

Giải bài toán Codeforces 271A

Beautiful Year - Tư duy Vết cặn & Tách số

Slide Learning C++

Ngày 14 tháng 1 năm 2026

Chào bạn! Hôm nay chúng ta sẽ cùng "mổ xẻ" bài toán **Codeforces 271A - Beautiful Year**.

Đây là một bài toán kinh điển để rèn luyện tư duy **Brute Force (Vét cạn)** cơ bản.

Mục tiêu bài học

Hiểu bản chất thuật toán tìm kiếm và kỹ thuật xử lý các chữ số của một số nguyên.

Bước 1: Phân thuật đề bài (Deconstruct)

Lỗi của bài toán này gồm 2 quy tắc vàng:

- ❶ **Input:** Một con số biểu thị năm (gọi là y).
- ❷ **Mục tiêu:** Tìm một con số **năm X** sao cho:
 - X phải **lớn hơn hẳn** y (Strictly larger).
 - X là số **nhỏ nhất** thỏa mãn điều kiện.
 - **Quan trọng nhất:** Tất cả các chữ số trong X phải **khác nhau** (Distinct digits).

Lộ trình tư duy

- **Chunk 1:** Hiểu thế nào là "Năm đẹp".
- **Chunk 2:** Chiến thuật tìm kiếm (Brute Force).
- **Chunk 3:** Kỹ thuật tách số (Machine Logic).

Chunk 1: Định nghĩa "Năm đẹp"

Một năm được gọi là "đẹp" nếu như không có bất kỳ chữ số nào xuất hiện lặp lại.

Ẩn dụ: Mã PIN hồng bàn phím

Hãy nghĩ đến một mã PIN 4 số. Nếu bàn phím dính mực, bạn chỉ được phép ấn mỗi phím số **đúng 1 lần duy nhất**.

- Ấn **1998**: Số 9 bị ấn 2 lần → **Thua**.
- Ấn **2013**: Các số 2, 0, 1, 3 đều khác nhau → **Thắng**.

Thử thách tư duy (Mental Check)

Đề bài: Giả sử năm đầu vào là $y = 1000$.

Tôi có 3 ứng cử viên cho "Năm đẹp tiếp theo". Hãy chọn đáp án đúng nhất:

- **A.** 1020
- **B.** 1998
- **C.** 1023

Thử thách tư duy (Mental Check)

Đề bài: Giả sử năm đầu vào là $y = 1000$.

Tôi có 3 ứng cử viên cho "Năm đẹp tiếp theo". Hãy chọn đáp án đúng nhất:

- **A.** 1020
- **B.** 1998
- **C.** 1023

Đáp án: C (1023)

- **A (1020):** Loại vì lặp số 0.
- **B (1998):** Loại vì lặp số 9, hơn nữa số này quá lớn (không phải nhỏ nhất).
- **C (1023):** Các số 1, 0, 2, 3 hoàn toàn riêng biệt → **Đúng!**

Chunk 2: Chiến thuật Brute Force

Dừng cổ dùng công thức toán học phức tạp. Hãy dùng chiến thuật "**Gõ cửa từng nhà**".

Tư duy chiến thuật

Tưởng tượng bạn đang đứng ở năm y . Để tìm năm đẹp nhỏ nhất lớn hơn y :

- ➊ Bước lên 1 năm ($y = y + 1$).
- ➋ Kiểm tra xem năm mới này có "đẹp" không?
- ➌ **Nếu ĐẸP:** Dừng lại và Hét lên "Tìm thấy rồi!" (Print).
- ➍ **Nếu XẤU (trùng số):** Quay lại bước 1.

Vòng lặp này sẽ chạy mãi (Loop) cho đến khi tìm thấy đích đến.

Thử thách tư duy (Mental Check)

Chạy thử bằng "cơ"(chạy bằng não). Giả sử input là **198**.

Quy trình "Gõ cửa từng nhà":

- **Bước 1:** Tăng lên 199. Đẹp hay xấu?
- **Bước 2:** Tăng lên 200. Đẹp hay xấu?
- **Bước 3:** Tăng lên 201. Đẹp hay xấu?

