

BÀI THỰC HÀNH 5

Nội dung:

- Kỹ thuật chia để trị
- Kỹ thuật tham lam
- Kỹ thuật quy hoạch động

Bài 5.1. Viết các hàm đệ qui theo dạng chia để trị:

- a) Tính tổng n phần tử của mảng a ($a[0], a[1], \dots, a[n-1]$) ($5 < n < 100$)
- b) Đếm số lần xuất hiện của phần tử x trong mảng a ($a[0], a[1], \dots, a[n-1]$) ($5 < n < 100$)
- c) Tìm và trả về vị trí phần tử nhỏ nhất trong mảng a ($a[0], a[1], \dots, a[n-1]$) ($5 < n < 100$)
- d) Hàm main() gọi các hàm ở trên để kiểm tra kết quả.

Bài 5.2. Bài toán rút tiền ATM (tìm một nghiệm). Một máy ATM hiện có n ($n \leq 20$) tờ tiền với mệnh giá t_1, t_2, \dots, t_n . Hãy đưa ra cách trả **út tờ nhất** với số tiền đúng bằng S (dùng kỹ thuật tham lam)

- Đầu vào file văn bản (ATM.txt) chứa 2 dòng
 - o Dòng đầu chứa giá trị n, s ($n < 30$)
 - o Dòng sau chứa mệnh giá trị của các tờ tiền t_1, t_2, \dots, t_n

ATM - Notepad									
File Edit Format View Help									
10	400								
200	10	20	20	50	50	50	50	100	100

- Đầu ra: file văn bản (atm_out.txt) nếu có thể trả đúng s thì đưa ra cách trả, không có cách trả thì ghi -1.

atm_out - Notepad		
File Edit Format View Help		
200	100	100
Tong so to la: 3		

Bài 5.3. Cho n quả cân có các trọng lượng tương ứng là các số nguyên: w_1, w_2, \dots, w_n và có một cái cân 2 đĩa (khi cân có thể đặt vật lên đĩa thứ 1, chọn một số quả cân nào đó đặt lên đĩa thứ 2 để 2 đĩa cân được thăng bằng). Cho vật có trọng lượng M, hãy chọn các quả cân để cân vật sao cho số quả cân là ít nhất? (dùng kỹ thuật tham lam)

Dữ liệu vào: tệp gồm 02 dòng:

- + Dòng đầu ghi số n ($2 \leq n \leq 20$), số M
- + Dòng sau ghi giá trị các phần tử w_1, w_2, \dots, w_n .

Dữ liệu ra: Dòng thứ nhất ghi số quả cân được chọn, nếu không thể chọn được thì ghi “Khong chon duoc”. Dòng sau trong trường hợp chọn được, ghi trọng lượng các quả cân tương ứng được chọn.

Ví dụ:

input	output
6 15	2
4 1 2 5 10 20	10 5

input	output
6 15	
4 2 2 4 10 20	Khong chon duoc

Bài 5.4. Bài toán rút tiền ATM (tìm một nghiệm). Một máy ATM hiện có n ($n \leq 20$) tờ tiền với mệnh giá t_1, t_2, \dots, t_n . Hãy đưa ra cách trả **ít tờ nhất** với số tiền đúng bằng S (dùng kỹ thuật quy hoạch động)

- Đầu vào file văn bản (*ATM.txt*) chứa 2 dòng
 - o Dòng đầu chứa giá trị n, S ($n < 30$)
 - o Dòng sau chứa mệnh giá của các tờ tiền t_1, t_2, \dots, t_n

ATM - Notepad										
File Edit Format View Help										
10	400	20	20	50	50	50	100	100		
200	10									

Bài 5.5. Dãy con chung dài nhất bài toán LCS (Longest Common Subsequence) dùng kỹ thuật quy hoạch động.

Cho hai chuỗi ký tự s_1 và s_2 . Một dãy con của một chuỗi là một dãy ký tự được lấy từ chuỗi đó theo đúng thứ tự ban đầu, nhưng không nhất thiết phải liên tiếp.

Một dãy con chung của hai chuỗi là một dãy con xuất hiện trong cả hai chuỗi.

Viết chương trình tìm độ dài và nội dung của dãy con chung dài nhất giữa hai chuỗi s_1 và s_2 .

