

ÔN TẬP

I. Giải thuật

Các bước chung trong thiết kế một giải thuật:

Bước 1: Xác định bài toán (Đầu vào/Đầu ra của bài toán).

Bước 2: Ý tưởng của giải thuật.

Bước 3: Mô tả giải thuật bằng ngôn ngữ tự nhiên. Đây là bước tinh chỉnh giải thuật. (Bước này dùng cho thiết kế giải thuật nên có thể bỏ qua khi trình bày giải thuật).

Bước 4: Trình bày giải thuật

Bước 5: Chạy chậm

Bước 6: Tính độ phức tạp của giải thuật

Bước 7: Cài đặt giải thuật.

/ % ===== % /

Ví dụ 1: Tìm giá trị lớn nhất của một dãy số.

Bước 1. Xác định bài toán:

- Input: Số nguyên dương N và dãy N số a_1, a_2, \dots, a_N .
- Output: Số lớn nhất, MAX , của dãy số.

Bước 2. Ý tưởng:

- Khởi gán $MAX = a_1$
- Duyệt qua các phần tử từ a_2 đến a_N và so sánh a_i với MAX , nếu $a_i > MAX$ thì MAX nhận giá trị mới là a_i .

Bước 3. Tinh chỉnh giải thuật

- Giả sử dãy có 1 phần tử a_1 . Vậy $MAX = a_1$. Số lớn nhất là MAX . Kết thúc.
- Giả sử dãy có 2 phần tử là a_1 và a_2 . Đầu tiên cho $MAX = a_1$. So sánh MAX với a_2 . Nếu $MAX < a_2$ thì gán $MAX = a_2$. Số lớn nhất là MAX . Kết thúc.

- Giả sử dãy có 3 phần tử là a_1, a_2 và a_3 . Đầu tiên cho $MAX = a_1$. So sánh MAX với a_2 . Nếu $MAX < a_2$ thì gán $MAX = a_2$. So sánh MAX với a_3 . Nếu $MAX < a_3$ thì gán $MAX = a_3$. Số lớn nhất là MAX . Kết thúc.

- Tổng quát: giả sử dãy có N phần tử a_1, a_2, \dots, a_n .

1) $MAX = a_1$

2) Nếu $MAX < a_i$ thì gán $MAX = a_i$ với $i = 2, \dots, N$

Bước 4. Trình bày giải thuật:

Input: Số nguyên dương N và dãy N số a_1, a_2, \dots, a_N .

Output: Số lớn nhất MAX của dãy số.

- **Bước 1:** Nhập N và dãy a_1, a_2, \dots, a_N .
- **Bước 2:** $MAX \leftarrow a_1, i \leftarrow 2$.
- **Bước 3:** Nếu $i \leq N$ thì thực hiện bước 4, ngược lại chuyển đến bước 5.
- **Bước 4:**
 - **Bước 4.1:** Nếu $MAX < a_i$ thì $MAX \leftarrow a_i$.
 - **Bước 4.2:** $i \leftarrow i + 1$ rồi quay lại bước 3.
- **Bước 5:** Đưa kết quả giá trị lớn nhất MAX và kết thúc.

Bước 5. Chạy chậm

Dãy số ($N = 8$)	10	3	19	21	9	12	2	18	
i		2	3	4	5	6	7	8	9
MAX	10	10	19	21	21	21	21	21	

Bước 6. Tính độ phức tạp:

Lấy **phép gán** làm phép toán chính cho đánh giá giải thuật.

- ✓ Trường hợp tốt nhất: Phần tử đầu tiên là lớn nhất \Rightarrow Độ phức tạp là $O(1)$.
- ✓ Trường hợp tồi nhất: Phần tử lớn nhất ở cuối dãy \Rightarrow Độ phức tạp là $O(n)$.
- ✓ Trường hợp trung bình:

Trường hợp:

- Phần tử đầu tiên là lớn nhất: 1 phép tính
- Phần tử thứ hai là lớn nhất: 2 phép tính
- Phần tử thứ ba là lớn nhất: 3 phép tính

-
- Phần tử cuối cùng là lớn nhất: n phép tính

Suy ra: số phép tính trung bình $= (1+2+\dots+n)/n = n(n+1)/2/n = (n+1)/2$
 \Rightarrow Độ phức tạp là $O(n)$.

Kết luận: Độ phức tạp của giải thuật là $O(n)$.