Thử thách tư duy (Mental Check)

Chạy thử bằng "cơ"(chạy bằng não). Giả sử input là **198**.

Quy trình "Gõ cửa từng nhà":

- **Bước 1:** Tăng lên 199. Đẹp hay xấu?
- **Bước 2:** Tăng lên 200. Đẹp hay xấu?
- **Bước 3:** Tăng lên 201. Đẹp hay xấu?

Kết quả phân tích

- 199 → Trùng 9 → **Loại.**
- 200 → Trùng 0 → **Loại.**
- 201 → 2, 0, 1 khác nhau → **Chọn!**

Chunk 3: Kỹ thuật tách số (Digit Extraction)

Máy tính lưu số 2013 là một khối nguyên vẹn. Để kiểm tra trùng lặp, ta phải "chặt" số ra làm 4 phần: a, b, c, d .

Công cụ toán học:

- ➊ **Chia lấy nguyên (/):** Loại bỏ số phía sau.
- ➋ **Chia lấy dư (%):** Lấy số cuối cùng.

Ví dụ: Năm 1987 (abcd)

- $a = 1987 / 1000 \rightarrow 1$
- $b = (1987 / 100) \% 10 \rightarrow 19 \% 10 \rightarrow 9$
- $c = (1987 / 10) \% 10 \rightarrow 198 \% 10 \rightarrow 8$
- $d = 1987 \% 10 \rightarrow 7$

Cảnh báo: Bẫy Logic (The Trap)

Khi so sánh các chữ số a, b, c, d , một sai lầm chết người là chỉ so sánh "hàng xóm" (ví dụ so a với b , b với c ...).

Ví dụ sai lầm: Số 1213

- $1 \neq 2$ (OK)
- $2 \neq 1$ (OK)
- $1 \neq 3$ (OK)
- **Nhưng:** Số đầu (1) trùng với số thứ ba (1).

Quy tắc đúng: Mỗi chữ số phải đi "so găng" với **TẤT CẢ** các chữ số còn lại.

Thử thách tư duy (Mental Check)

Với 4 biến a, b, c, d . Để đảm bảo **không có bất kỳ cặp nào trùng nhau**, cần bao nhiêu phép so sánh ($!=$)?

- **A.** 3 phép so sánh
- **B.** 4 phép so sánh
- **C.** 6 phép so sánh

Thử thách tư duy (Mental Check)

Với 4 biến a, b, c, d . Để đảm bảo **không có bất kỳ cặp nào trùng nhau**, cần bao nhiêu phép so sánh (\neq)?

- **A.** 3 phép so sánh
- **B.** 4 phép so sánh
- **C.** 6 phép so sánh

Đáp án: C (6 phép so sánh)

Logic tổ hợp (Chọn 2 trong 4):

- 1 $a \neq b, a \neq c, a \neq d$
- 2 $b \neq c, b \neq d$
- 3 $c \neq d$

Bản thiết kế thuật toán (Pseudocode)

```
1 NHAP y;  
2  
3 LAP VO TAN (while true):  
4     y = y + 1; // Tang nam len 1  
5  
6     // Tach so  
7     a = y / 1000;  
8     b = (y / 100) % 10;  
9     c = (y / 10) % 10;  
10    d = y % 10;  
11  
12    // Kiem tra tat ca cac cap  
13    NEU (a!=b VA a!=c VA a!=d VA  
14        b!=c VA b!=d VA  
15        c!=d):  
16        IN ra y;  
17        DUNG vong lap (break);  
18    KET THUC NEU  
19 KET THUC LAP
```

Chúng ta đã hoàn thành "Bản thiết kế" cho bài toán Beautiful Year:

- 1 **Vòng lặp:** Tăng dần năm lên ($y++$).
- 2 **Tách số:** Dùng toán tử $/$ và $\%$ để lấy a, b, c, d .
- 3 **Điều kiện:** So sánh 6 cặp để đảm bảo khác nhau hoàn toàn.

Bạn đã sẵn sàng để viết Code chưa?

(Hãy thử code bằng C++ hoặc Python dựa trên Pseudocode vừa rồi nhé!)