

EXERCISE REPORT

TEAM 15

DYNAMIC PROGRAMMING 2

Lecturer: Son Nguyen Thanh MCS

Class: CS112.N21.KHTN

Member 1: Quan Vo Minh – 21520093

Member 2: Nhat Nguyen Viet – 21520378

Excercise: Team 11's Excercise

Date: 19/06/2023

EXERCISE: Chỉ ra đâu là optimal substructure và overlapping subproblems trong 3 bài toán mà nhóm đăng trên wecode.

Bài 1: Repost

Theo đề bài, mỗi dòng input “u reposted v” với u chưa có bức ảnh trong bảng tin và v đã có bức ảnh trong bảng tin. Khi đó, v nằm trong chuỗi chia sẻ ảnh của u. Vậy ta gọi $f(u)$ là chuỗi chia sẻ ảnh dài nhất với khởi đầu là Polycarp và kết thúc là u. Optimal substructure: kết quả $f(u)$ tối ưu có thể tính được từ các $f(v)$ mà u repost ảnh của v, công thức tính: $f(u) = \max(f(v)) + 1$. Với mỗi $f(u)$ ta cần tính $f(v)$ trước đó, mà cách tính hàm f giống nhau nên đây là overlapping subproblem.

Bài 2: Glass

Trạng thái các cốc Mixue có thể được lưu dưới dạng bitmask với cốc rỗng có bit là 0 và ngược lại. Khi Thương đổ nước từ cốc i sang cốc j (cả bit i và j đều bật), bit thứ i của mask sẽ chuyển từ 1 về 0. Ta gọi dãy mask sau khi đổ nước từ ly này sang ly khác là submask của mask cũ. Gọi $f(\text{mask})$ là tổng chi phí nhỏ nhất mà trạng thái cuối cùng đạt được được biểu diễn bởi mask. Ta thấy rằng $f(\text{mask})$ có thể được tính bởi các $f(\text{submask})$, đó là optimal substructure. Công thức cụ thể: $f(\text{mask}) = f(\text{submask xor } 2^i) + \text{cost}(i, j)$. Mà $f(\text{mask})$ của các mask khác nhau có thể gọi về cùng submask, nên bài toán $f(\text{submask})$ được lặp lại, đây là overlapping subproblem.

Bài 3: Elevator

Biểu diễn số người đã vào thang máy bằng bitmask. Khi đưa một người vào thang máy, bật bit của người đó từ 0 lên 1. Gọi $f(\text{mask})$ là số chuyển thang máy nhỏ nhất đã đi và khối lượng còn lại cho chuyển tiếp theo lớn nhất khi những người được biểu diễn bởi bitmask đã vào thang máy. Optimal substructure: $f(\text{mask})$ có thể được tính dựa vào các $f(\text{submask})$. Overlapping subproblem: Các $f(\text{mask})$ với mask khác nhau có thể gọi đến cùng $f(\text{submask})$.