Ví dụ: $s_1 = \text{"ABCBDAB"}$, $s_2 = \text{"BDCABA"}$

Do dai LCS: 4

LCS: BCBA

Bài 5.6* Viết các hàm đệ quy theo dạng chia để trị:

- a) Tìm vị trí phần tử có giá trị x trong mảng a ($a[0], a[1], \dots, a[n-1]$), ($5 < n < 100$) nếu không có phần tử x thì trả về -1, giả sử mảng a đã được sắp xếp theo chiều tăng dần.
- b) Đếm số lần xuất hiện của phần tử x trong mảng a ($a[0], a[1], \dots, a[n-1]$) ($5 < n < 100$)
- c) Tìm và trả về vị trí phần tử lớn nhất trong mảng a ($a[0], a[1], \dots, a[n-1]$) ($5 < n < 100$)
- d) Tìm dãy con có tổng lớn nhất.
- e) Hàm main() gọi các hàm đệ quy ở trên để kiểm tra kết quả.

Bài 5.7* Bài toán người du lịch

Cho n thành phố đánh số từ 1 đến n và các tuyến đường giao thông hai chiều giữa chúng. Mạng giao thông này được cho bởi mảng hai chiều C , với $C[i][j]=C[j][i]$ là chi phí đi trên đoạn đường nối thành phố i và thành phố j .

Một người du lịch xuất phát từ thành phố 1, muốn đi thăm tất cả các thành phố còn lại mỗi thành phố đúng một lần và cuối cùng về thành phố xuất phát. **Hãy chỉ ra hành trình với chi phí ít nhất** (dùng kỹ thuật tham lam).

- Đầu vào: file văn bản (*dulich*)
 - o Dòng đầu chứa số thành phố N ($1 < N < 30$)
 - o N dòng tiếp theo chứa ma trận chi phí $C[i][j]$

DULICH - Notepad			
File	Edit	Format	View
4			
0	20	35	10
20	0	90	50
35	90	0	12
10	50	12	0

- Đầu ra: file văn bản (*dulich_out*) lưu đường đi với chi phí thấp nhất, không có đường đi thì ghi -1.

dulich_out - Notepad			
File	Edit	Format	View
TP1 -> TP4 -> TP3 -> TP2 -> TP1			
Tổng chi phí là: 132			

Bài 5.8* Bài toán sáp balo (Knapsack)

Trong cửa hàng có N gói hàng, gói hàng thứ i có trọng lượng là W_i và giá trị là V_i . Một tên trộm đột nhập vào cửa hàng, tên trộm mang theo một cái túi có thể mang được tối đa trọng lượng là M. Hỏi tên trộm sẽ lấy đi những gói hàng nào để được tổng giá trị là lớn nhất. (dùng kỹ thuật quy hoạch động)

- Đầu vào file văn bản (*Knapsack.txt*) chứa 3 dòng
 - o Dòng đầu chứa giá trị n (n<30) và M
 - o Dòng thứ 2 chứa giá trị của các đồ vật v_1, v_2, \dots, v_n
 - o Dòng thứ 3 chứa trọng lượng của các đồ vật w_1, w_2, \dots, w_n
- Đầu ra: file văn bản (*Knapsack_out.txt*) đưa ra các vật được chọn với giá trị lớn nhất.

*Knapsack.txt - Notepad			
File	Edit	Format	View
4 9			
4 7 10 2			
5 3 6 4			

Knapsack-out.txt - Notepad			
File	Edit	Format	View
Vật thu: 3, giá trị: 10, trọng lượng: 6			
Vật thu: 2, giá trị: 7, trọng lượng: 3			

Hướng dẫn:

Giá trị của vali phụ thuộc vào 2 yếu tố: có bao nhiêu vật đang được xét và trọng lượng của các vật. Do đó bảng phương án sẽ là bảng 2 chiều.

- $L[i,j]$: tổng giá trị lớn nhất của vali khi xét từ vật 1 → vật i và trọng lượng của vali chưa vượt quá j.
- Tính $L[i,j]$: vật đang xét là vật thứ i với trọng lượng của vali không được quá j.

Tính $L[i, j]$, Có 2 khả năng xảy ra :

- Nếu chọn vật i đưa vào vali → trọng lượng vali trước đó phải $\leq j - w[i]$. Vì mỗi vật chỉ được chọn 1 lần nên giá trị lớn nhất của vali lúc đó là $L(i - 1, j - w[i]) + v[i]$
- Nếu không chọn vật i, trọng lượng của vali là như cũ: $L[i-1,j]$.
- Tóm lại:
 - $L[0, j] = 0$ (hiển nhiên, bài toán con nhỏ nhất)
 - $L[i, j] = \max(L(i-1, j-w[i]) + v[i], L[i-1, j])$

----- hết -----