

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ
HỘI ĐỒNG TUYỂN SINH SDH NĂM 2013

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2013
MÔN THI: TIN HỌC CƠ SỞ
THỜI GIAN LÀM BÀI: 180 PHÚT, ĐỀ THI CÓ 2 TRANG

CÂU 1. Hãy trình bày về cây nhị phân có thứ tự bộ phận (còn được gọi là "cây nhị phân cấu trúc vun đống" hay "cây nhị phân cấu trúc heap" hay ngắn gọn là "heap"):

- 1.1) Định nghĩa cây nhị phân có cấu trúc heap (*Câu này giới hạn chỉ nói về heap cục đại: giá trị tại mọi nút không nhỏ thua giá trị tại hai nút con của nó*). Đưa ra ví dụ bằng hình vẽ về một cây có cấu trúc heap với ít nhất 8 nút để minh họa các khái niệm có trong định nghĩa được đưa ra.
- 1.2) Hãy đưa ra cách đánh thứ tự của các nút trong heap và công thức tính địa chỉ nút cha, nút con trái, nút con phải của một nút có thứ tự k . Minh họa theo heap ví dụ trong hình vẽ ở mục 1.1.
- 1.3) Trình bày thuật toán chèn thêm một phần tử mới vào một heap đã có. Minh họa hoạt động của thuật toán bằng việc chèn một phần tử mới vào chính heap ví dụ tại mục 1.1.
- 1.4) Trình bày thuật toán xây dựng heap từ một dãy số cho trước. Minh họa bằng ví dụ áp dụng thuật toán xây dựng heap từ dãy số sau:
3, 5, 8, 4, 9, 11, 6, 10, 15.
- 1.5) Nêu ý tưởng về việc áp dụng thuật toán ở mục 1.4 để xếp một dãy số cho trước theo thứ tự không giảm (càng tường minh càng tốt).

CÂU 2. Cho ma trận hai chiều A gồm m hàng (đánh số từ $0..m-1$) và n cột (đánh số từ $0..n-1$) chứa các số nguyên dương. Hãy viết một chương trình giải hai bài toán sau:

- 2.1) Tìm tất cả các chỉ số i mà tổng các số trên hàng i bằng tổng các số trên hàng $(i+1)$. Kết quả tìm được ghi ra màn hình.
- 2.2) Một số nguyên dương X được gọi là "hoàn thiện" nếu như tổng tất cả các ước số của nó bằng $2 \times X$ (Ví dụ, số 6 là một số hoàn thiện bởi vì $1+2+3+6 = 12 = 2 \times 6$). Hãy tìm tất cả các số hoàn thiện trong ma trận trên. Kết quả tìm được ghi ra màn hình.

Dữ liệu được nhập vào từ file "numbers.txt" có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên là hai số nguyên dương m, n cách nhau bởi một dấu cách,
- m dòng tiếp theo chứa các số của ma trận A . Dòng thứ i trong số m dòng này chứa các số trên hàng thứ i của ma trận A , các số được phân cách nhau bởi một dấu cách.

Ví dụ minh họa

Numbers.txt	Kết quả trên màn hình
3 2	Câu 1: 1
3 8	Câu 2: 6
5 6	
2 10	

CÂU 3.

Trường Đại học Công nghệ xây dựng một Cơ sở dữ liệu (CSDL) đơn giản (giả định) để theo dõi tiến trình học tập của các học viên cao học trong trường:

- Mỗi học viên cao học có các thuộc tính: mã học viên, họ tên, ngày sinh, giới tính, chương trình đào tạo, năm nhập học. Mã học viên là khác nhau với các học viên khác nhau; mã học viên quy định giá trị mọi thuộc tính còn lại.
- Mỗi chương trình đào tạo có mã chương trình đào tạo, tên chương trình đào tạo, số tín chỉ tối thiểu phải hoàn thành. Mã chương trình đào tạo là khác nhau với các chương trình khác nhau; mã chương trình quy định giá trị mọi thuộc tính còn lại.
- Mỗi môn học có mã môn học, tên môn học, số tín chỉ. Mã môn học là khác nhau với các môn học khác nhau; mã môn học quy định giá trị mọi thuộc tính còn lại.

