ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI TailieuVNU.com

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**

**ĐỀ THI HỌC PHẦNCẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT**

HỌC KỲ 1 NĂM HỌC 2021 – 2022 (***Dành chokhung chương trình 4 tínchỉ***)

Thờigian làmbài: 120 phút

*Đề thicó 04 trang,*

*Đề dài, cáccâutuydàingắn khácnhaunhưng đềucó số điểmbằng nhau,*

*hãy cân nhắc để sắpxếpthứ tự ưutiênkhilàmbài*

*Sinh viên được phépsử dụngtàiliệugiấy. Cánbộ coi thikhônggiảithích gì thêm*

**Câu 1.**

Hãychobiết độ phứctạptính toáncủacác đoạn codesau theohàmsố của N:

a, b,

int count = 0; int count = 0;

for (int i = 0; i < N; i ++) for (int n = N; n > 0; n /= 2)

for(int j = 0; j < N; j++) for (int i = 0; i < n; i++)

count++; count ++;

**Câu 2.**

Biểu thức dạng trung tố E được lập thành từ các toánhạng là các số nguyên, các toántử gồmcác phép toán +, –, \*, / và cácdấumở ngoặc đơn, đóng ngoặc đơn. Biểu thứcdạnghậutố Ba Lanlà biểu thứccác toántử từ dạng trung tố đượcchuyểnsang dạnghậutố (Ví dụ: Biểu thức*ab +* là biểu thức dạnghậutố Ba Lancủabiểu thức*a + b*)

Chobiểu thứcdạng trung tố E = (5 – 3) + 2 \* (20 + 3) – 7

Hãyminh họatừng bước việc sử dụng ngănxếp để chuyểnbiểu thức E sang biểu thức PE dạnghậu tố Ba Lan.

**Câu 3.**

Hãynêu thuật toán chomộthàmphát hiệnchu trìnhcủa danh sách liênkết. Hàmcầnthỏamãncác điềukiệnsau:

1. Tham số củahàmlà con trỏ C++ (hoặctham chiếu Java) tớinút đầudanhsách.

2. Hàmtrả về true nếu danh sách liênkết đó có đoạnnốithành vòng tròn, trả về false nếu không có .

*Thuật toán của bạn đượcsử dụng tất cả các cấu trúc dữ liệu có sẵn trong C++/Java hoặc không dùng đến. Bạnsẽ được điểmcàngcaonếulượng bộ nhớ phảidùng đếncàng thấp (thấp nhấtlà hằng số).*

**Câu 4.**

Hãynêu thuật toán duyệtcây nhị phântìmkiếm để in racác khóa trêncây theo thứ tự giảmdần.

**Câu 5.** TailieuVNU.com

a. Mô tả quá trình thêmcác khóa sauvà mộthàng đợi ưutiên **C A E H D I B G F**. Biếtrằng hàng đợi ưutiên đó ban đầurỗngvà đượccàibằng heaploạimax

b. Lấyheap kết quả phần ***“***, hãy vẽ kết quả saukhithực hiệnmột lệnh delMax từ hàng đợi ưu tiên.

**Câu 6.**

Cho dãysố A = {25, 67, 34, 15, 42, 7, 9}. Hãyminh họa cácbước thực hiệnkhi sắp xếp dãy số A tăngdầnbằng phương phápsắpsắpxếpnhanh (quicksort). Bỏ qua bước tráongẫunhiênban đầu.

**Câu 7.**

Giả sử bạncầnthiếtkế mộtbảng băm (hash table) kích thước 11 sử dụnghàmbăm (hash function) h(x) = x mod 11. Bạn cần thêm vào bảng băm chuỗi khóa sau theo đúng thứ tự đã cho: **12, 56, 4, 77, 122, 83, 44, 23, 20, 38, 55**.

a. Theo bạn phương pháp xử lý xung đột (collision) nào là phù hợp cho bài toánnày? Hãygiảithích

lý do.

b. Hãy trình bày quá trìnhchèn chuỗikhóa đã cho vàobảng bămbằng phương phápmà bạn đã chọn ở câu trên.

**Câu 8.**

a. Hãy vẽ cây nhị phântìmkiếm (loạithường) mà bạnthu được saukhithêm chuỗikhóa **C B A**

**F G H D E** (theo đúng thứ tự đó) vàomộtcây nhị phântìmkiếmrỗng.

b. Hãy vẽ cây thu được saukhi xóa khóa **C** khỏicây thu đượctừ phần ***“*** .

c. Hãylàmlại phầnanhưngsử dụng mộtcây tìmkiếmcânbằng. Hãy vẽ cây kết quả.

