

CHƯƠNG I: CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1. Cho một ma trận kích thước $M \times N$ gồm các số nguyên (có cả số âm và dương). Hãy viết chương trình tìm ma trận con của ma trận đã cho sao cho tổng các phần tử trong ma trận con đó lớn nhất có thể được (bài toán maximum sum plateau). Hãy đưa ra đánh giá về độ phức tạp của thuật toán sử dụng.
2. Viết chương trình nhập vào các hệ số của một đa thức (giả sử các hệ số là nguyên và đa thức có biến x là một số nguyên) và một giá trị x_0 . Hãy tính giá trị của đa thức theo công thức Horner sau:

Nếu $f(x) = a_n * x^n + a_{n-1} * x^{n-1} + \dots + a_1 * x + a_0$ thì

$f(x) = a_0 + x * (a_1 + x * (a_2 + x * (\dots + x * (a_{n-1} + a_n * x) \dots)))$ (Công thức Horner).

3. Cho 4 hình hộp kích thước bằng nhau, mỗi mặt của hình hộp được tô bằng 1 trong 4 màu xanh, đỏ, tím, vàng. Hãy đưa ra tất cả các cách xếp các hình hộp thành 1 dãy sao cho khi nhìn theo các phía trên xuống, đằng trước và đằng sau của dãy đều có đủ cả 4 màu xanh, đỏ, tím vàng.

CHƯƠNG II: SẮP XẾP (SORTING) VÀ TIỀM KIẾM (SEARCHING)

1. Cài đặt của các thuật toán sắp xếp có thể thực hiện theo nhiều cách khác nhau. Hãy viết hàm nhận input là mảng $a[0..i]$ trong đó các phần tử ở chỉ số 0 tới chỉ số $i-1$ đã được sắp xếp tăng dần, $a[i]$ không chứa phần tử nào, và một số x , chèn x vào mảng $a[0..i-1]$ sao cho sau khi chèn kết quả nhận được là $a[0..i]$ là một mảng được sắp xếp. Sử dụng hàm vừa xây dựng để cài đặt thuật toán sắp xếp chèn.

Gợi ý: Có thể cài đặt thuật toán chèn phần tử vào mảng như phần cài đặt của thuật toán sắp xếp chèn đã được trình bày hoặc sử dụng phương pháp đệ quy.

CHƯƠNG III: ĐỆ QUY VÀ CHIẾN LƯỢC VẾT CẠN

Đã làm ở bài luyện tập trên lớp sinh viên tự tìm hiểu thêm!

CHƯƠNG IV CHIẾN LƯỢC CHIA ĐỂ TRỊ

1. Viết chương trình nhập một mảng các số nguyên từ bàn phím, nhập 1 số nguyên S , hãy đếm xem có bao nhiêu cặp số của mảng ban đầu có tổng bằng S , có hiệu bằng S .
2. Viết chương trình sinh một dãy các số nguyên. Hãy tìm và đưa ra vị trí, giá trị của số dương đầu tiên trong dãy, số nguyên tố cuối cùng trong dãy.

CHƯƠNG V QUI HOẠCH ĐỘNG

1. JumpyNum

Một số Jumpy là một số nguyên dương và các chữ số liên tiếp của nó khác nhau ít nhất 2 đơn vị. Ví dụ:

Các số thường	28459	28549	1091919	97753
Các số Jumpy	290464	13131313	9753	5

Hãy viết chương trình xác định xem giữa hai số nguyên low, high có bao nhiêu số Jumpy.

Input

Dữ liệu của chương trình được cho trong file text với 2 số low, high (nhỏ hơn 2000000) được ghi trên 2 dòng khác nhau.

Output

Kết quả xử lý của chương trình ghi vào một file text.

Ví dụ

Input	Output
1 10	9
9 23	9
8000 20934	3766

BÀI TOÁN CHUỖI CON CHUNG, BA LÔ

- Cho balo có trọng lượng 5 và 4 vật có giá trị và trọng lượng như dưới:

Item i	1	2	3	4
Value v	100	20	60	40
Weight wt	3	2	4	1

Tìm các vật cho vào balo sao cho giá trị là lớn nhất. Và chỉ ra vật nào được chọn.

