

CHƯƠNG I: CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1. Trong một ma trận hai chiều cấp $M \times N$, một phần tử $a[i][j]$ được gọi là điểm yên ngựa của ma trận (saddle point) nếu như nó là phần tử nhỏ nhất trên hàng i và phần tử lớn nhất trên cột j của ma trận. Chẳng hạn $a[2][0] = 7$ là một phần tử yên ngựa trong ma trận sau:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

Hãy viết chương trình tìm tất cả các điểm yên ngựa của một ma trận nhập vào từ bàn phím và đưa ra độ phức tạp của thuật toán.

2. 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.
3. 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).

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

1. Cài đặt các thuật toán sắp xếp nâng cao bằng 1 trong các ngôn ngữ C/C++/Python với một mảng các cấu trúc sinh viên (tên: chuỗi ký tự có 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, so sánh với hàm `qsort()` có sẵn của C.
2. 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 $a[0..i]$ 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 tập trên lớp sinh viên tự ôn tập thêm!

CHƯƠNG IV CHIẾN LƯỢC CHIA ĐỂ TRỊ

1. Cài đặt thật toán tìm kiếm tuyến tính theo kiểu đệ qui.
2. 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.
3. 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. JoinedString

Cho một dãy các từ thành lập từ các chữ cái tiếng Anh, hãy tìm xâu có độ dài nhỏ nhất chứa tất cả các từ trong dãy đã cho. Nếu có nhiều xâu như vậy, hãy đưa ra xâu đầu tiên theo thứ tự Alphabet.

Input

Dữ liệu của chương trình được cho trong một file text, mỗi từ được ghi trên một dòng (số từ nhỏ hơn 13), độ dài của các từ nhỏ hơn 51 và chỉ chứa các ký tự tiếng Anh viết hoa.

Output

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

Ví dụ

Input	Output
BAB ABA	ABAB
ABABA AKAKA AKABAS ABAKA	ABABAKAKABAS

2. JumpyNum

Một số Jumpy là một số nguyên dương và các chữ số liên kế 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 1 balo có $W=8$, $n=4$, $wt=\{3,4,6,5\}$, $val=\{2,3,1,4\}$. Tìm V sao cho lớn nhất. Và chỉ ra vật nào được chọn.
- 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.

BÀI TẬP BỔ SUNG

- Tính "được sắp xếp" của một mảng đã tạo ra thuận lợi gì cho tìm kiếm?
- Hãy dùng cây nhị phân biểu diễn nội dung của giải thuật tìm kiếm nhị phân ứng với $n = 9$.
- Hãy dựng cây nhị phân tìm kiếm ứng, với dãy khoá cho như sau (áp dụng giải thuật BST) HAIPHONG, CANTHO, NHATRANG, DALAT, THAINGUYEN, HANOI, DANANG, HUE, VINH, NAMDINH, SAIGON

Đánh dấu đường đi trên cây này khi thực hiện tìm kiếm khoá HONGAY.

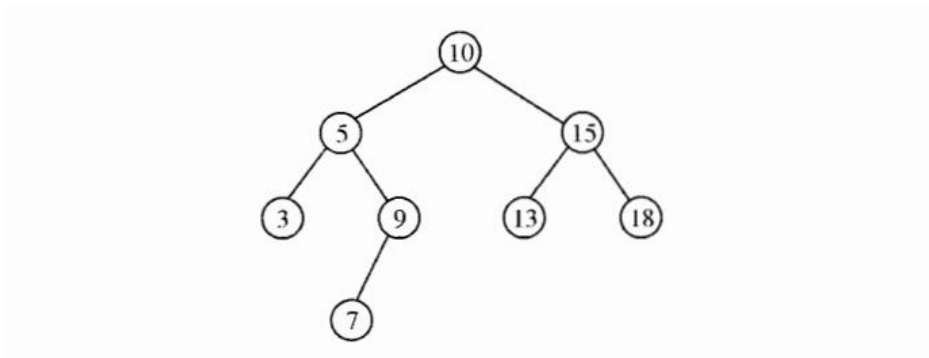
- Có thể dựa vào cây nhị phân tìm kiếm ứng với dãy khoá cho trong bài 4.10, để thực hiện sắp xếp dãy khoá đó theo thứ tự từ điển được không?
- Với các khoá cho như trong bài 10.4, dãy các khoá đọc vào phải thế nào để khi áp dụng

giải thuật BSTNa có một cây nhị phân hoàn chỉnh (cân đối), một cây nhị phân suy biến?

