

# 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)

### Ấn dụ hóa

Hãy tưởng tượng mỗi dòng là một hàng gạch. Để hàng trên cùng nằm ở đỉnh, bạn phải đặt những "viên gạch tầng 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 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?

## 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:

- ❶ **Điểm dừng (Base Case):** Khi nào hàm ngừng gọi chính nó?
- ❷ **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 Tiến** 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 Tiến** 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  $i > n$ .