- Có 6 đội bóng A, B, C, D, E, F thì đấu để tranh giải vô địch (vòng đầu)

Đội A đã đấu với B và C

Đội B đã đấu với D và F

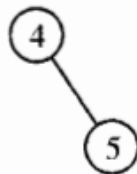
Đội E đã đấu với C và F

Mỗi đội chỉ đấu với đội khác 1 trận trong 1 tuần. Hãy lập lịch thi đấu sao cho các trận còn

lại sẽ được thực hiện trong một số ít tuần nhất.

BÀI TẬP BỔ SUNG

1. Hãy dựng cây Fibonacci với chiều cao $h = 5$, số nút trên cây này là bao nhiêu?
2. Cho cây nhị phân tìm kiếm AVL



Lần lượt bổ sung vào cây đó các khoá 7, 2, 1, 3, 6. Hãy nêu rõ các tình huống xảy ra ứng với từng trường hợp và cách giải quyết. Minh hoạ qua hình vẽ.

3. Bổ sung lần lượt các khoá sau đây vào một cây AVL, thoát đầu còn rỗng: 7, 10, 11, 14, 12, 3, 1, 8, 5, 4, 6, 9, 13.

Nêu rõ các tình huống đòi hỏi phải tái cân đối và cách xử lý. Minh hoạ dạng cây qua hình vẽ.

4. Với cây AVL đã dựng xong trong bài 10.12, hãy minh hoạ dạng cây và cách xử lý để cây luôn cân đối AVL, khi lần lượt loại nút ứng với các giá trị khoá bằng 6 và 8.
5. Bài tập 14: Đề xác định cây nhị phân tìm kiếm tối ưu ứng với ba khoá k_1, k_2, k_3 ($k_1 < k_2 < k_3$) mà $a_1 = 1, a_2 = 3, a_3 = 5, b_0 = 2, b_1 = 4, b_2 = 6, b_3 = 8$ thì có thể thực hiện theo những cách nào? Hãy thể hiện cụ thể các cách làm đó.
6. Cho các khoá $k_1 < k_2 < k_3 < k_4 < k_5$ mà đối với k_1, k_2, k_3, k_4 thì các số liệu cho giống như trong ví dụ của bài giảng (xem 10.6), bây giờ bổ sung thêm $a_5 = 3, b_5 = 5$.

Hãy xác định cây nhị phân tìm kiếm tối ưu.

7. Giả sử ta xét các khoá là các dòng chữ cái La tinh. Người ta mã hoá chúng theo quy tắc: mỗi chữ cái được mã bởi hai chữ số thập phân ứng với thứ tự của nó trong bộ chữ cái La tinh (từ 01 đến 26). Chẳng hạn khoá TRUNG được mã bởi 20 18 21 14 07.

a) Cho các khoá TIN, HOC, BACH, KHOA. Hãy dựa vào mã của chúng để tính địa chỉ rải theo các phương pháp chia, nhân; cho biết bảng rải có kích thước $m = 500$.

b) Cho khoá TRUONG DAI HOC BACH KHOA, hãy tính địa chỉ rải theo phương pháp phân đoạn

- Bằng cách tách

- Bằng cách gấp

Giả sử lấy độ dài mỗi đoạn là 8 chữ số và địa chỉ rải gồm 4 chữ số.

8. Giả sử địa chỉ rải ứng với khoá k được tính theo công thức: $h(k) = k \bmod 7$ và kích thước bảng rải $m=7$. Cho dãy các khoá được đưa vào lần lượt là

1, 8, 27, 125, 216, 343

Hãy dùng hình vẽ minh hoạ tình trạng miền rải sau khi mỗi khoá được đưa vào và nói rõ cách giải quyết đụng độ theo phương pháp thử tuyến tính. 10.18. Với bài toán như trên nhưng giải quyết theo phương pháp móc xích (móc noi ngoài và móc nối trong). Minh hoạ qua hình vẽ.

CÁC BÀI TẬP LUYỆN TẬP

Chương 1

1. Hãy viết chương trình nhanh nhất có thể để in ra tất các số nguyên có hai chữ số.
2. Áp dụng thuật toán để in ra tất các các số nguyên tố nhỏ hơn N .