Bước 7: Cài đặt thuật toán:

```
float find_max(float A[], int n)
{
    float max = A[0];
    for (i=1; i<n; i++)
        if (max<A[i]) max = A[i];
    return max;
}
```

Ví dụ 2: Phương pháp lựa chọn trực tiếp (Selection Sort)

Bàn toán sắp xếp được phát biểu như sau:

Cho dãy số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n sắp thành dãy b_1, b_2, \dots, b_n sao cho $b_i \leq b_{i+1}$ ($b_i \geq b_{i+1}$),
 $\forall i = 1..n$ và $b_i \in \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$, $\forall i = 1..n$.

- **Ý tưởng:**

- Đầu tiên tìm phần tử nhỏ nhất trong dãy n phần tử và đổi chỗ nó cho phần tử thứ nhất (a_1).
- Tìm phần tử nhỏ nhất trong $n-1$ phần tử còn lại và đổi chỗ nó cho phần tử thứ 2 (a_2).
- Quá trình trên lặp lại cho đến khi đã thực hiện được $n-1$ bước và ta được dãy đã sắp.

- **Giải thuật:**

Đầu vào: Dãy a_1, a_2, \dots, a_n

Đầu ra: Dãy b_1, b_2, \dots, b_n $b_i \in \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$, $\forall i = 1..n$ và không giảm.

(1) For $i:=1$ to $n-1$ do

(a) $k:=i$;

(b) For $j:=i+1$ to n do

(b1) If $a_k > a_j$ then $k:=j$;
(c) ĐổiChỗ(a_i, a_k);

- Chạy chậm:

Cho dãy cần sắp có 10 phần tử

17, 20, 30, 7, 5, 21, 12, 15, 21, 19

$L_1: i=1; k = \min\{a_1, a_2, \dots, a_{10}\} = 5$. Đổi chỗ a_1 và a_5 , được

5, 20, 30, 7, 17, 21, 12, 15, 21, 19

$L_2: i=2; k = \min\{a_2, \dots, a_{10}\} = 4$. Đổi chỗ a_2 và a_4 , được

5, 7, 30, 20, 17, 21, 12, 15, 21, 19

$L_3: i=3; k = \min\{a_3, \dots, a_{10}\} = 7$. Đổi chỗ a_3 và a_7 , được

5, 7, 12, 20, 17, 21, 30, 15, 21, 19

...

- Đánh giá độ phức tạp:

Nhận xét: Thời gian thực hiện các lệnh (a), (b1) và (c) là $O(1)$. Thời gian thực hiện so sánh của vòng lặp (b) là $C(i) = (n-i)O(1)$. Do đó, thời gian thực hiện thân của vòng lặp (1) là $C = \sum_{i=1}^{n-1} C(i) = \sum_{i=1}^{n-1} n - i = n(n-1)/2$. Như vậy thời gian thực hiện vòng lặp (1) sẽ là:

$$T(n)=O(n^2)$$

Trường hợp	Số lần so sánh
Tốt nhất	$n(n-1)/2$
Xấu nhất	$n(n-1)/2$

- Cài đặt thủ tục bằng ngôn ngữ C/C++:

```
void sap_xep_lua_chon(float A[], int n)
{
    for (int i = 0; i < n - 1; i++)
    {
        int k = i;
        for (int j = i + 1; j < n; j++)
            if (A[k]>A[j])
                k = j;
        doi_cho(A[i], A[k]);
    }
}
```

MÃ ĐỀ: 1

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN

Môn thi: Cấu trúc dữ liệu và giải thuật.

Trình độ đào tạo: *Đại học*

Thời gian thi: 90 **phút**

Câu 1.(2 điểm)

Cho dãy số $A = \{1, 2, 4, 8, 16, 32, \dots\}$

- Thiết kế giải thuật đệ quy tính số thứ n trong dãy A ($n=0, 1, 2, 3, \dots$).
- Viết thủ tục đệ quy để tính số n trong dãy A .

Câu 2.(3 điểm)

Cho một danh sách **nối đơn** chứa thông tin về các môn học gồm các thông tin: Mã môn học, tên môn học, số tín chỉ. Yêu cầu:

- Khai báo cấu trúc dữ liệu của danh sách
- Xây dựng các hàm thực hiện :
 - o Thêm một phần tử vào đầu danh sách.
 - o Hiển thị thông tin của môn học có mã là :123

Câu 3.(3 điểm)

Cho biểu thức $B = (b + z/x) * \sin x + a/d$

- Dựng cây nhị phân biểu diễn biểu thức
- Viết lại biểu thức dưới dạng tiền tố, hậu tố
- Minh họa việc định giá biểu thức bằng ngăn xếp với biểu thức cho dạng hậu tố.

