

Dynamic Programming (Part 1)

Anh Nguyen Tuan Anh Tran Viet Nguyen

Faculty of Computer Science
University of Information Technology

22nd May 2023



Table of Contents

1 Introduction

2 Other examples

3 Exercises



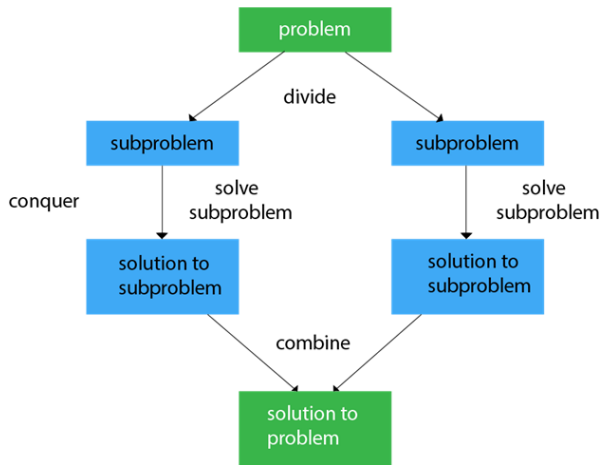


Figure 1: Divide and Conquer



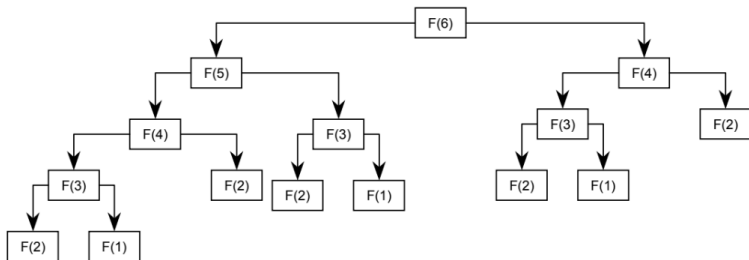
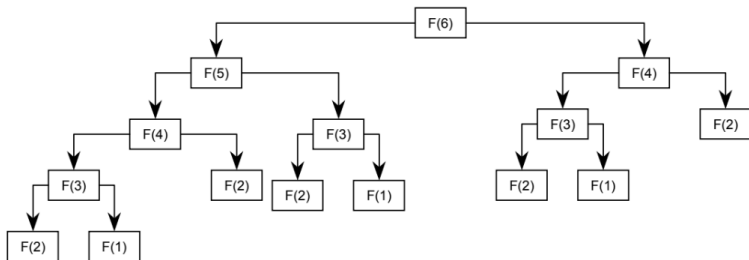


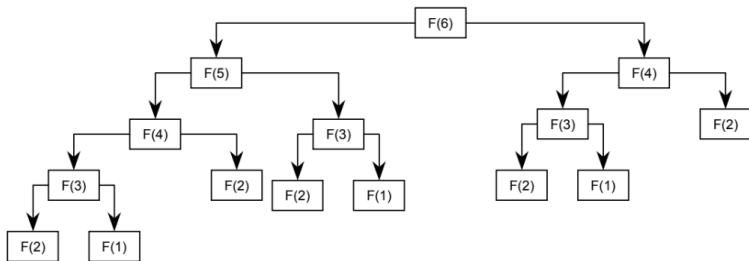
Figure 2: 6th Fibonacci number





How many $F(3)$?





How many $F(3)$?

→ Need to store some values



Dynamic Programming (Part I)

ABCXYZ...



Approach techniques

- Top-Down.

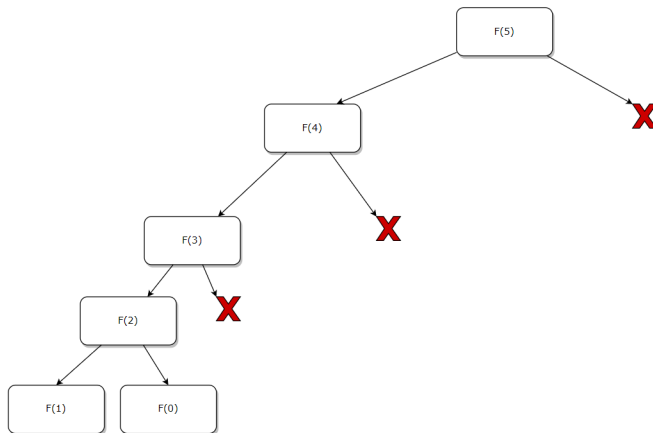


Figure 3: Top-Down's approach



Approach techniques

- Top-Down.
- Bottom-Up.



Figure 4: Bottom-Up's approach



What do you think about
“Dynamic Programming = Solving Recurrence + Memoization”



Table of Contents

1 Introduction

2 Other examples

3 Exercises



Knapsack problem

Problem

Trong siêu thị có n gói hàng, gói thứ i có trọng lượng w_i và trị giá v_i . Minh Quân mang túi 3 gang đột nhập vào siêu thị. Biết rằng túi chỉ chứa được sức nặng không quá W . Hãy xác định các gói hàng mà Quân cần trộm để tổng giá trị là lớn nhất, nhưng các gói phải vừa túi.



A problem about divisor

Problem

Cho trước một số n . Hãy tìm số nguyên dương nhỏ nhất có đúng n ước.

Input: Một số nguyên n duy nhất ($1 \leq n \leq 1000$).

Output: Số nguyên dương nhỏ nhất thỏa mãn yêu cầu (đảm bảo không vượt quá 10^{18}).



Let a positive integer number

$$n = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} \dots p_k^{\alpha_k}$$



Let a positive integer number

$$n = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} \dots p_k^{\alpha_k}$$

Then

$$\pi(n) = (\alpha_1 + 1)(\alpha_2 + 1) \dots (\alpha_k + 1)$$



How should we consider $\text{dp}(i, j)$?



How should we consider $\text{dp}(i, j)$?
 $\text{dp}(i, j)$ is the largest number has exactly i divisors and the greatest prime divisor is j , then?



Table of Contents

1 Introduction

2 Other examples

3 Exercises



Problem

Hãy trình bày hướng giải quyết bằng phương pháp Quy hoạch động đối với bài toán sau: GitHub.

Request: Algorithm, not Code.