Một số quy tắc (ràng buộc) trong CSDL này:

- Mỗi học viên chỉ tham gia vào một chương trình đào tạo duy nhất. Mỗi chương trình đào tạo có nhiều học viên tham gia học,
- Mỗi chương trình đào tạo có nhiều môn học. Mỗi môn học có thể thuộc vào nhiều chương trình đào tạo,

- 3.1) Hãy xây dựng (có giải thích) mô hình liên kết thực thể (mô hình ER) tương ứng với CSDL trên (*chỉ rõ định lượng của liên kết*),
- 3.2) Chuyển mô hình liên kết thực thể ở mục 3.1 sang mô hình quan hệ và chuẩn hóa tới mức 3 các quan hệ thuộc mô hình quan hệ này.
- 3.3) Hãy viết câu lệnh SQL đưa ra danh sách tất cả các học viên đã học môn học có mã số "SGS5003" (môn *Ngoại ngữ chuyên ngành*), trong đó mỗi học viên được hiển thị theo mã học viên, họ tên, năm nhập học.

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ
HỘI ĐỒNG TUYỂN SINH SĐH NĂM 2014

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2014
MÔN THI: TIN HỌC CƠ SỞ
THỜI GIAN LÀM BÀI: 180 PHÚT, ĐỀ THI CÓ 2 TRANG

CÂU 1. Hãy trình bày về thuật toán chia-đẻ-trị và đệ quy:

- 1.1) Nêu các đặc trưng chính của bài toán có thể giải bằng thuật toán chia-đẻ-trị và đệ quy.
- 1.2) Nêu các việc chính (quy trình chung) cần thực hiện khi xây dựng thuật toán chia-đẻ-trị và đệ quy. Cho ví dụ đơn giản để trình bày các việc cần thực hiện.
- 1.3) Cho một mảng số nguyên $M[1..n]$. Cần tìm "độ lệch trị lớn nhất" của M là $\text{Diff}(M) = \max \{M[j] - M[i]: 1 \leq i \leq j \leq n\}$. Ví dụ, độ lệch lớn nhất của mảng 4, 2, 6, 8, 11, 3, 1, 7, 9 là 9 (chính là hiệu của 11-2).
Hãy giải bài toán tìm độ lệch lớn nhất bằng:
 - 1.3.1) Thuật toán bất kỳ tùy chọn.
 - 1.3.2) Thuật toán dựa trên nội dung được trình bày ở mục 1.2).
 - 1.3.3) Cho nhận xét so sánh độ phức tạp của hai thuật toán được trình bày ở hai mục 1.3.1) và 1.3.2).

CÂU 2. Cho một dãy số A chứa N số nguyên ($3 \leq N \leq 100$). Hãy lập trình giải các bài toán sau:

- 2.1) Viết hàm $\text{ReadA}(A)$ để đọc dữ liệu của dãy A từ file văn bản "numbers.txt" có cấu trúc như sau:
 - Dòng đầu chứa số nguyên dương N .
 - Dòng tiếp theo chứa N số nguyên được viết cách nhau bởi một dấu cách.
- 2.2) Viết hàm $\text{findLargestPrim}(A)$ tìm cặp số nguyên dương "nguyên tố cùng nhau" có tổng lớn nhất trong dãy A . In cặp phân tử đó nếu tồn tại trong dãy A , ngược lại in giá trị 0. Hai số nguyên dương được gọi là "nguyên tố cùng nhau" nếu như ước số chung lớn nhất của chúng là 1.
- 2.3) Viết hàm $\text{findSub}(A, C)$ để tìm dãy con C gồm 4 số liên tiếp trong dãy A mà tổng các số của dãy C là một số chia hết cho 2 nhưng không chia hết cho 3. In kết quả tìm được: nếu tồn tại một dãy C như vậy thì in 4 phân tử của C , các phân tử cách nhau một dấu cách; ngược lại in ra giá trị 0.

Ví dụ minh họa

Numbers.txt	Kết quả
6	3 8
6 1 2 3 4 8	1 2 3 4

CÂU 3.

3.1). Một công ty sản xuất phim xây dựng CSDL đơn giản (giả định) quản lý các hợp đồng làm phim với các diễn viên (star) và các xưởng phim (studio) theo các nội dung như sau:

- Mỗi bộ phim có các thuộc tính mã bộ phim, tên bộ phim, năm công chiếu, độ dài phim, kiểu phim. Mã bộ phim quy định giá trị các thuộc tính còn lại.
- Xưởng phim có mã xưởng phim, tên xưởng phim và địa chỉ xưởng phim. Mã xưởng phim quy định giá trị các thuộc tính còn lại.
- Diễn viên có các thuộc tính mã diễn viên, tên diễn viên và địa chỉ diễn viên. Mã diễn viên quy định giá trị các thuộc tính còn lại.
- Một bộ phim có thể có nhiều diễn viên tham gia đóng. Một diễn viên có thể tham gia đóng nhiều bộ phim.
- Một bộ phim được quay ở một xưởng phim. Một xưởng phim có thể quay nhiều bộ phim.

