

Thi giữa học kỳ (2015)
Môn: Phân Tích và Thiết Kế Giải Thuật
(Nhóm 1)
Thời gian: 60 phút
(Không được tham khảo tài liệu
ngoại trừ một tờ giấy khổ A4 chứa những ghi chú cần thiết)
Đề thi gồm 2 trang

1. (2.5 điểm) Hãy trả lời ngắn gọn các câu hỏi sau đây:

1.1 Hãy giải thích tại sao bubble sort bị đánh giá là giải thuật kém nhất trong các giải thuật xếp thứ tự. (0.5 điểm)

1.2 Phát biểu độ phức tạp của việc cấu tạo heap (theo kiểu từ trên xuống) từ một dãy n trị khóa. (0.25 điểm)

1.3. Hãy phát biểu độ phức tạp của Quicksort trong trường hợp trung bình và tốt nhất (0.5 điểm)

1.4. Giả sử ta cần sắp xếp một file có 18428 record dùng giải thuật sắp thứ tự ngoại bằng phương pháp trộn (external-merge-sort). Cho biết số block có thể sử dụng trong bộ nhớ chính là $M = 9$ block (1 block = 4 record).

Có bao nhiêu run được tạo ra và cần bao nhiêu chuyển trộn để sắp thứ tự tập tin nêu trên? (0.75 điểm)

1.5 Hãy nêu sự khác biệt giữa max-heap và min-heap. (0.5 điểm)

2. (1.5 điểm) Cho một giải thuật đệ quy có hệ thức truy hồi như sau:

$$C(N) = 3C(N/2) + 1 \quad \text{với } N \geq 2$$

$$\text{Và } C(1) = 1$$

Giải hệ thức truy hồi nêu trên để tìm ra độ phức tạp tính toán của giải thuật.

3. (1.5 điểm) Cho giải thuật với mã giả sau đây:

Algorithm secret($a[1..M]$, $b[1..N]$, $c[1..M+N]$)

// $a[1..M]$, $b[1..N]$ là hai mảng đã có thứ tự

begin

1 $i := 1; j := 1; k := 1;$

2 **while** $i \leq M$ **and** $j \leq N$ **do**

begin

3 **if** $a[i] < b[j]$ **then**

begin

4 $c[k] := a[i]; i := i + 1;$

end

else

begin

5 $c[k] := b[j]; j := j + 1;$

end;

6 $k := k + 1$

end

7 **if** $i = M + 1$ **then**

8 **for** $kl := k + 1$ **to** $M + N$ **do begin** $c[kl] := b[j]; j := j + 1$ **end**

9 **else if** $j = N + 1$ **then**

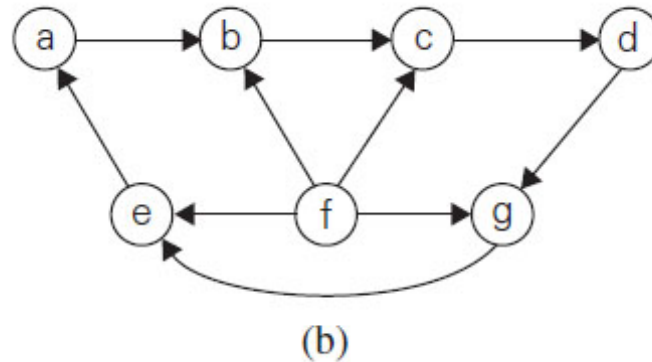
10 **for** $kl := k + 1$ **to** $M + N$ **do begin** $c[kl] := a[i]; i := i + 1$ **end**

end secret

- a) Giải thích ý nghĩa của các câu lệnh 2, 7, 8, 9, 10. (1 điểm)
b) Nêu công dụng của giải thuật nói trên. (0.5 điểm)