Câu 4.(2 điểm)

Cho dãy số nguyên $X = \{ \quad 8 \quad \quad 21 \quad \quad 7 \quad \quad 56 \quad \quad 10 \quad \quad -35 \}$

Yêu cầu: - Viết thủ tục và minh họa việc sắp xếp dãy X theo chiều tăng dần bằng phương pháp nổi bọt.

MÃ ĐỀ: 2

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN

Môn thi: Cấu trúc dữ liệu và giải thuật.

Trình độ đào tạo: *Đại học*

Thời gian thi: 90 **phút**

Câu 1.(2 điểm)

Cho dãy số $A = \{1, 1, 3, 5, 11, 21, 43, \dots\}$

- Thiết kế giải thuật đệ quy tính số thứ n trong dãy A ($n=0, 1, 2, 3, \dots$).
- Viết thủ tục đệ quy để tính số n trong dãy A .

Câu 2.(3 điểm)

Cho một danh sách *lưu trữ kế tiếp* chứa thông tin về 5 môn học, $L = \{M1, M2, M3, M4, M5\}$ mỗi môn học gồm các thông tin: Mã môn học, tên môn học, số đơn vị học trình, điểm số của môn học. Biết rằng mảng E chứa các phần tử của danh sách có chiều dài là 10. Yêu cầu :

- Khai báo cấu trúc dữ liệu của danh sách
- Xây dựng các hàm thực hiện :
 - o Thêm một phần tử vào cuối danh sách
 - o Xóa phần tử thứ hai trong danh sách.

Câu 3.(3 điểm)

Cho biểu thức $B = (x + y/t + z) - a/x - \cos x$

- Dựng cây nhị phân biểu diễn biểu thức
- Viết lại biểu thức dưới dạng tiền tố, hậu tố
- Minh họa việc định giá biểu thức bằng ngăn xếp với biểu thức cho dạng hậu tố.

Câu 4.(2 điểm)

Cho dãy số nguyên $X = \{ 8 \quad 23 \quad 16 \quad 10 \quad -30 \quad 9 \}$

Yêu cầu: Viết thủ tục và minh họa việc sắp xếp dãy X theo chiều tăng dần bằng phương pháp chọn.

MÃ ĐỀ: 3

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN

Môn thi: Cấu trúc dữ liệu và giải thuật.

Trình độ đào tạo: *Đại học*

Thời gian thi: 90 **phút**

Câu 1.(2 điểm)

Cho dãy số $A = \{1, 2, 4, 8, 16, 32, \dots\}$

- Thiết kế giải thuật đệ quy tính số thứ n trong dãy A ($n=0,1,2,3,\dots$).
- Viết thủ tục đệ quy để tính số n trong dãy A .

Câu 2.(3 điểm)

Cho một danh sách tuyến tính lưu trữ kế tiếp thông tin về các cán bộ gồm mã cán bộ, họ tên cán bộ, tuổi đời, lương. Yêu cầu:

- Khai báo cấu trúc dữ liệu của danh sách
- Xây dựng các hàm thực hiện:
 - o Xóa cán bộ có mã cán bộ là 456
 - o Hiển thị thông tin của những cán bộ có tuổi đời nhỏ hơn 40.

Câu 3.(3 điểm)

Cho biểu thức $B = (x + z) / x + (y / t - z !) - y * a$

- Dựng cây nhị phân biểu diễn biểu thức
- Viết lại biểu thức dưới dạng tiền tố, hậu tố
- Minh họa việc định giá biểu thức bằng ngăn xếp với biểu thức cho dạng hậu tố.

Câu 4.(2 điểm)

Cho dãy số nguyên $X = \{ 13 \quad 21 \quad 64 \quad 15 \quad -45 \quad 10 \}$

Yêu cầu: Viết thủ tục và minh họa việc sắp xếp dãy X theo chiều tăng dần bằng phương pháp chèn.

MÃ ĐỀ: 4

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN

Môn thi: Cấu trúc dữ liệu và giải thuật.

Trình độ đào tạo: *Đại học*

Thời gian thi: 90 **phút**

Câu 1.(2 điểm)

Cho hàm số $f(a) = \begin{cases} a^2 & \text{nếu } a \geq 10 \\ a + f(a+1) & \text{nếu } a < 10 \end{cases}$

- Viết hàm đệ quy để tính giá trị hàm f nói trên
- Tính f(4) và giải thích cách tính

Câu 2.(3 điểm)

Cho một danh sách **nối đơn** lưu trữ thông tin về các cuốn sách gồm: mã sách, tên sách, tên tác giả, năm xuất bản. Yêu cầu:

- Hãy biểu diễn cấu trúc dữ liệu của danh sách móc nối đơn trên
- Dựa vào cấu trúc dữ liệu đã biểu diễn viết các hàm:
 - Nhập mới n cuốn sách cho danh sách trên ($n \geq 7$)
 - Hiển thị những cuốn sách của tác giả “Quách Tuấn Ngọc”.