**Câu 9.**

Chomột đồ thị vô hướnggồm 12 đỉnh và 18 cạnhliệtkê dưới đây

0⇾9, 0⇾5, 1⇾10, 2⇾8, 3⇾1, 4⇾5, 5⇾8, 9⇾1, 9⇾10,

4⇾2, 8⇾4, 7⇾4, 7⇾0, 5⇾0, 10⇾3, 6⇾3, 3⇾11, 10⇾6

a. Hãy vẽ biểudiễndanh sách kề của đồ thị. Các đình trongmỗidanhsách kề cầnsắpxếp sẵn theo thứ tự tăngdần. Thứ tự nàysẽ đượcdùngchophầnb.

b. Hãydùng thuật toántìmkiếm theo chiều sâu (depth-first search) để thămtừng đỉnh của đồ

thị, xuấtpháttừ đỉnh **0**, Hãy viết trình tự các đỉnh theo thứ tự được thăm theo thuật toán.

**Câu 10.**

Chomột đồ thị vô hướnggồm 8 đỉnh và 16 cạnhcó trọngsố đượcliệtkê dưới đây

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0- 1 0.28  0-4 0.32  0-6 0.35 | 1-3 0.16  1-4 0.19  1-5 0.34  1-6 0.37 | 2-3 0.58  2-5 0.40  2-6 0.93  2-7 0.52 | 3-5 0.26  3-6 0.38 | 4-5 0.36  4-7 0.29  5-7 0.17 |

Hãysử dụng thuật toán Kruskal để tínhcâybao trùm nhỏ nhất. Hãy liệt kê các cạnh rnilgieca.com trùm nhỏ nhấtlầnlượt theo thứ tự tìm được.

**Câu 11.**

Chomột đồ thị có hướnggồm 8 đỉnh và 15 cạnhcó trọngsố chodưới đây,

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0⇾2 2.4  0⇾5 3.0  0⇾7 0.8 | 1⇾0 1.0  1⇾4 1.8  1⇾7 1.6 | 2⇾5 0.6  2⇾6 2.2  3⇾2 0.2 | 3⇾6 2.6  4⇾3 0.8  4⇾6 4.0 | 4⇾7 1.0  5⇾6 1.8  7⇾3 1.2  7⇾2 1.4 |

Hãy trình bày quá trìnhsử dụng thuật toán Dijkstra để tìmcây đường đingắn nhất xuấtpháttừ đỉnh **1** tớicác đỉnh còn lại.

**Câu 12.**

Hãynêu thuật toán để giảibàisau đây:

*Input*: mộtdãysố độ dàitối đa 1 triệu a0, a1, … aN.

*Output*: mộtdãysố b0, b1, … bN. Trong đó bi là số đứnggần nhấtbên phải ai trong dãyinput mà

có giá trị nhỏ hơnai. Hoặclà giá trị -1 nếubên phảiai khôngcó giá trị nàonhỏ hơn ai Ví dụ:

Input: 7 4 6 1 9 6 3

Output: 4 1 1 -1 6 3 -1

**Câu 13.**

Mộtmạng lướitình báo đượctổ chứcnhư sau: Mỗi điệpviênchỉ biết 01 cấptrêntrực tiếpcủamình và là cấptrêncủatối đa 02 điệpviên khác. Người đứng đầumạng lướitấtnhiên khôngcó cấptrên. Mỗilầncầnlantruyềnmộtmẩutin thì mộtngườisẽ truyềntinchocấptrêntrực tiếpvà các thuộccấp củamìnhnếucó, và họ sẽ tiếptụctruyềntin theocách đó. Giả sử thờigian cầnthiết chomộtngười nhậntin và truyềnchocấptrênvà các thuộccấplà 01 phútvà tấtcả đềuluôn luônsẵnsàng nhậnvà truyềntin suốt 24 tiếng mỗingày.

Bài toán đặtralà khicầnlantruyềnmộtmẩu tintừ một điệpviêntới toànbộ lướithì sautối đa bao nhiêuphút toànbộ các điệpviên đềunhận đượcmẩutin đó .

Cho thiếtkế sau của Spy. Hãy trình bày thuật toán (mã giả) cho hàm maxDelay trả về số phúttối đa cần đến để truyền tintừ điệp viênbất kì đến toànbộ lưới. Bạn có thể thêmhàm/biếnthực thể vào class Spy.

class Spy {

Spy boss, firstStaff, secondStaff;

}

long maxDelay(Spy head) {

//…

}

TailieuVNU.com

**Câu 14.**

Chodãy cácsố nguyên A gồmcác phầntử a0, a1, …, aN, (0 < N < 2000). Mộtdãyconkhông giảmlà dãy: ai1, a i2, …, aik, trong đó 0 <= i1 < i2 <…< ik <= N và ai1 <= ai2 <= …<=aik. Trongcácdãyconkhônggiảm như vậysẽ có dãycon có tổngcác phầntử là lớn nhất.

Trình bày ý tưởngvà cácbước chính thuật toántìm đượcgiá trị tổng lớn nhấtcủacácdãyconkhông giảmnêu trên.

Ví dụ:

Input: 1 101 2 3 100 4 5

Output: 106

(Vì 106 = 1 + 2 + 3 + 100)

**Hết**