3.1.1) Hãy xây dựng (có giải thích ngắn gọn) sơ đồ liên kết thực thể (ER) ứng với CSDL quản lý hợp đồng làm phim nói trên

3.1.2) Chuyển mô hình liên kết thực thể ở mục 3.1.1) sang mô hình (dữ liệu) quan hệ và chuẩn hóa tới mức 3 các quan hệ thuộc mô hình quan hệ này.

3.2) Cho tập phụ thuộc hàm F của một lược đồ quan hệ, hãy trình bày thuật toán tìm bao đóng của một tập thuộc tính X.

Minh họa bằng ví dụ cụ thể với tập F gồm có ba phụ thuộc hàm $A \rightarrow B$; $C \rightarrow DE$; $AC \rightarrow F$ và tập thuộc tính X lần lượt nhận các giá trị là A, C, AC.

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ
HỘI ĐỒNG TUYỂN SINH SDH NĂM 2015

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2015
MÔN THI: TIN HỌC CƠ SỞ
THỜI GIAN LÀM BÀI: 180 PHÚT, ĐỀ THI CÓ 2 TRANG

CÂU 1.

- 1.1) Cấu trúc dữ liệu stack (LIFO): Khái niệm, các ứng dụng, biểu diễn bằng mảng, giới thiệu sơ lược các phép toán trên stack.
- 1.2) Cho hai dãy số nguyên đã được sắp xếp tăng dần $A=(a_1, a_2, \dots, a_n)$ và $B=(b_1, b_2, \dots, b_m)$. Hãy viết thuật toán dưới dạng giả mã (tựa một ngôn ngữ lập trình bất kỳ):
 - 1.2.1) Thuật toán kiểm tra một số nguyên k có thuộc dãy số A hay không? Cho ví dụ minh họa. Tính độ phức tạp của thuật toán vừa viết.
 - 1.2.2) Thuật toán ghép hai dãy số đã được sắp xếp tăng dần A và B thành một dãy số C có $m+n$ phần tử và cũng được sắp xếp tăng dần. Cho ví dụ minh họa.

CÂU 2.

Cho ma trận A gồm m hàng (đánh chỉ số từ 0 đến $m - 1$) và n cột (đánh chỉ số từ 0 đến $n - 1$) chứa các số nguyên không âm. Hãy viết chương trình giải các bài toán sau:

- 2.1) Tính và in ra màn hình ma trận B (bao gồm các số thực) là ma trận chuẩn hóa của ma trận A bằng cách chia mỗi giá trị trong ma trận A cho tổng các giá trị trong cùng hàng của giá trị đó (lưu ý: không cần chuẩn hóa cho các hàng có tất cả các giá trị bằng 0).
- 2.2) Giá trị entropy của một hàng k nào đó trong ma trận B được ký hiệu là $H_B(k)$ và được tính theo công thức: $H_B(k) = - \sum_{j=0}^{n-1} (B[k][j]) \log_2(B[k][j])$ (với quy ước $0 \log_2 0 = 0$). Hãy tính và in ra màn hình giá trị entropy của các hàng trong ma trận B .
- 2.3) In ra màn hình chỉ số hàng của ma trận B có giá trị entropy lớn nhất và nhỏ nhất.

Dữ liệu được nhập vào từ file "matrix.txt" có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên ghi hai số nguyên dương m, n cách nhau bởi một dấu cách.
- m dòng tiếp theo ghi m dòng của ma trận A . Các số trên mỗi dòng cách nhau bởi một dấu cách.

Ví dụ minh họa:

matrix.txt	Kết quả trên màn hình
4 4 2 3 3 2 2 2 2 2 0 9 0 0 7 0 2 1	Câu 1: Ma trận B: 0.2 0.3 0.3 0.2 0.25 0.25 0.25 0.25 0.0 1.0 0.0 0.0 0.7 0.0 0.2 0.1 Câu 2:

	$H_B(0) = 1.971$ $H_B(1) = 2.0$ $H_B(2) = 0.0$ $H_B(3) = 1.156$
Câu 3:	Hàng có giá trị entropy lớn nhất: 1 Hàng có giá trị entropy nhỏ nhất: 2

CÂU 3.