4.(3 điểm)

a) Cho một đồ thị có hướng như trong hình vẽ sau. Mô tả sự áp dụng phương pháp 1 (dùng stack) để tìm một thứ tự tô pô cho đồ thị này (Lưu ý mô tả diễn tiến của stack khi thực hiện giải thuật). (1.25 điểm)



b) Giả sử chúng ta không có thông tin về *indegree* và *outdegree* cho mỗi đỉnh trong một đồ thị có hướng. Làm cách nào để xét xem một đỉnh có phải là đỉnh nguồn (đỉnh nguồn là đỉnh không có đỉnh đi trước) trong một đồ thị có hướng khi đồ thị được biểu diễn bằng ma trận kề cận? Hãy xác định độ phức tạp tính toán của tác vụ này trong trường hợp xấu nhất. (1 điểm)

- c) Hãy nêu một ứng dụng thực tế của xếp thứ tự tô pô. (0.25 điểm)
d) Điều gì xảy ra khi áp dụng phương pháp 1 để xếp thứ tự tô pô cho một đồ thị có hướng mà có chu trình. (0.5 điểm)

5. (1.5 điểm) Trong giải thuật so trùng dòng ký tự Rabin-Karp, với chuỗi $T = "1476253689"$ và mẫu $P = "25"$ và $q = 11$, thì sẽ có bao nhiêu sự trùng khớp thật và bao nhiêu sự trùng khớp giả?
Phát biểu độ phức tạp của giải thuật Rabin-Karp.

Thi giữa học kỳ (2017)
Môn: Phân Tích và Thiết Kế Giải Thuật
(Nhóm 1)
Thời gian: 60 phút
(Không được tham khảo tài liệu
ngoại trừ một tờ giấy khổ A4 chứa những ghi chú cần thiết)
Đề thi gồm 2 trang

1. (1.75 điểm) Hãy trả lời ngắn gọn các câu hỏi sau đây:

1.1 Giải thuật Gauss để giải hệ phương trình tuyến tính được thiết kế theo chiến lược thiết kế giải thuật nào? Nêu độ phức tạp tính toán của giải thuật này (không cần chứng minh).

(0.5 điểm)

1.2. Hãy nêu độ phức tạp của Quicksort trong trường hợp trung bình và tốt nhất (0.5 điểm)

1.3. Một tác vụ tìm kiếm hay thêm vào một cây tìm kiếm nhị phân gồm N nút đòi hỏi trung bình bao nhiêu tác vụ so sánh. (0.25 điểm)

1.4. Hãy nêu sự khác biệt giữa max-heap và min-heap. (0.5 điểm)

2. (1.25 điểm) Cho một giải thuật lặp xét xem một số nguyên dương có phải là số nguyên tố hay không:

```
bool is_prime(int n)
{
    if (n <= 1) return false;
    else
    {
        int k;
        for (k = 2; k*k <= n; ++k)
            if (n % k == 0)
                return false;
        return true;
    }
}
```

Phân tích độ phức tạp tính toán của giải thuật trên.

3 (2 điểm) Cho một tập tin lưu ở bộ nhớ ngoài gồm 23 bản ghi (record) với những trị khóa như sau: 28, 3, 93, 10, 54, 65, 30, 90, 10, 69, 8, 22, 31, 5, 96, 40, 85, 9, 39, 13, 8, 77, 10.

Giả sử một block chứa 2 bản ghi và bộ đệm (buffer) của bộ nhớ chính có thể chứa tối đa 3 block. Trong giai đoạn trộn, 2 block của bộ đệm sẽ dành cho các input và một block của bộ đệm sẽ dành cho output.

a. Hãy chạy từng bước giải thuật xếp thứ tự ngoại bằng phương pháp trộn cho tập tin nói trên. (1.5 điểm)

b. Hãy nêu độ phức tạp tính toán của giải thuật xếp thứ tự ngoại bằng phương pháp trộn. (0.5 điểm)

