

Homework 6

Bài 1:

1. Bài toán tìm dãy con đơn điệu tăng dài nhất
 - File code: longest_increase_sub.py
2. Bài toán xếp ba lô 0 – 1
 - File code: knapsack.py

Bài 2:

1. Bài toán đổi tiền
 - i. Phân tích bài toán
 - Input: dãy mệnh giá của từng tờ tiền, giá trị cần đổi
 - Output: số lượng tờ tiền ít nhất, số tờ tiền mỗi loại.
 - ii. Giải thuật
 - Ta xây dựng mảng có $n + 1$ phần tử, với n là số tiền cần đổi.
 - Giá trị của mảng tại vị trí thứ i : $A[i]$ là số tờ tiền ít nhất cần để đổi được mệnh giá i .
 - Dễ nhận thấy: $A[i] = 1$ với i là các mệnh giá của từng tờ tiền có thể đổi.
 - $A[j] = \min(A[k] + A[j - k])$ với $k > 0$ và $k < j$
 - iii. Chương trình
 - File code change_money.py
2. Bài toán bố trí phòng họp
 - i. Phân tích bài toán
 - Input: Dãy các hoạt động cần lựa chọn.
 - Output: Dãy các hoạt động sao cho số hoạt động là nhiều nhất
 - ii. Giải thuật
 - Tương tự như bài tập tìm dãy con đơn điệu tăng dài nhất, hoạt động B được coi là lớn hơn A nếu thời gian bắt đầu của hoạt động B lớn hơn thời gian kết thúc của hoạt động A
 - iii. Chương trình
 - File code: activity_selector.py

Bài 3:

1. Bài toán: Tính tổ hợp chập k của n
 - i. Phân tích
 - Để tính tổ hợp chập k của n theo định nghĩa ta cần tính được các giá trị $n!$, $k!$, và $(n - k)!$. Nhưng nếu ta phải tính nhiều lần với các giá trị n và k

khác nhau thì cách làm trên sẽ tốn thời gian và không tận dụng được việc tính các giai thừa lớn từ các giai thừa nhỏ

- Công thức truy hồi: $C_k^n = C_{k-1}^{n-1} + C_k^{n-1}$

$$\begin{aligned} \text{Chứng minh: } C_{k-1}^{n-1} + C_k^{n-1} &= \frac{(n-1)!}{(k-1)!(n-k)!} + \frac{(n-1)!}{k!(n-k-1)!} = \\ &= \frac{(n-1)!k}{(k-1)!(n-k)!k} + \frac{(n-1)!(n-k)}{k!(n-k-1)!(n-k)} = \frac{(n-1)!k}{k!(n-k)!} + \frac{(n-1)!(n-k)}{k!(n-k)!} = \frac{n!}{k!(n-k)!} = C_k^n \end{aligned}$$

ii. Thuật toán

- Dựng bảng có số hàng là $n + 1$ và số cột là $k + 1$
- Giá trị trong bảng tại hàng i và cột j : $T[i][j]$ là tổ hợp chập j của i , với $i \geq j$. Các giá trị $T[i][j] = 0$ với $i < j$ do không tồn tại.
- Ta tính các giá trị trong bảng T qua công thức $T[1][1] = 1$, $T[i][1] = i$, $T[i][j] = T[i-1][j-1] + T[i-1][j]$

iii. Chương trình

- File code: combination.py