3.1) Một trường đại học cần xây dựng cơ sở dữ liệu (CSDL) quản lý điểm thi học kỳ của sinh viên từ tập tất cả các phiếu điểm học kỳ của một sinh viên có dạng sau:

- **Sinh viên** có các thuộc tính *mã sinh viên*, *giới tính*, *ngành học*; mã sinh viên quy định tên sinh viên, giới tính, ngành học.
- **Ngành học** có các thuộc tính *mã ngành học*, *tên ngành học*; mã ngành học quy định tên ngành học (không xuất hiện ở đây).
- **Môn học** có các thuộc tính *mã môn học*, *tên môn học*, *số tín chỉ*; mã môn học quy định tên môn học, số tín chỉ.

Một số quy tắc (ràng buộc) trong CSDL này:

- Một sinh viên theo học một ngành học, một ngành học có nhiều sinh viên theo học;
- Một sinh viên có thể học nhiều môn học, một môn học có thể có nhiều sinh viên theo học.
- Một ngành học chứa nhiều môn học, một môn học có thể xuất hiện trong nhiều ngành học.

3.1.1) Hãy xây dựng (có giải thích) mô hình liên kết thực thể (ER) ứng với CSDL điểm thi học kỳ của sinh viên (*chỉ rõ định lượng của liên kết*),

3.1.2) Chuyển (*có giải thích*) mô hình liên kết thực thể ở mục 3.1.1) sang mô hình quan hệ và chuẩn hóa tới mức 3 các quan hệ thuộc mô hình quan hệ này.

3.2) Cho tập phụ thuộc hàm F của một lược đồ quan hệ, hãy trình bày thuật toán tìm bao đóng của một tập thuộc tính X . Minh họa bằng ví dụ cụ thể với tập F gồm có ba phụ thuộc hàm $A \rightarrow B$; $C \rightarrow DE$; $AC \rightarrow F$ và tập thuộc tính X lần lượt nhận các giá trị là A , C , AC (có giải thích ngắn gọn cho từng tập).

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ
HỘI ĐỒNG TUYỂN SINH SDH NĂM 2014

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2014
MÔN THI: TIN HỌC CƠ SỞ
THỜI GIAN LÀM BÀI: 180 PHÚT, ĐỀ THI CÓ 2 TRANG

CÂU 1.

- 1.1) Nêu các đặc trưng chính của bài toán có thể giải bằng thuật toán quy hoạch động.
- 1.2) Nêu các việc chính (quy trình chung) cần thực hiện khi xây dựng thuật toán quy hoạch động. Cho ví dụ đơn giản để trình bày các việc cần thực hiện.
- 1.3) Áp dụng nội dung trình bày trong mục 1.2) để xây dựng thuật toán giải bài toán sau:

Cho lưới ô vuông L kích thước $N \times N$, gồm N dòng được đánh số thứ tự từ trên xuống dưới, và N cột được đánh số thứ tự từ trái qua phải. Xuất phát từ một ô nào đó tại hàng thứ nhất, cần tìm đường đi để xuống được một ô nào đó thuộc hàng N sao cho tổng chi phí của đường đi (bằng tổng các giá trị các ô trên đường đi) là nhỏ nhất, đồng thời liệt kê lần lượt các ô của đường đi.

Từ ô $L(i, j)$ của L chỉ có thể đi xuống theo một trong ba cách để đến hoặc ô $L(i+1, j-1)$ hoặc ô $L(i+1, j)$ hoặc ô $L(i+1, j+1)$. Lưu ý, khi $j=1$ thì chỉ có thể dùng cách 2 hoặc cách 3, còn khi $j=N$ thì chỉ có thể sử dụng cách 1 hoặc cách 2 để đi xuống.

Ví dụ, với $N=4$ và các giá trị ở các ô lưới cho như hình vẽ bên, từ ô $L(2,3)$ có giá trị 8 có thể có 03 cách di chuyển đến hoặc ô $L(3,2)$ có giá trị 14 hoặc ô $L(3,3)$ có giá trị là 15 hoặc ô $L(3,4)$ có giá trị 7; từ ô $L(2,1)$ có giá trị 6 có 02 cách di chuyển đến hoặc ô $L(3,1)$ có giá trị 12 hoặc ô $L(3,2)$ có giá trị 14; từ ô $L(2,4)$ có giá trị 9 có 02 cách di chuyển đến hoặc ô $L(3,3)$ có giá trị 15 hoặc ô $L(3,4)$ có giá trị 7.

