

ĐỀ THI MÔN CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT
 Học kỳ 1 năm học 2018-2019
 Thời gian: 90 phút
 (Đề thi gồm 2 trang)

I. Phần bắt buộc

Câu 1. Cho mã giả của thuật toán tìm kiếm một phần tử x có xuất hiện trong dãy A được sắp xếp tăng dần trong khoảng từ $[left, right]$:

//Hàm `binarySearch` sau đây trả về `true` nếu x xuất hiện trong $A[left:right]$, `false` nếu ngược lại

```
binarySearch(A, x, left, right):
1  if (*) then return false
2  mid = (left+right)/2
3  if A[mid] == x: return true
4  if A[mid] < x: binarySearch(A, x, mid+1, right)
6  else: binarySearch(A, x, left, mid -1)
// End of binarySearch
```

Biểu thức nào dưới đây được điền vào giá trị (*) còn thiếu ở dòng 1 để trả về kết quả tìm kiếm

- `left == right`
- `left < right`
- `left > right`
- `left <= right`
- `left >= right`

Câu 2. Cho đồ thị vô hướng $G=(V,E)$ với $V=\{0,1,2,3,4,5\}$ có trọng số được biểu diễn bằng ma trận A dưới đây, với $A[u,v] = c$ nếu độ dài cạnh (u,v) bằng c , và bằng ∞ nếu không có cạnh (u,v) :

	0	1	2	3	4	5
0	0	7	∞	3	4	∞
1	7	0	2	8	∞	∞
2	∞	2	0	8	6	2
3	3	8	8	0	1	∞
4	4	∞	6	1	0	9
5	∞	∞	2	∞	9	0

- Hãy biểu diễn đồ thị G bằng hình học
- Minh họa các bước thực hiện tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 0 tới đỉnh 5, và cho biết độ dài (tổng trọng số) của đường đi nhỏ nhất tìm được.

Câu 3. Cho một ngăn xếp S chứa n phần tử và một hàng đợi Q rỗng. Mô tả một thuật toán kiểm tra xem phần tử có giá trị X có trong ngăn xếp S không. Yêu cầu:

- Sau khi kết thúc thuật toán, tất cả phần tử của S phải có vị trí như ban đầu
- Chỉ được sử dụng hàng đợi Q và một số biến phụ trợ, không sử dụng mảng và danh sách liên kết trong thuật toán này.

Sinh viên không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm

Câu 4. Xét những thuật toán sắp xếp sau: Sắp xếp chèn (Insertion), Sắp xếp vun đống (Heap sort), Sắp xếp trộn (Merge sort), Sắp xếp nhanh (Quick sort)

Trả lời những câu hỏi sau:

- Những thuật toán nào có thời gian chạy trong trường hợp xấu nhất là $O(n \log n)$?
- Những thuật toán nào dựa trên chiến lược chia để trị?
- Trường hợp xấu nhất của thuật toán Quick sort xảy ra khi nào?
- Trường hợp tốt nhất của thuật toán chèn xảy ra khi nào?

II. Phần tự chọn:

Sinh viên chọn 1 trong 2 câu sau

Câu 5. Một quốc gia có N thành phố và một hệ thống đường, mỗi con đường nối hai thành phố với nhau. Một số con đường bị phá hủy trong chiến tranh nên giao thông bị gián đoạn. Cho biết danh sách các con đường bị hỏng và chi phí khôi phục. Bài toán đặt ra là cần khôi phục những con đường nào để giao thông của quốc gia không còn bị gián đoạn và tổng chi phí là nhỏ nhất. Nếu ý tưởng thuật toán (được sử dụng các thuật toán đã học như là các bước trong thuật toán của bạn, không cần cài đặt chi tiết).

Câu 6. Cho bảng băm bao gồm 11 phần tử và hàm băm $h(i) = (i + 5) \bmod 11$. Sử dụng hàm băm để lưu trữ các giá trị sau vào bảng băm 13, 45, 15, 33, 23, 94, 11, 89, 20, 16, and 55. Trong trường hợp có (đụng độ) collision, xử lý bằng separate chaining.