2 nét gạch ngang thì phần thân có độ dài là $h - 2$
 - Chiều rộng:
 - Chiều rộng bằng độ dài nét ngang, theo hình vẽ là 3 đơn vị
- **Kí tự < :**
 - Chiều cao:
 - Độ cao bằng phần thân chữ **I**, tức bằng $h - 2$
 - Chiều rộng:
 - Nhận thấy kí tự này là tam giác cân, có đỉnh ngang hàng với trung tâm của kí tự **I**
 \Rightarrow Bề rộng kí tự là $\frac{(h-2)-1}{2} + 1 = \frac{h-1}{2}$
- **Kí tự 3:**
 - Chiều cao:
 - Độ cao tổng là h
 - Chiều rộng:
 - Từ hình vẽ, dễ thấy là 4 đơn vị
- **Kí tự U:**
 - Chiều cao:
 - Độ cao tổng là h
 - Chiều rộng:
 - Từ hình vẽ, suy ra kích thước là 4 đơn vị

\Rightarrow Kích thước của khung chữ này là:

 - Chiều cao: h
 - Chiều rộng: $3 + 1 + \frac{h-1}{2} + 1 + 4 + 1 + 4 = \frac{h+27}{2}$

Phân tích riêng

- Đưa hệ chữ cái vào mảng 2 chiều có i dòng và j cột. Từ khúc này về sau, nói đến i là nói đến vị trí hàng, từ trên xuống, lấy mốc là 1 và j là vị trí cột
- Đánh số thứ tự vị trí các cột j như trong **hình 1**
- **Kí tự I:**
 - $i = 1, i = h$ in ra như nhau, tại các vị trí $j = 1, 2, 3$ hay $j \leq 3$ thì in “*”
 - $2 \leq i \leq h - 1$ in ra như nhau, tại các vị trí $j = 2$
- **Kí tự < :**
 - Chia làm 2 nửa:
 - Nửa trên ($2 \leq i \leq \frac{h+1}{2}$ – với $i = \frac{h+1}{2}$ là vị trí trung tâm)
 - Ta có hình vẽ minh họa nửa trên như bên dưới
 - Nhiệm vụ ta là tìm mối quan hệ giữa j và i ở khoảng này (những vị trí cần in “*”)



Hình 2. Minh họa Nửa trên kí tự "<"

-Có thể phỏng đoán đồ thị có dạng $j = a * i + b$

-Từ hình vẽ có nhận xét sau:

+Khi $i = 2$, $j = \frac{h+7}{2}$

+Khi $i = 3$, $j = \frac{h+5}{2}$

Thay vào phương trình dự đoán, được hệ:

$$\begin{cases} \frac{h+7}{2} = 2a + b \\ \frac{h+5}{2} = 3a + b \end{cases}$$

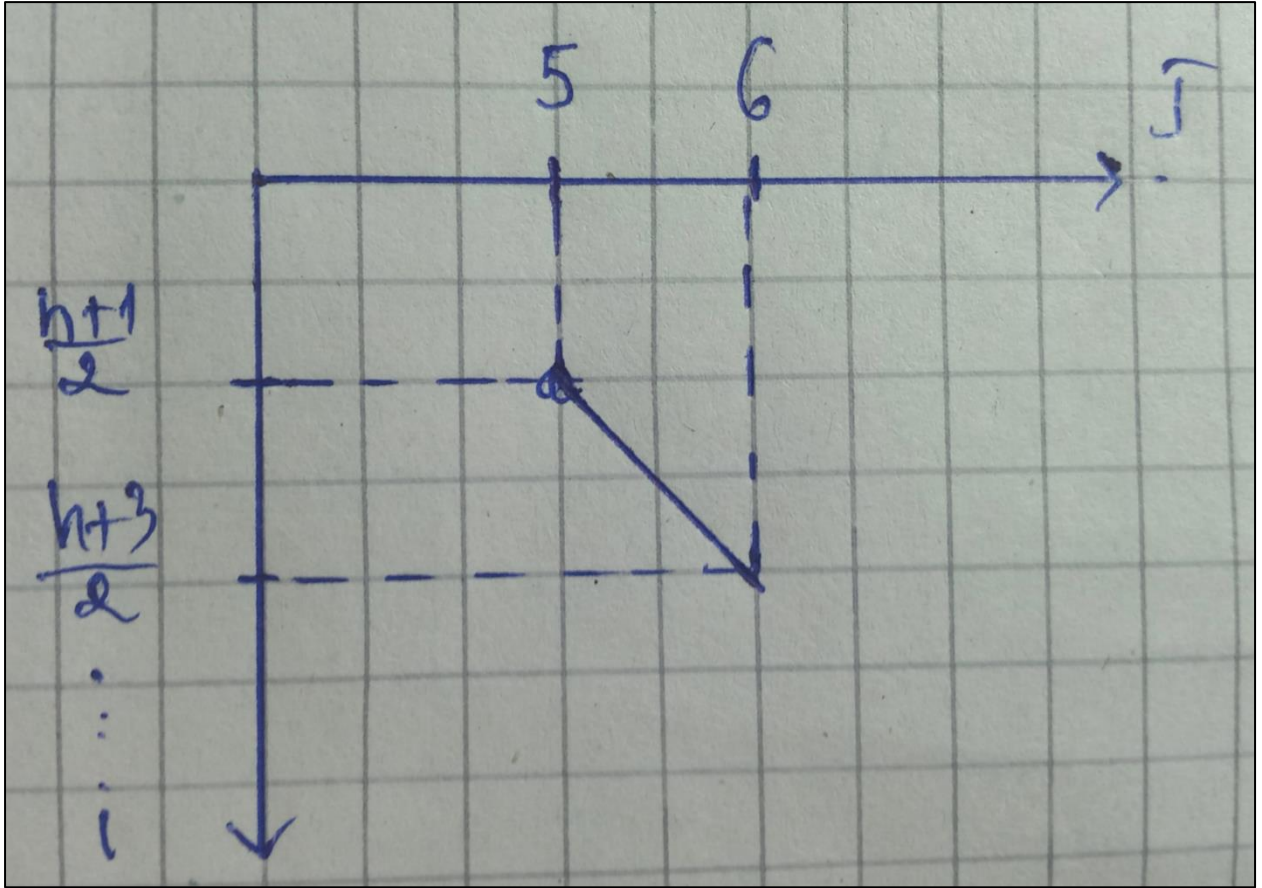
$$\Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = \frac{h+11}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow j = -i + \frac{h+11}{2} = \frac{-2i+h+11}{2} \text{ là phương trình tương quan giữa } i, j \text{ trong khoảng này}$$