10	5	4	11
6	3	8	9
12	14	15	7
18	16	19	21

- 1.4) Mô phỏng thuật toán với ví dụ cho ở mục 1.3).

CÂU 2. Cho một ma trận hai chiều A có kích thước $M \times N$ ($3 \leq M, N \leq 100$), gồm M hàng và N cột chứa các số nguyên. Hãy lập trình giải các bài toán sau:

- 2.1) Viết hàm `ReadMatrix (A)` để đọc dữ liệu của ma trận A từ file văn bản "numbers.txt" có cấu trúc như sau:
 - Dòng đầu chứa hai số nguyên dương M và N được viết cách nhau một dấu cách,
 - M dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa N số nguyên được viết cách nhau bởi một dấu cách.
- 2.2) Viết hàm `findLargestNumber (A)` tìm ra phần tử lớn nhất trong A chia hết cho 2 nhưng không chia hết cho 3. In kết quả tìm được; nếu không có phần tử có tính chất trên trong A thì in giá trị 0.
- 2.3) Viết hàm `findMatrix (A, C)` để tìm ra một ma trận con C có kích thước 3×3 trong ma trận A mà tổng các phần tử của ma trận C là một số nguyên tố dương. In tiếp kết quả ra: in ra số 1 nếu tìm được một ma trận C như vậy và in ra số 0 nếu ngược lại. Trong trường hợp tồn tại ma trận C , thì in ma trận C đó

trên ba dòng tiếp theo, mỗi dòng in ba phần tử của dòng tương ứng của ma trận C, phần tử sau cách phần tử trước một dấu cách.

Ví dụ minh họa

Numbers.txt	Kết quả
5 6	4
-1 -1 -1 -1 -1 -1	1
-1 5 -1 -1 -1 -1	4 -1 -1
1 -1 4 -1 -1 -1	-1 -3 -1
-1 -1 -1 -3 -1 -1	-1 -1 12
-1 -1 -1 -1 12 -1	

CÂU 3.

3.1) Một công ty cần lập một cơ sở dữ liệu (CSDL) quản lý các thông điệp của mạng Twitter theo các đối tượng sau đây:

- Twest có các thuộc tính: Mã twest, ngày twest xuất hiện, độ dài nội dung, nội dung. Mã twest quy định giá trị các thuộc tính còn lại.
- User có các thuộc tính: Mã user, tên user, tuổi user. Mã user quy định giá trị các thuộc tính còn lại.
- Webpage có các thuộc tính: Mã webpage, URL, tiêu đề. Mã webpage quy định giá trị các thuộc tính còn lại.

Một số quy tắc (ràng buộc) trong CSDL này:

- Một Twest có thể được nhiều user quan tâm, một user có thể quan tâm tới nhiều Twest,
- Một Twest có thể chỉ dẫn tới nhiều webpage, một webpage có thể được nhiều Twest chỉ dẫn tới.

3.1.1) Hãy xây dựng (có giải thích ngắn gọn) sơ đồ liên kết thực thể (ER) ứng với CSDL đơn hàng của siêu thị nói trên

3.1.2) Chuyển mô hình liên kết thực thể ở mục 3.1.1) sang mô hình (dữ liệu) quan hệ và chuẩn hóa tới mức 3 các quan hệ thuộc mô hình quan hệ này.

3.2) Cho năm quan hệ:

Sinh_vien (MSV, TenSV, CTDT, Ngay_sinh)

Mon_hoc (MMH, TenMH, Bo_mon)

Dang_ky_hoc (MSV, MMH, Quy_hoc, Diem)

Tai_lieu_mon_hoc (MMH, Quy_hoc, Sach_ISBN)

Sach (Sach_ISBN, Ten_sach, Nha_xuat_ban, Tac_gia)

thuộc vào một CSDL quản lý mượn sách của thư viện trường. đã ở mức chuẩn 3
Ở đây tên thuộc tính được gạch dưới chỉ định các thuộc tính khóa (khóa chính/
khóa ngoài); TenSV: Tên sinh viên, CTDT: Chương trình đào tạo, Quy_hoc: Quý
môn học được tiến hành...

3.2.1) Hãy chỉ ra các khóa ngoài có thể trong năm quan hệ trên.

3.2.2) Viết lệnh SQL hiện danh sách tất cả các mã môn học (MMH) mà sinh viên có mã "1401234" (MKH="1401234") đã đăng ký học.

3.2.1) Viết lệnh SQL hiện danh sách tất cả các tên môn học (TenMH) mà sinh viên có mã "1401234" đã đăng ký học.

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm