

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



Phân tích thiết kế thuật toán

Bài tập nhóm 1

Nhóm 13: Đỗ Quang Lực - 23520902
Nguyễn Minh Huy - 23520634

Ngày 7 tháng 11 năm 2024



Mục lục

1	Bài toán 1	3
2	Bài toán 2	3
3	Bài toán 3	3



Hãy phân tích độ phức tạp của các bài toán sau và giải thích cách làm.

1 Bài toán 1

Đề bài: Cho một chuỗi số, tìm tất cả các tổ hợp số có thể được tạo từ các chữ số trong chuỗi đó, giữ nguyên thứ tự các chữ số.

Cách làm: Ta sẽ sử dụng phương pháp đệ quy. Duyệt các số trong chuỗi từ trái sang phải, với mỗi chữ số ta sẽ quyết định chọn hay không chọn số đấy vào số mà ta tạo ra. Sau khi tạo được số, ta chỉ cần lưu lại và kiểm tra xem số đấy đã được tạo trước đó hay chưa.

Độ phức tạp: giả sử chuỗi có n số, vì mỗi số ta sẽ quyết định chọn hay không chọn, nên số tổ hợp sẽ là $2^n - 1$ nên độ phức tạp của phần đệ quy sẽ là $O(2^n)$. Đối với bước kiểm tra, ta có thể sử dụng một cấu trúc có thể kiểm tra nhanh (như set, map,...) trong độ phức tạp $O(\log_2(2^n))$. Do đó tổng độ phức tạp sẽ là $O(n \cdot 2^n)$.

2 Bài toán 2

Đề bài: Cho một tập hợp các ký tự và một số nguyên dương k , in ra tất cả các chuỗi có độ dài k có thể tạo ra từ tập hợp đã cho.

Cách làm: Sử dụng đệ quy hoặc vòng lặp lồng nhau để tạo ra tất cả các chuỗi có độ dài k từ tập ký tự cho trước. Đây là bài toán về phép tổ hợp lặp. Với mỗi vị trí trong chuỗi độ dài k , ta duyệt qua các ký tự trong tập m các ký tự để thử cho vị trí đó.

Độ phức tạp: Vì mỗi vị trí có m cách chọn nên k vị trí sẽ có m^k xâu tương ứng. Độ phức tạp sẽ là $O(m^k)$

3 Bài toán 3

Đề bài: viết chương trình in ra tất cả các tổ hợp của các ước số của một số cho trước n .

Cách giải: Sử dụng đệ quy và quay lui. Với mỗi ước từ 2 đến \sqrt{n} , tìm đệ quy các tổ hợp của ước, giữ một danh sách các ước hiện tại. Đảm bảo mỗi tổ hợp nhân lại cho ra n .

Độ phức tạp: Số lượng ước có thể tăng xấp xỉ theo $O(2^{\sqrt{n}})$ trong trường hợp xấu nhất vì các tổ hợp ước phụ thuộc vào phân tích ra thừa số nguyên tố của n và liên quan đến việc khám phá nhiều tổ hợp.