➤ Nửa dưới ($\frac{h+3}{2} \leq i \leq h-1$)

Làm tương tự như nửa trên, tham khảo hình vẽ minh họa dưới đây, tìm được phương trình tương quan sau:

$$j = \frac{2i - h + 9}{2}$$



Hình 3. Minh họa Nửa dưới kí tự “<”

- Kí tự 3:
 $-i = 1, i = h$ in ra như nhau, tại các vị trí $j = \frac{h+13}{2}, \frac{h+15}{2}$
 $-i = 2, i = h - 1$ in ra như nhau, tại các vị trí $j = \frac{h+11}{2}, \frac{h+17}{2}$
 $-i = \frac{h+1}{2}$ in ra tại vị trí $j = \frac{h+13}{2}, \frac{h+15}{2}$
 $-3 \leq i \leq \frac{h-1}{2}, \frac{h+3}{2} \leq i \leq h - 2$ in ra như nhau, tại vị trí $j = \frac{h+17}{2}$
- Kí tự U:
 $-1 \leq i \leq h - 1$ in ra như nhau, tại các vị trí $j = \frac{h+21}{2}, \frac{h+27}{2}$
 $-i = h$ in tại vị trí $j = \frac{h+23}{2}, \frac{h+25}{2}$

3/ Ý tưởng

Vì chương trình in lần lượt từng hàng nên ta tổng hợp lại như sau:

- $-i = 1$, in tại các vị trí $j \leq 3, j = \frac{h+13}{2}, \frac{h+15}{2}, \frac{h+21}{2}, \frac{h+27}{2}$
- $-i = 2, i = h - 1$ in tại các vị trí $j = 2, \frac{h+7}{2}, \frac{h+11}{2}, \frac{h+17}{2}, \frac{h+21}{2}, \frac{h+27}{2}$

$-3 \leq i \leq \frac{h-1}{2}$ in tại các vị trí $j = 2, j = \frac{-2i+h+11}{2}, \frac{h+17}{2}, \frac{h+21}{2}, \frac{h+27}{2}$
 $-i = \frac{h+1}{2}$ in tại các vị trí $j = 2, 5, \frac{h+13}{2}, \frac{h+15}{2}, \frac{h+21}{2}, \frac{h+27}{2}$
 $-\frac{h+3}{2} \leq i \leq h-2$ in tại các vị trí $j = 2, j = \frac{2i-h+9}{2}, \frac{h+17}{2}, \frac{h+21}{2}, \frac{h+27}{2}$
 $-i = h$ in tại các vị trí $j \leq 3, j = \frac{h+13}{2}, \frac{h+15}{2}, \frac{h+23}{2}, \frac{h+25}{2}$


Mọi thứ rõ ràng rồi, chỉ cần dùng 2 vòng for i, j để giải quyết vấn đề

4/ Code tham khảo

```

3 void Cute_Phrase(int h){
4     int i,j;
5     for(i = 1; i <= h; i++){
6         for(j = 1; j <= (h+27)/2; j++){
7             if(i == 1){
8                 if(j <= 3 || j == (h+13)/2 || j == (h+15)/2 || j == (h+21)/2 || j == (h+27)/2) printf("*");
9                 else printf(" ");
10            }
11            if(i == 2 || i == h-1){
12                if(j == 2 || j == (h+7)/2 || j == (h+11)/2 || j == (h+17)/2 || j == (h+21)/2 || j == (h+27)/2) printf("*");
13                else printf(" ");
14            }
15            if(i >= 3 && i <= (h-1)/2){
16                if(j == 2 || j == (-2*i+h+11)/2 || j == (h+17)/2 || j == (h+21)/2 || j == (h+27)/2) printf("*");
17                else printf(" ");
18            }
19            if((i == (h+1)/2)){
20                if(j == 2 || j == 5 || j == (h+13)/2 || j == (h+15)/2 || j == (h+21)/2 || j == (h+27)/2) printf("*");
21                else printf(" ");
22            }
23            if(i >= (h+3)/2 && i <= h-2){
24                if(j == 2 || j == (2*i-h+9)/2 || j == (h+17)/2 || j == (h+21)/2 || j == (h+27)/2) printf("*");
25                else printf(" ");
26            }
27            if(i == h){
28                if(j <= 3 || j == (h+13)/2 || j == (h+15)/2 || j == (h+23)/2 || j == (h+25)/2) printf("*");
29                else printf(" ");
30            }
31        }
32        if(i < h) printf("\n");
33    }
34 }
35
36 int main(){
37     Cute_Phrase(9);
38     return 0;

```



BONUS:

Từ những ý tưởng trên, có thể thay đổi để được hình ảnh sau:

