

### Bài tập Chương 1:

Giải các phương trình đệ quy sau với  $T(1) = 1$  và

1.  $T(n) = 3T(n/2) + n$
2.  $T(n) = 3T(n/2) + n^2$
3.  $T(n) = 8T(n/2) + n^3$
4.  $T(n) = 4T(n/3) + n$
5.  $T(n) = 4T(n/3) + n^2$
6.  $T(n) = 9T(n/3) + n^2$
7.  $T(n) = 2T(n/2) + n$
8.  $T(n) = 2T(n/2) + n^2$
9.  $T(n) = 2T(n/2) + \log n$

### Bài tập Chương 2:

1. Nhập vào số nguyên dương  $n > 1$ , kiểm tra  $n$  có là số nguyên tố không?
2. Nhập vào số nguyên dương  $n$  tính tổng tất cả các ước nguyên dương của  $n$ .
3. Nhập vào số nguyên dương  $n$  tính giá trị các biểu thức sau:

a.  $S_1 = \frac{1}{n} + \frac{2}{n-1} + \dots + \frac{n}{1}$

b.  $S_2 = \sqrt{n + \sqrt{n-1 + \sqrt{n-2 + \sqrt{\dots + \sqrt{1}}}}}$

c.  $S_3 = e + \frac{1}{1!} - \frac{1}{2!} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{1}{n!}$

4. Nhập vào một dãy điểm tọa độ thực trên trục tọa độ Đề-các (Descartes) hai chiều vuông góc gồm  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ) điểm đôi một khác nhau  $A_1(x_1, y_1), A_2(x_2, y_2), \dots, A_n(x_n, y_n)$ , (trong đó  $-10^6 \leq x_i, y_i \leq 10^6$ ). Hãy đếm số đoạn có hai đầu mút tạo bởi cặp 2 điểm bất kỳ cắt (có duy nhất một điểm chung) với trục hoành (đường  $y = 0$ ).

### Bài tập Chương 3:

1. Tìm tổng lớn nhất của đoạn con liên tục.

Bài toán

- Input:  $a_1, a_2, \dots, a_n$
- Output,  $i, j \mid a_i + a_{i+1} + \dots + a_j$  là lớn nhất

2. Phân tích thiết kế đánh giá độ phức tạp của thuật toán sắp xếp nhanh (Quick sort).

### Bài tập Chương 4:

1. Biểu thức zero. Cho một số tự nhiên  $N \leq 9$ . Giữa các số từ 1 đến N hãy thêm vào các dấu + và - sao cho kết quả thu được bằng 0. Hãy viết chương trình tìm tất cả các khả năng có thể. Áp dụng thuật toán đệ quy quay lui để giải quyết bài toán này.
2. Cho một số tự nhiên  $N \leq 30$ . Tìm tất cả các cách phân tích số N thành tổng của các số nguyên dương. Các cách phân tích là hoán vị của nhau thì chỉ tính là một cách.

### Bài tập Chương 5:

1. Máy rút tiền ATM. Giả sử có các loại tiền: 100.000 VNĐ, 50.000 VNĐ, 40.000 VNĐ và 10.000 VNĐ. Mỗi loại tiền đều có số lượng không hạn chế. Khách hàng cần rút một số tiền  $n$  VNĐ (tính chẵn đến 10.000 VNĐ, hay  $n$  chia hết cho 10.000). Phương án trả tiền sao cho trả đủ  $n$  VNĐ và số tờ tiền phải trả là ít nhất.
  - a. Nêu ý tưởng giải bài toán bằng phương pháp tham lam.
  - b. Minh họa các bước thực hiện với số tiền rút là 470.000 VNĐ.
  - c. Viết chương trình giải bài toán theo ý tưởng đã nêu ở câu a.

2. Có  $n$  cuộc họp, cuộc họp thứ  $i$  bắt đầu vào thời điểm  $S_i$  và kết thúc ở thời điểm  $F_i$ . Do chỉ có một phòng hội thảo nên hai cuộc họp bất kì sẽ được cùng bố trí phục vụ nếu khoảng thời gian làm việc của chúng chỉ giao nhau tại đầu mút. Hãy bố trí phòng họp để phục vụ được nhiều cuộc họp nhất.