6. Cho cây nhị phân tìm kiếm:

Hãy lần lượt thực hiện phép loại bỏ các nút ứng khóa 13, 15, 5 và 10.

Hãy nêu rõ tình huống xảy ra đối với từng trường hợp và cách giải quyết. Minh họa qua hình vẽ



7. Bài tập

a) Dựa vào giải thuật BST, hãy dựng cây nhị phân tìm kiếm ứng với dãy khoá cho sau đây:

23, 5, 14, 3, 8, 10, 21, 1, 7, 4

b) Với số lượng 10 khoá như trên thì cây nhị phân tìm kiếm có chiều cao nhỏ nhất là bao nhiêu?

c) Các khoá phải xuất hiện như thế nào để cây nhị phân tìm kiếm dựng được có chiều cao nhỏ nhất?

8. Với cây nhị phân tìm kiếm đã dựng ở phần a) thuộc bài tập trên, hãy loại nút mà khoá có giá trị bằng 5 ra khỏi cây đó và vẽ lại cây kết quả.

CÁC BÀI TẬP LUYỆN TẬP

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

1. 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
2. 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”

Chương 4: Chiến lược chia để trị

1. Cài đặt thuật toán tìm kiếm tuyến tính theo kiểu đệ quy
2. Viết chương trình nhập một mảng các số nguyên từ bàn phím, nhập 1 số nguyên S, hãy đếm có bao nhiêu cặp số của mảng ban đầu bằng S, có hiệu bằng S.
3. 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.

Chương 5: Quy hoạch động

1. Cho dãy A_1, A_2, \dots, A_n . Hãy tìm một dãy con tăng có nhiều phần tử nhất của dãy.
2. Có n cuộc họp, cuộc họp thứ i bắt đầu vào thời điểm A_i và kết thúc ở thời điểm B_i . Do chỉ có một phòng hội thảo nên 2 cuộc họp bất kỳ 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.
3. Cho n tam giác trên mặt phẳng. Tam giác i bao tam giác j nếu 3 đỉnh của tam giác j đều nằm trong tam giác i (có thể nằm trên cạnh). Hãy tìm dãy tam giác bao nhau có nhiều tam giác nhất.
4. Cho n vật, vật i nặng A_i và có giá trị B_i . Hãy chọn ra một số vật để cho vào balo sao cho tổng khối lượng không vượt quá W và tổng giá trị là lớn nhất. Chú ý rằng mỗi vật có thể được chọn nhiều lần.

Chương 6: Chiến lược tham lam (Greedy)

1. Một nông dân đang muốn trồng hoa vào khu vườn của mình. Để cho khu vườn trở nên thật màu sắc ông quyết định trồng nhiều loài hoa khác nhau vào khu vườn. Mỗi loài hoa có 1 cách trồng khác nhau do đó ông sẽ trồng từng loài hoa vào các ngày liên tiếp nhau. Cháu của ông rất mong chờ được thấy tất cả loài hoa trong khu vườn đều nở hoa trông sẽ tuyệt vời như thế nào. Tuy nhiên mỗi loài hoa lại có thời gian phát triển từ lúc trồng tới lúc nở hoa khác nhau. Nhiệm vụ của bạn là giúp ông nông dân tìm ra ngày sớm nhất mà tất cả loài hoa đều nở hoa.

Trong kho của ông nông dân hiện tại có một số loài hoa

STT	Loài hoa	Thời gian nở
1	Hồng	3
2	Lan	4
3	Cúc	2

4	Mai	1
---	-----	---

2. 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.

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 nhị phân?
- Viết hàm cài đặt thuật toán sắp xếp chọn tăng dần trên mảng cấu trúc công nhân gồm các trường thông tin sau:

- Tên
- Hệ số lương
- Phụ cấp

Trường khóa để sắp xếp là lương = hệ số lương * 750 + phụ cấp.

Câu 2:

- a) Trình bày và cài đặt thuật toán sinh xâu số từ các số 1, 2, 3, 6 với độ dài n nhập từ bàn phím.
- b) 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:

- a) 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: 15×5 , 5×20 , 20×10 , 10×7 .
- b) Trình bày thuật toán tìm dãy con gồm các phần tử liên tiếp có tổng lớn nhất của dãy số nguyên sau: -8, 9, 7, -2, -19, 2, -9, 2, 3, 28, -9.