4. (2 điểm) Cho giải thuật với mã giả sau đây:

```
procedure main_secret;
var id, k: integer;
    val: array[1..maxV] of integer;
procedure secret (k: integer);
var t: link;
begin
```

```

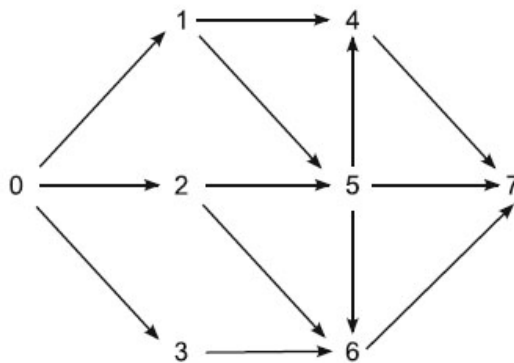
1 push(k);
2 repeat
3   k := pop;
4   id := id + 1; val[k] := id;
5   t := adj[k];
6   while t <> z do
7     begin
8       if val[t ↑.v] = 0 then
9         begin push(t ↑.v); val(t ↑.v) := -1 end;
10      t := t ↑.next
11    end
12 until stackempty
end;
begin
  id := 0; init_stack;
  for k := 1 to V do val[k] := 0;
  for k := 1 to V do
    if val[k] = 0 then visit(k)
  end;
end;
```

- a) Giải thích ý nghĩa của các câu lệnh 1, 3, 8, 9
b) Nêu công dụng của giải thuật
c) Phân tích độ phức tạp của giải thuật.

(1 điểm)
(0.5 điểm)
(0.5 điểm)

5.(1 điểm) Cho một đồ thị có hướng như trong hình vẽ sau.

Mô tả sự áp dụng phương pháp 2 (dùng hàng đợi) để tìm một thứ tự tô pô cho đồ thị này (Lưu ý mô tả diễn tiến của đồ thị và hàng đợi khi thực hiện giải thuật). (1 điểm)



6. (2 điểm)

a. Dùng cây nhị phân diễn tả quá trình cấu tạo heap (theo kiểu từ trên xuống) từ một dãy các trị khóa sau đây:

23, 7, 92, 6, 12, 24, 40, 44, 20, 21 (0.75 điểm)

b. Dùng cây nhị phân diễn tả quá trình cấu tạo heap (theo kiểu từ dưới lên) từ một dãy các trị khóa được cho ở câu a). (0.75 điểm)

c. Phát biểu độ phức tạp của việc cấu tạo heap (theo kiểu từ trên xuống) từ một dãy n trị khóa. Phát biểu độ phức tạp của việc cấu tạo heap (theo kiểu từ dưới lên) từ một dãy n trị khóa. (0.5 điểm)

Thi giữa học kỳ (2017)
Môn: Phân Tích và Thiết Kế Giải Thuật
(Nhóm 1)
Thời gian: 60 phút
(Không được tham khảo tài liệu
ngoại trừ một tờ giấy khổ A4 chứa những ghi chú cần thiết)
Đề thi gồm 2 trang

1. (1.75 điểm) Hãy trả lời ngắn gọn các câu hỏi sau đây:

1.1 Hãy nêu độ phức tạp tính toán của giải thuật sắp thứ tự ngoại bằng phương pháp trộn

(0.5 điểm)

1.2. Hãy nêu độ phức tạp của giải thuật duyệt đồ thị theo chiều sâu trước (DFS) trong trường hợp xấu nhất, khi ta biểu diễn đồ thị bằng tập danh sách kề cận.

(0.5 điểm)

1.3. Một tác vụ tìm kiếm hay thêm vào một cây tìm kiếm nhị phân gồm N nút đòi hỏi trung bình bao nhiêu tác vụ so sánh.

(0.25 điểm)

1.4. Hãy nêu sự khác biệt giữa max-heap và min-heap.

(0.5 điểm)

2. (1.5 điểm) Cho một giải thuật đệ quy có hệ thức truy hồi như sau:

$$C_N = 4C_{N/2} + N, \text{ for } N \geq 2$$

$$C_1 = 1$$

Phân tích độ phức tạp tính toán của giải thuật đệ quy này.

