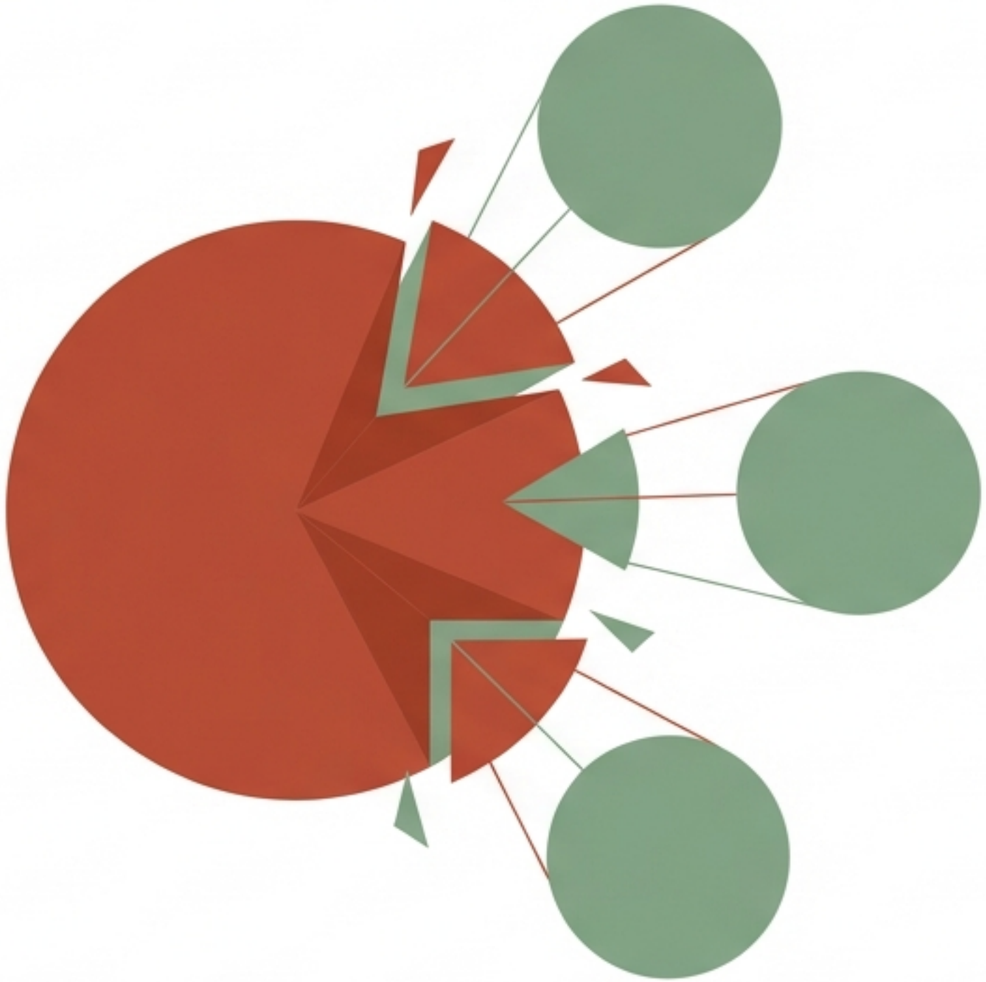
Phân Tích Thừa Số Nguyên Tố Trong Java

Tối ưu hóa thuật toán căn bản |
Tác giả: Phạm Xuân Hoài



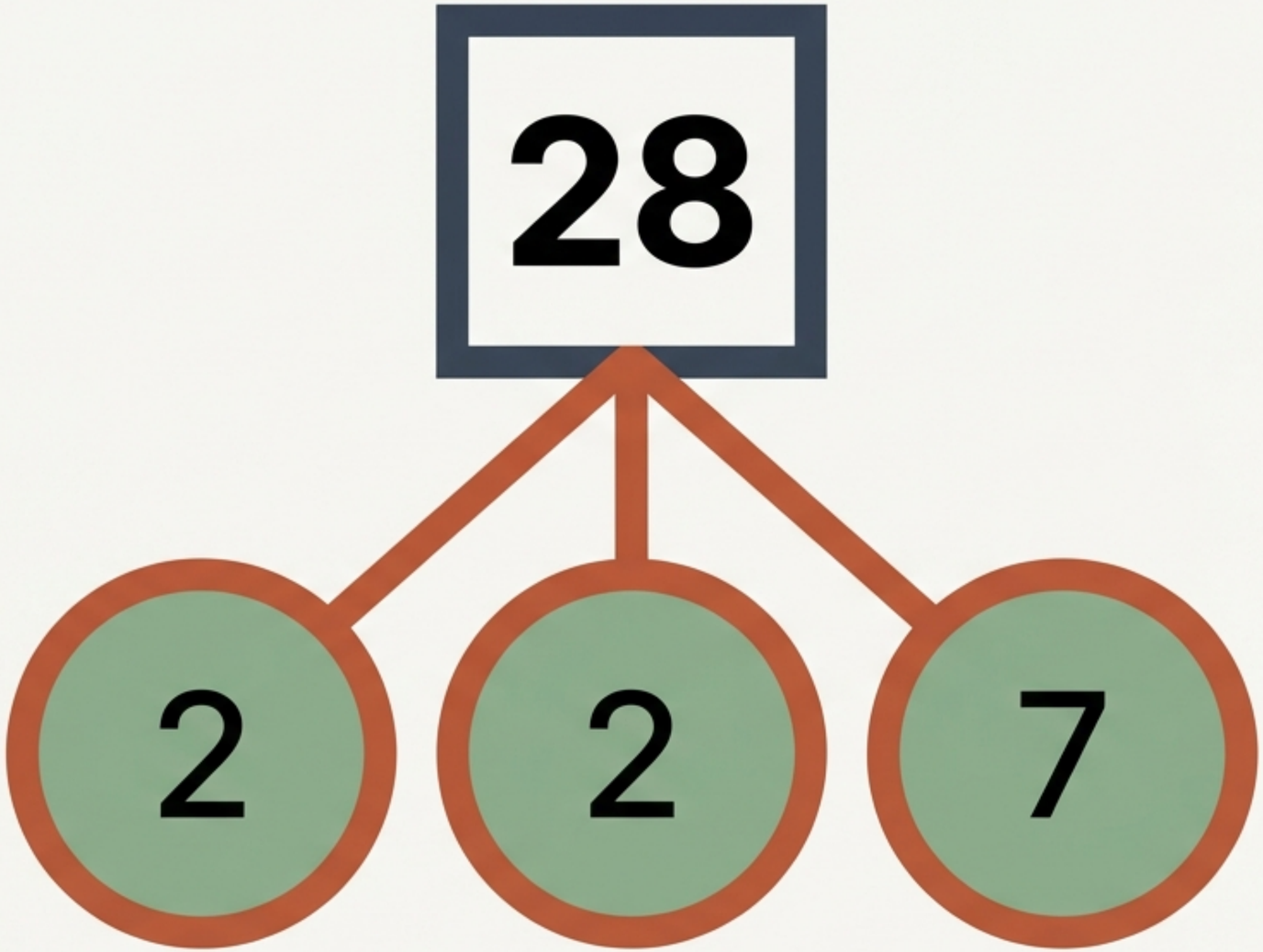
Error404-Labs.Info.Vn

NotebookLM

Khái Niệm Cốt Lõi

Phân tích thừa số nguyên tố là quá trình biểu diễn một số nguyên dương thành tích của các số nguyên tố cơ bản.

Các số nguyên tố (2, 3, 5, 7...) là những số chỉ chia hết cho 1 và chính nó.



$$28 = 2 \times 2 \times 7$$

Error404-Labs.Info.Vn

NotebookLM

Ý Tưởng Thuật Toán

- Bắt đầu thử chia số n cho các số từ 2.
- Nếu n chia hết cho số i -> ghi nhận i.
- Tiếp tục chia n cho i cho đến khi không thể chia được nữa.
- Chuyển sang thử với số tiếp theo.

Error404-Labs.Info.Vn

NotebookLM

Phân Tích Trực Quan (n = 28)

Kết quả: 28 = 2 x 2 x 7

Error404-Labs.Info.Vn

NotebookLM

Cấu Trúc Bộ Máy (Mã Nguồn Java)

```
int n = 28;
for (int i = 2; i <= n / i; i++) {
    while (n % i == 0) {
        System.out.print(i);
        n /= i;
        if (n > 1) {
            System.out.print(" x ");
        }
    }
}
if (n > 1) {
    System.out.print(n);
}
```

Error404-Labs.Info.Vn

NotebookLM

Tối Ưu Hóa Vòng Lặp Chính

```
int n = 28;
for (int i = 2; i <= n / i; i++) {
    while (n % i == 0) {
        System.out.print(i);
        n /= i;
        if (n > 1) {
            System.out.print(" x ");
        }
    }
}
if (n > 1) {
    System.out.print(n);
}
```

Vòng lặp thử các số từ 2 trở lên.

Bí quyết tối ưu: Điều kiện **i <= n / i** tương đương với **i ≤ $\sqrt{n}$**.

Điều này giúp chương trình bỏ qua các bước kiểm tra không cần thiết (không cần duyệt đến tận **n**), làm thuật toán chạy nhanh hơn đáng kể.

Error404-Labs.Info.Vn

NotebookLM

Trích Xuất Các Thừa Số Trùng Lặp

```java
int n = 28;
for (int i = 2; i <= n / i; i++) {
    while (n % i == 0) {
        System.out.print(i);
        n /= i;
        if (n > 1) {
            System.out.print(" x ");
        }
    }
}
if (n > 1) {
    System.out.print(n);
}
```

Xử lý trường hợp một thừa số xuất hiện nhiều lần.

Nếu **n** chia hết cho **i**, ta in ra **i**.

Ví dụ: Số 100 chứa 2 x 2 và 5 x 5. Vòng lặp while đảm bảo trích xuất toàn bộ các thừa số lặp lại này.

Error404-Labs.Info.Vn

NotebookLM

Error404-Labs.Info.Vn

```java
int n = 28;
for (int i = 2; i <= n / i; i++) {
    while (n % i == 0) {
        System.out.print(i);
        n /= i;
        if (n > 1) {
            System.out.print(" x ");
        }
    }
}
if (n > 1) {
    System.out.print(n);
}
```

Thu Nhỏ Bài Toán

Sau mỗi lần tìm được thừa số `i`, chia n cho `i`.

Hành động này tiếp tục phân tích phần còn lại của số nguyên, liên tục thu nhỏ giá trị của n để tịnh tiến về điểm kết thúc thuật toán.

NotebookLM

Error404-Labs.Info.Vn

```java
int n = 28;
for (int i = 2; i <= n / i; i++) {
    while (n % i == 0) {
        System.out.print(i);
        n /= i;
        if (n > 1) {
            System.out.print(" x ");
        }
    }
}
if (n > 1) {
    System.out.print(n);
}
```

Định Dạng Đầu Ra

Mục đích: In dấu nhân giữa các thừa số.

Điều kiện này đảm bảo tránh việc in thừa dấu x ở cuối kết quả, giữ cho terminal output sạch sẽ và chính xác.

```
2 x 2 x 7
```

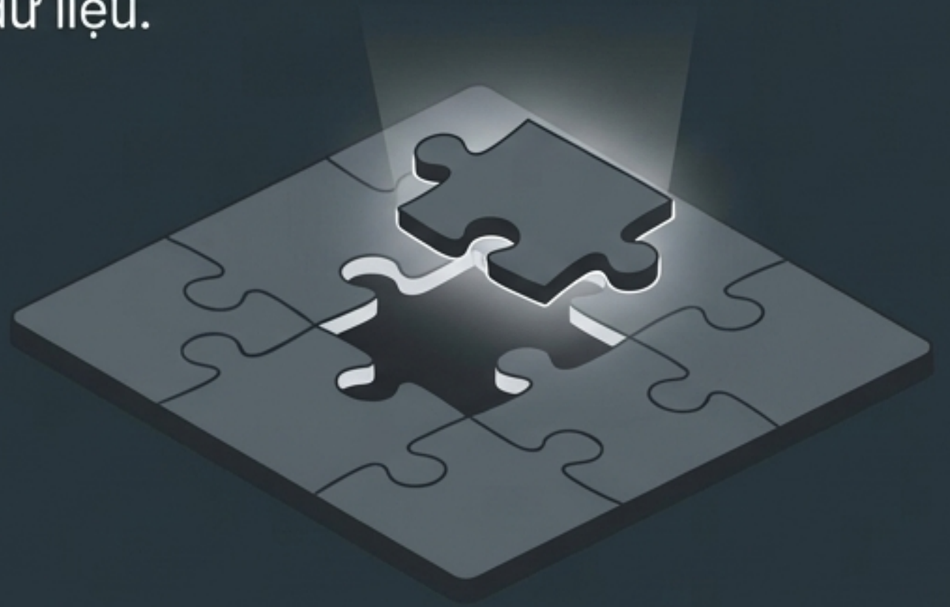
NotebookLM

```java
int n = 28;
for (int i = 2; i <= n / i; i++) {
    while (n % i == 0) {
        System.out.print(i);
        n /= i;
        if (n > 1) {
            System.out.print(" x ");
        }
    }
    if (n > 1) {
        System.out.print(n);
    }
}
```

Mảnh Ghép Cuối Cùng

Sau khi vòng lặp for kết thúc, nếu n vẫn lớn hơn 1, thì giá trị n còn lại chính là thừa số nguyên tố cuối cùng.