Chương 2: Sắp xếp (Sorting) và tìm kiếm (Searching)

1. Tóm tắt ý chủ đạo của phương pháp tinh chỉnh từng bước.
2. Việc chia bài toán ra thành các bài toán nhỏ có những thuận lợi gì?
3. Hãy nêu một giải thuật mà độ phức tạp về thời gian của nó là $O(1)$.
4. Giải thích tại sao $T(n) = O(n)$ thì cũng sẽ đúng khi viết $T(n) = O(n^2)$.
5. Nêu nguyên tắc của phương pháp thiết kế từ đỉnh xuống (thiết kế kiểu top-down). Cho ví dụ minh hoạ.
6. Cài đặt thuật toán sắp xếp cơ bản bằng ngôn ngữ lập trình trên 1 mảng các số nguyên, dữ liệu của chương trình được nhập vào từ file text được sinh ra ngẫu nhiên (số từ khoảng 10000) và so sánh thời gian thực hiện thực tế của các thuật toán
7. Cài đặt thuật toán sắp xếp nâng cao với một mảng cấu trúc sinh viên (tên: sáu ký tự độ dài tối đa là 50, tuổi số nguyên, điểm trung bình số thực), khóa sắp xếp là trường tên. So sánh thời gian thực hiện của các thuật toán.

Chương 3

1. Hãy nêu rõ các bước thực hiện khi có lời gọi **call HANOI** (3, A, B, C)
2. Viết một thủ tục đệ quy thực hiện in ngược một dòng ký tự cho trước. Ví dụ cho dòng "ABCDEF" thì in ra "FEDCBA"
3. Viết một thủ tục đệ quy nhằm in ra tất cả các hoán vị của n phần tử của một dãy số $a = \{a_1,$

$a_2, \dots, a_n\}$.

Ví dụ $n = 3$, $a_1 = 1$, $a_2 = 2$, $a_3 = 3$: thì in ra: 1 2 3; 1 3 2; 2 1 3; 2 3 1; 3 1 2; 3 2 1;

(Gợi ý: Hãy để ý nhận xét: 1 2 3 1 3 2 2 3 1 2 1 3 3 1 2 3 2 1)

Chương 4: Chiến lược chia để trị

1. Viết chương trình sinh một dãy các số nguyên, Hãy tìm và đưa vị trí, giá trị của các số dương đầu tiên trong dãy, số nguyên tố cuối cùng trong dãy.
2. Cho trước một số nguyên dương ($N \leq 100$). Hãy tìm một chuỗi chỉ gồm các ký tự A, B, C thỏa mãn 3 điều kiện:

Có độ dài N

Hai chuỗi con bất kỳ liên nhau đều khác nhau

Có ít ký tự C nhất

Chương 5: Quy hoạch động

1. Cho một đa giác lồi N đỉnh. Bằng các đường chéo không cắt nhau, ta có thể chia đa giác thành $N-2$ tam giác. Hãy xác định cách chia có tổng các đường chéo ngắn nhất.
2. Có nên lọ hoa sắp thẳng hàng và k bó hoa được đánh số thứ tự từ nhỏ đến lớn. Cần cắm k bó hoa trên vào n lọ sao cho hoa có số thứ tự nhỏ phải đứng trước hoa có số thứ tự lớn. Giá trị thẩm mỹ tương ứng khi cắm hoa ii vào lọ thứ j là $v(i, j)v(i, j)$. Hãy tìm 1 cách cắm sao cho tổng giá trị thẩm mỹ là lớn nhất. Chú ý rằng mỗi bó hoa chỉ được cắm vào 1 lọ và mỗi lọ cũng chỉ cắm được 1 bó hoa.
3. Có nên phòng học chuyên đề và k nhóm học được đánh số thứ tự từ nhỏ đến lớn. Cần xếp kk nhóm trên vào n phòng học sao cho nhóm có số hiệu nhỏ được xếp vào phòng có số hiệu nhỏ, nhóm có số hiệu lớn phải được xếp vào phòng có số hiệu lớn. Với mỗi phòng có chữ học sinh, các ghế thừa phải được chuyển ra hết, nếu thiếu ghế thì lấy vào cho đủ ghế. Biết phòng ii có Ai ghế, nhóm j có Bj học sinh. Hãy chọn 1 phương án bố trí sao cho tổng số lần chuyển ghế ra và vào là ít nhất.
4. Cho bảng A gồm $M \times N$ ô. Từ ô (i, j) có thể di chuyển sang 3 (i+1, j), (i+1, j-1) và (i+1, j+1). Hãy xác định một lộ trình đi từ hàng 1 đến hàng M sao cho tổng các ô đi qua là lớn nhất.