3. (2 điểm) Cho giải thuật quicksort sau đây phân tích và trả lời câu hỏi sau:
tôi choát (pivot) nhỏ sau:

procedure quicksort(left, right: integer);

var j, k: integer;

begin

if right > left **then**

begin

 j:=left; k:=right+1;

repeat

repeat j:=j+1 **until** a[j] >= a[left];

repeat k:=k-1 **until** a[k] <= a[left];

if j < k **then** swap(a[j],a[k])

until j>k;

 swap(a[left],a[k]);

 quicksort(left,k-1);

 quicksort(k+1,right)

end;

end;

a. Đối với một mảng chỉ gồm toàn những phần tử bằng nhau thì khi áp dụng QuickSort, đây là trường hợp tốt nhất hay xấu nhất của QuickSort.

(0.5 điểm)

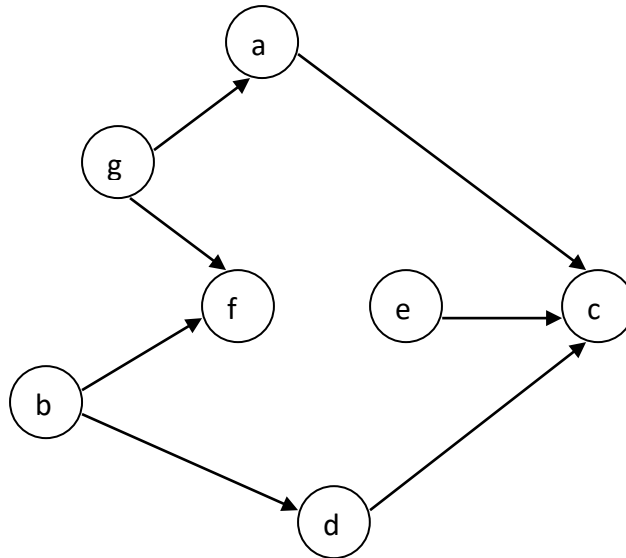
b. Nêu sự sai biệt giữa độ phức tạp của QuickSort trong trường hợp trung bình và độ phức tạp của QuickSort trong trường hợp tốt nhất.

(0.5 điểm)

c. Cải biên giải thuật QuickSort nêu trên cho trường hợp phần tử chốt được chọn là phần tử tận cùng phải.

(1 điểm)

4. (3 điểm) Cho đồ thị có hướng sau đây:



a) Hãy biểu diễn đồ thị bằng một tập danh sách kề cận. (0.5 điểm)

b) Cho một giải thuật sắp thứ tự tô pô theo phương pháp đơn giản như sau:

while the graph has a node with no successors **do**

remove one such node from the graph and add it to the end of a list.

if the loop terminates with the graph empty

then the list shows the reverse of a topological order

else the graph contains a cycle.

Mô tả từng bước sự áp dụng giải thuật nêu trên để tìm một thứ tự tô pô. (1 điểm)

c) Giả sử chúng ta không có thông tin về *indegree* và *outdegree* cho mỗi đỉnh trong một đồ thị có hướng. Làm cách nào để nhận dạng các đỉnh là đỉnh nguồn (đỉnh nguồn là đỉnh không có đỉnh đi trước) trong một đồ thị có hướng khi đồ thị được biểu diễn bằng ma trận kề cận? Hãy xác định độ phức tạp tính toán của tác vụ này trong trường hợp xấu nhất. (1 điểm)

d) Hãy nêu một ứng dụng thực tế của xếp thứ tự tô pô. (0.5 điểm)

6. (1.75 điểm)

a. Dùng cây nhị phân diễn tả quá trình cấu tạo heap (theo kiểu từ trên xuống) từ một dãy các trị khóa sau đây:

23, 7, 92, 6, 12, 24, 40, 44, 20, 21

(0.75 điểm)

b. Xóa bỏ nút có trị khóa lớn nhất ra khỏi cấu trúc heap được tạo ở câu a). (0.5 điểm)

c. Phát biểu độ phức tạp của việc cấu tạo heap (theo kiểu từ trên xuống) từ một dãy n trị khóa. (0.5 điểm)