Câu 3.(3 điểm)

Cho biểu thức $B = x*(t-a) + (y/t-z) - a !*\sin x$

- Dựng cây nhị phân biểu diễn biểu thức
- Viết lại biểu thức dưới dạng tiền tố, hậu tố
- Minh họa việc định giá biểu thức bằng ngăn xếp với biểu thức cho dạng hậu tố.

Câu 4.(2 điểm)

Cho dãy số nguyên $X = \{ -14 \quad 25 \quad 12 \quad 15 \quad -45 \quad 2 \}$

Yêu cầu: Viết thủ tục và minh họa việc sắp xếp dãy X theo chiều giảm dần bằng phương pháp nổi bọt.

MÃ ĐỀ: 5

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN

Môn thi: Cấu trúc dữ liệu và giải thuật.

Trình độ đào tạo: *Đại học*

Thời gian thi: 90 **phút**

Câu 1.(2 điểm)

Cho hàm số $f(a) = \begin{cases} a^2 & \text{nếu } a \geq 10 \\ a + f(a+1) & \text{nếu } a < 10 \end{cases}$

- Viết hàm đệ quy để tính giá trị hàm f nói trên
- Tính f(4) và giải thích cách tính

Câu 2.(3 điểm)

Cho một danh sách *lưu trữ kế tiếp* chứa thông tin về 5 môn học, $L = \{M1, M2, M3, M4, M5\}$ mỗi môn học gồm các thông tin: Mã môn học, tên môn học, số đơn vị học trình, điểm số của môn học. Biết rằng mảng **E** chứa các phần tử của danh sách có chiều dài là 20. Yêu cầu :

- Khai báo cấu trúc dữ liệu của danh sách
- Xây dựng các hàm thực hiện :
 - o Nhập mới 5 phần tử cho danh sách
 - o Hiển thị danh sách lên màn hình

Câu 3.(3 điểm)

Cho biểu thức $B = (x * b / t + \sin x) / x + y * t$

- Dựng cây nhị phân biểu diễn biểu thức
- Viết lại biểu thức dưới dạng tiền tố, hậu tố
- Minh họa việc định giá biểu thức bằng ngăn xếp với biểu thức cho dạng hậu tố.

Câu 4.(2 điểm)

Cho dãy số nguyên $X = \{ -34 \quad 21 \quad 50 \quad 15 \quad -5 \quad 16 \}$

Yêu cầu: Viết thủ tục và minh họa việc sắp xếp dãy X theo chiều giảm dần bằng phương pháp lựa chọn

MÃ ĐỀ: 6

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN

Môn thi: *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật*

Trình độ đào tạo: *Đại học*

Thời gian thi: 90 **phút**

Câu 1 (1,5 điểm): Cho hàm số $f(a) = \begin{cases} a^2 & \text{khi } a \geq 10 \\ a + f(a+1) & \text{khi } a < 10 \end{cases}$

- Viết hàm đệ quy để tính giá trị hàm f nói trên.
- Tính $f(5)$ và giải thích cách tính.

Câu 2 (3 điểm): Cho dãy số: 1.5 8.5 -2.5 6.5 7.5 2.5 9.5 4.5

- Mô tả quá trình sắp xếp dãy số trên theo thứ tự giảm dần bằng phương pháp chèn.
- Viết hàm sắp xếp dãy số nói trên theo phương pháp đã mô tả ở ý a.
- Với dãy số trên đã được sắp xếp theo thứ tự giảm dần, hãy mô tả quá trình tìm kiếm số $k = 3.8$ trong dãy nói trên bằng phương pháp tìm kiếm nhị phân, cho biết kết quả tìm kiếm.

Câu 3 (3,5 điểm): Cho một danh sách móc nối đơn lưu trữ thông tin về các cuốn sách gồm: mã sách, tên sách, tên tác giả, năm xuất bản.

- Khai báo cấu trúc dữ liệu của danh sách nói trên.
- Dựa vào cấu trúc dữ liệu đã khai báo, viết các hàm thực hiện các yêu cầu:
 - Hiển thị các cuốn sách xuất bản năm 2018.
 - Chèn một cuốn sách mới vào vị trí thứ 3 trong danh sách.
 - Xóa cuốn sách có mã là 100122 trong danh sách.

Câu 4 (2,0 điểm): Cho biểu thức số học $S = (a + b) * c - a / (d - e) + a * b$

Yêu cầu:

- Dựng cây nhị phân biểu diễn biểu thức.
- Viết lại biểu thức dưới dạng tiền tố, hậu tố.
- Mô tả quá trình định giá biểu thức bằng ngăn xếp.