Bắt buộc phải có bước này để không bỏ sót dữ liệu.



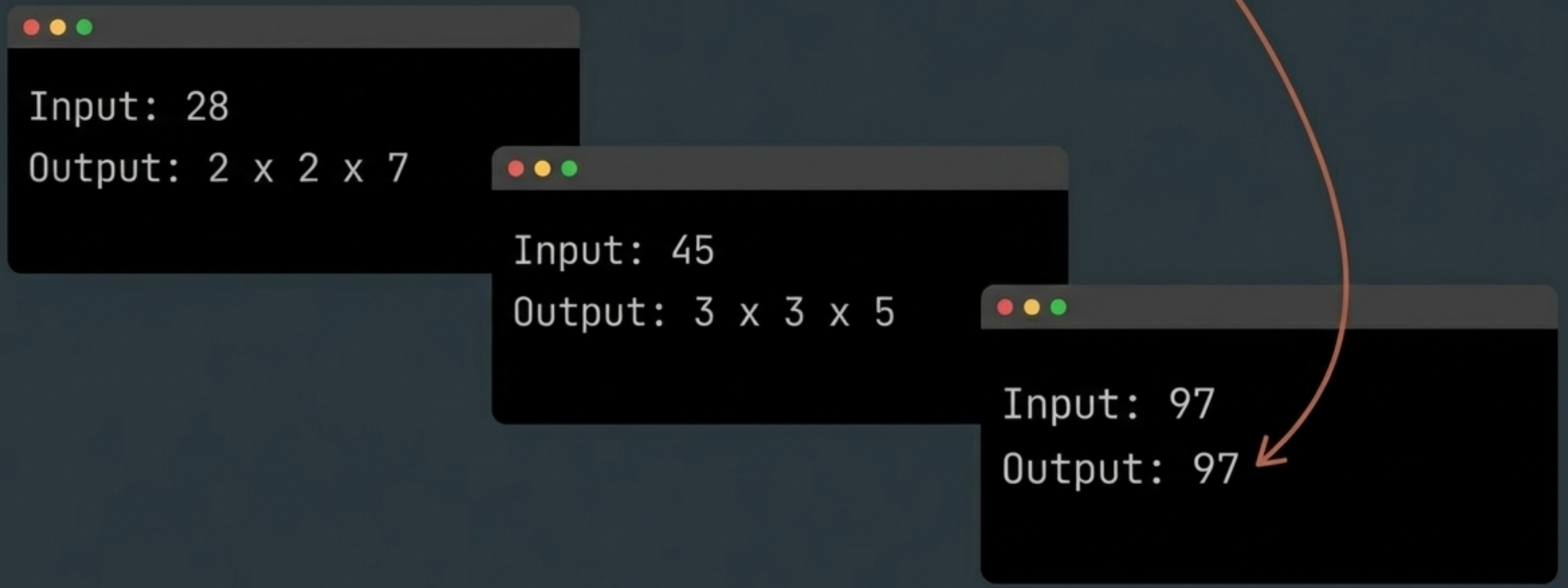
Error404-Labs.Info.Vn

NotebookLM

Error404-Labs.Info.Vn

Kiểm Thử Bộ Máy

Trường hợp ngoại lệ: Bản thân nó đã là một số nguyên tố



NotebookLM

Giá Trị Cốt Lõi

Bài toán phân tích thừa số nguyên tố là nền tảng hoàn hảo để luyện tập tư duy Cấu trúc dữ liệu và giải thuật (DSA). Các kỹ năng đã áp dụng:

Tối ưu hóa thuật toán bằng giới hạn $\sqrt{n}$

Làm chủ vòng lặp for và while lồng nhau

Kiểm soát phép chia dư %

Tư duy chia nhỏ bài toán (Divide and reduce)

Error404-Labs.Info.Vn

NotebookLM

Error404-Labs.Info.Vn

Tiếp Tục Hành Trình

Nâng cao kỹ năng lập trình Java với các bài viết liên quan từ Error404 Labs:

- Enum trong Java – Khi Constant “tiến hóa”
- foreach trong Java – Vòng lặp tối ưu
- Liệt kê các số nguyên tố nhỏ hơn n

Trải nghiệm thêm tại:
https://error404-labs.info.vn

NotebookLM