- Nêu ý tưởng giải bài toán bằng phương pháp tham lam.
- Trình bày các bước thực hiện của thuật toán với các số liệu sau:

Cuộc họp	Bắt đầu (giờ)	Kết thúc (giờ)
1	6	7
2	7	9
3	8	10
4	10	12
5	9	11

- Viết chương trình giải bài toán theo ý tưởng đã nêu ở câu a.

3. Trung tâm tính toán hiệu năng cao nhận được đơn đặt hàng của  $n$  khách hàng. Khách hàng  $i$  muốn sử dụng máy trong khoảng thời gian từ  $a_i$  đến  $b_i$  và trả tiền thuê là  $c_i$ . Hãy bố trí lịch thuê máy để tổng số tiền thu được là lớn nhất mà thời gian sử dụng máy của hai khách hàng bất kì được phục vụ đều không giao nhau (cả trung tâm chỉ có một máy cho thuê).

- Nêu ý tưởng giải bài toán bằng phương pháp tham lam.
- Trình bày các bước thực hiện của thuật toán với các số liệu sau:

Khách hàng	Bắt đầu (ngày)	Kết thúc (ngày)	Tiền thuê
1	6	7	15
2	8	10	27
3	9	12	43
4	11	18	110
5	15	21	90

- Viết chương trình giải bài toán theo ý tưởng đã nêu ở câu a.

#### 4. Bài toán đóng thùng

Input: Các thùng cùng kích thước là B

N số nguyên dương là số đồ vật

Các đồ vật  $A_1, \dots, A_N$ , kích thước vật  $A_i \leq B$ .

Output

Số thùng ít nhất chứa tất cả các vật.

## Bài tập Chương 6:

### 1. Đổi tiền.

Ở đất nước Omega người ta chỉ tiêu tiền xu. Có N loại tiền xu, loại thứ i có mệnh giá là  $A_i$  đồng. Một người khách du lịch đến Omega du lịch với số tiền M đồng. Ông ta muốn đổi số tiền đó ra tiền xu Omega để tiện tiêu dùng. Ông ta cũng muốn số đồng tiền đổi được là ít nhất (cho túi tiền đỡ nặng khi đi đây đi đó). Bạn hãy giúp ông ta tìm cách đổi tiền.

### 2. Xâu con chung dài nhất

Cho hai xâu X và Y. Hãy tìm độ dài của xâu con chung dài nhất của X và Y, biết rằng xâu con gồm các ký tự không cần liên tiếp.

- Trình bày phương pháp giải bài toán bằng quy hoạch động.
- Lập bảng quy hoạch trong trường hợp xâu X = “Conghoa” và xâu Y = “Congtru”.
- Viết chương trình giải bài toán theo phương pháp đã nêu ở câu a.

### 3. Hai nước Alpha và Beta nằm ở hai bên bờ sông Omega, Alpha nằm ở bờ bắc và có M thành phố được đánh số từ 1 đến M, Beta nằm ở bờ nam và có N thành phố được đánh số từ 1 đến N (theo vị trí từ đông sang tây). Mỗi thành phố của nước này thường có quan hệ kết nghĩa với một số thành phố của nước kia. Để tăng cường tình hữu nghị, hai nước muốn xây các cây cầu bắc qua sông, mỗi cây cầu sẽ là nhịp cầu nối 2 thành phố kết nghĩa. Với yêu cầu là các cây cầu không được cắt nhau và mỗi thành phố chỉ là đầu cầu cho nhiều nhất là một cây cầu, hãy chỉ ra cách bắc cầu được nhiều cầu nhất.

- a. Trình bày phương pháp giải bài toán bằng quy hoạch động.
- b. Viết chương trình giải bài toán theo phương pháp đã nêu ở câu a.

4.