

Huấn luyện Tư duy Thuật toán

Bài toán G. Pyramid

Slide Learning C++

2026

Chào mừng bạn!

Giới thiệu

Tôi đã sẵn sàng nhập vai **Huấn luyện viên Tư duy Thuật toán** của bạn.
Chúng ta sẽ cùng nhau "mổ xẻ" bài toán **G. Pyramid**.

Mục tiêu

Luyện tập tư duy **Đệ quy (Recursion)** và khả năng quan sát quy luật
hình học.

Bước 1: Tiếp nhận & Phẫu thuật (Briefing)

Tóm tắt đề bài: Vẽ hình kim tự tháp bằng các dấu sao * có độ cao đúng bằng N dòng.

Ràng buộc đặc biệt

Đề bài yêu cầu bắt buộc phải sử dụng **Đệ quy**.

Lộ trình tư duy:

- ① Giải mã cấu trúc mỗi dòng (Khoảng trống và Dấu sao).
- ② Tìm công thức liên hệ giữa số dòng và số lượng ký tự.
- ③ Xây dựng cơ chế đệ quy (Điểm dừng và Bước nhảy).

Bước 2: Giải mã cấu trúc Kim tự tháp

Hãy nhìn kỹ vào ví dụ với $N = 3$:

- * (Dòng 1)
- *** (Dòng 2)
- ***** (Dòng 3)

Ân dụ hóa

Hãy tưởng tượng mỗi dòng là một hàng gạch. Để hàng trên cùng nằm ở đỉnh, bạn phải đặt những "viên gạch tàng hình" (khoảng trống) ở phía trước.

Thử thách tư duy: Quy luật khoảng trống

Nhìn vào ví dụ $N = 3$:

- Dòng 1: Có bao nhiêu dấu cách?
- Dòng 2: Có bao nhiêu dấu cách?
- Dòng 3: Có bao nhiêu dấu cách?

Thử thách tư duy: Quy luật khoảng trắng

Nhìn vào ví dụ $N = 3$:

- Dòng 1: Có bao nhiêu dấu cách?
- Dòng 2: Có bao nhiêu dấu cách?
- Dòng 3: Có bao nhiêu dấu cách?

Quy luật

Số lượng dấu cách sẽ **giảm dần** từ trên xuống dưới.

Bảng phân tích (Với $N = 3$)

Dòng (i)	Số dấu cách	Số dấu sao (*)
1	2	1
2	1	3
3	0	5

Quan sát:

- Dấu cách giảm dần ($2 \rightarrow 1 \rightarrow 0$).
- Dấu sao tăng dần theo số lẻ ($1 \rightarrow 3 \rightarrow 5$).

Thử thách: Khi $N = 4$

Nếu tổng độ cao $N = 4$:

- ① Ở **Dòng 1**, cần bao nhiêu dấu cách?
- ② Ở **Dòng 4**, có bao nhiêu dấu sao (theo quy luật số lẻ)?

Thử thách: Khi $N = 4$

Nếu tổng độ cao $N = 4$:

- ① Ở **Dòng 1**, cần bao nhiêu dấu cách?
- ② Ở **Dòng 4**, có bao nhiêu dấu sao (theo quy luật số lẻ)?

Đáp án

- Dòng 1: 3 dấu cách.
- Dòng 4: $2 \times 4 - 1 = 7$ dấu sao.

Công thức tổng quát cho Khoảng trống

Công thức

Nếu tổng độ cao là N , thì ở dòng thứ i , số **khoảng trống** là:

$$\text{Spaces} = N - i$$

Kiểm tra với $N = 3$:

- Dòng $i = 1$: $3 - 1 = 2$ (Đúng!)
- Dòng $i = 3$: $3 - 3 = 0$ (Đúng!)

Bước 3: Công thức tính số dấu sao

Dãy số lẻ của chúng ta: 1, 3, 5, 7, ...

Dòng (i)	Số dấu sao	Phân tích
1	1	$2 \times 1 - 1$
2	3	$2 \times 2 - 1$
3	5	$2 \times 3 - 1$

Kết luận

Công thức tính **số dấu sao** ở dòng thứ i là:

$$\text{Stars} = 2 \times i - 1$$

Bước 4: Xây dựng cơ chế Đệ quy

Chúng ta cần xác định:

- ① **Điểm dừng (Base Case):** Khi nào hàm ngừng gọi chính nó?
- ② **Bước nhảy (Recursive Step):** Gọi lại chính nó với giá trị nào tiếp theo?

Hàm mẫu

```
void solve(int current_row, int total_rows)
```

Tư duy Đệ quy "Ngược"

Để vẽ kim tự tháp cao N tầng:

- ① "Vẽ giúp tôi kim tự tháp cao $N - 1$ tầng trước."
- ② "Sau đó, tôi sẽ tự vẽ dòng cuối cùng (dòng thứ N)."

Trường hợp cơ sở

Khi $N = 1$, chỉ cần in ra 1 dấu sao và dừng lại.

Thử thách cuối: Điều kiện dừng

Nếu dùng **Đệ quy Tiên** từ $i = 1$ đến n :

- Công việc: In $N - i$ cách và $2i - 1$ sao.
- Bước nhảy: `solve(i + 1, n)`.

Câu hỏi: Khi nào chúng ta nên **ngừng lại** để không gọi `solve(i + 1, n)` nữa?

Thử thách cuối: Điều kiện dừng

Nếu dùng **Đệ quy Tiên** từ $i = 1$ đến n :

- Công việc: In $N - i$ cách và $2i - 1$ sao.
- Bước nhảy: `solve(i + 1, n)`.

Câu hỏi: Khi nào chúng ta nên **ngừng lại** để không gọi `solve(i + 1, n)` nữa?

Đáp án

Khi $i > n$.