Chương 6: Chiến lược tham lam (Greedy)

1. Ngày CN, Minh có rất nhiều dự định muốn hoàn thành chẳng hạn như làm bài tập lớn môn A, viết bài viblo, ôn tập môn B, nghe nhạc, chạy bộ, ... Mỗi công việc đều có thời gian lý tưởng để bắt đầu và kết thúc của nó. Tuy nhiên có một số công việc không thể cùng hoàn thành bởi công việc trước chưa kết thúc công việc sau đã bắt đầu. Chẳng hạn,

Task	Start	end
Làm Bài tập môn A	8h	10
Viết báo cáo môn B	9	11
Ôn tập môn B	10	12
Nghe nhạc	14	15
Đá bóng	17	18

Chúng ta không thể hoàn thành cả 2 task là viết bài viblo và làm btl môn A hay ôn tập môn B. Nếu chọn thực hiện viết bài viblo bạn chỉ có thể hoàn thành 3/5 task trong khi nếu không chọn viết bài viblo bạn có thể hoàn thành 4/5 task. Chúng ta cần giúp Minh tìm ra được số task có thể hoàn thành nhiều nhất mỗi khi ngày CN tới.

- Vinh làm việc cho 1 nhà máy sản xuất cây ATM. Chức năng cơ bản của cây ATM đó là rút tiền. Khi người dùng yêu cầu rút W VND, cây ATM sẽ trả ra N tờ tiền có tổng đúng bằng W . Ở thế hệ tiếp theo của cây ATM, Vinh phải làm việc với thuật toán để tối ưu số tờ tiền trả ra cho mỗi giao dịch là nhỏ nhất. Nhiệm vụ của bạn là giúp Vinh thực hiện công việc của anh ý với các tờ tiền được đưa vào có giá trị 1000, 2000, 3000, 5000, $1000 * 101$, $2000 * 101$, $3000 * 101$, $5000 * 101$, ..., $1000 * 10c$, $2000 * 10c$, $3000 * 10c$, $5000 * 10c$. Với c là số nguyên dương.
- Tổ chức hoạt động nhóm tự chọn bài tập mà nội dung là vận dụng các thuật toán để viết chương trình giải quyết vấn đề thực tiễn cuộc sống. Thực hiện tối ưu các thuật toán và ứng dụng vào thực tế hiệu quả.
- So sánh chiến lược tham lam và qui hoạch động?

ÔN TẬP

Ôn tập 1:

Câu 1:

- Thế nào là bài toán tìm kiếm? Hãy trình bày các bước, đánh giá độ phức tạp và vẽ sơ đồ của thuật toán tìm kiếm tuyến tính?
- Viết hàm cài đặt thuật toán sắp xếp chọn tăng dần trên mảng cấu trúc công nhân gồm các trường thông tin sau:

- Tên

- Tuổi
- Lương tháng

Trường khóa để sắp xếp là trường lương, nếu cùng lương thì theo tuổi.

Câu 2:

- Trình bày và cài đặt thuật toán sinh các hoán vị của số nguyên đầu tiên với độ dài n nhập từ bàn phím.
- Thực hiện các bước của thuật toán sắp xếp trộn với mảng số nguyên sau: 3, 8, 10, 9, 82, 4, 78, 28, 9, 10, 13, 11.

Câu 3:

- Trình bày thuật toán nhân dãy ma trận và áp dụng tìm số phép nhân ít nhất để thực hiện nhân dãy các ma trận có kích thước: 5×50 , 50×10 , 10×20 , 20×15 .
- Áp dụng thuật toán tìm chuỗi con chung dài nhất của hai chuỗi $X1 = \text{"ABCABCCB"}$ và $X2 = \text{"BCAABCCA"}$.

Câu 4: Trình bày thuật toán tìm chuỗi con chung dài nhất của hai chuỗi con.