MÃ ĐỀ: 7

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN

Môn thi: *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật*

Trình độ đào tạo: *Đại học*

Thời gian thi: 90 **phút**

Câu 1 (1.5 điểm): Cho hàm số $f(a) = \begin{cases} |a| & \text{khi } a < 0 \\ f(a-5) & \text{khi } a = 0 \\ a + f(a-1) & \text{khi } a > 0 \end{cases}$

- Viết hàm đệ quy để tính giá trị hàm f nói trên.
- Tính $f(5)$ và giải thích cách tính.

Câu 2 (3 điểm): Cho dãy số: 9.5 8.5 5.5 6.5 7.5 2.5 1.5 4.5

- Mô tả quá trình sắp xếp dãy số trên theo thứ tự tăng dần bằng phương pháp nổi bọt.
- Viết hàm sắp xếp dãy số nói trên theo phương pháp đã mô tả ở ý a.
- Với dãy số trên đã được sắp xếp theo thứ tự giảm dần, hãy mô tả quá trình tìm kiếm số $k = 9.2$ trong dãy nói trên bằng phương pháp tìm kiếm nhị phân, cho biết kết quả tìm kiếm.

Câu 3 (3,5 điểm): Cho một danh sách móc nối đơn lưu trữ thông tin về các cán bộ gồm: mã cán bộ, họ và tên, giới tính, năm sinh.

- Khai báo cấu trúc dữ liệu của danh sách nói trên.
- Dựa vào cấu trúc dữ liệu đã khai báo, viết các hàm thực hiện các yêu cầu:
 - Hiển thị thông tin của các cán bộ nam.
 - Xóa cán bộ ở vị trí thứ 5 trong danh sách.
 - Chèn cán bộ mới vào sau cán bộ có mã là 100122 trong danh sách.

Câu 4 (2,0 điểm): Cho biểu thức số học $S = c * (a - b) - a / (d + e) + a * b$

Yêu cầu:

- Dựng cây nhị phân biểu diễn biểu thức.
- Viết lại biểu thức dưới dạng tiền tố, hậu tố.
- Mô tả quá trình định giá biểu thức bằng ngăn xếp.

MÃ ĐỀ: 8

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN

Môn thi: *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật*

Trình độ đào tạo: *Đại học*

Thời gian thi: 90 **phút**

Câu 1 (1.5 điểm): Cho hàm số $f(a, b) = \begin{cases} a^b & \text{khi } a > 0 \\ b & \text{khi } a = 0 \\ b + f(a+1, b) & \text{khi } a < 0 \end{cases}$

- Viết hàm đệ quy để tính giá trị hàm f nói trên.
- Tính $f(-5, 2)$ và giải thích cách tính.

Câu 2 (3 điểm): Cho dãy số: 1.5 8.5 -2.5 6.5 7.5 2.5 9.5 4.5

- Mô tả quá trình sắp xếp dãy số trên theo thứ tự giảm dần bằng phương pháp chèn.
- Viết hàm sắp xếp dãy số nói trên theo phương pháp đã mô tả ở ý a.
- Với dãy số trên đã được sắp xếp theo thứ tự giảm dần, hãy mô tả quá trình tìm kiếm số $k = 6.8$ trong dãy nói trên bằng phương pháp tìm kiếm nhị phân, cho biết kết quả tìm kiếm.

Câu 3 (3,5 điểm): Cho một danh sách móc nối đơn lưu trữ thông tin về các cửa hàng gồm: tên cửa hàng, tên chủ cửa hàng, doanh thu năm 2017, số lượng nhân viên bán hàng.

- Khai báo cấu trúc dữ liệu của danh sách nói trên.
- Dựa vào cấu trúc dữ liệu đã khai báo, viết các hàm thực hiện các yêu cầu:
 - Hiển thị các cửa hàng có doanh thu trên 100 triệu đồng.
 - Chèn một cửa hàng mới vào vị trí thứ 5 trong danh sách.
 - Xóa cửa hàng đầu tiên trong danh sách có doanh thu dưới 10 triệu tính từ đầu danh sách.

Câu 4 (2,0 điểm): Cho biểu thức số học $S = (a + b) / c - (d + e) * b - a * b$

Yêu cầu:

- Dựng cây nhị phân biểu diễn biểu thức.
- Viết lại biểu thức dưới dạng tiền tố, hậu tố.
- Mô tả quá trình định giá biểu thức bằng ngăn xếp.

MÃ ĐỀ: 9

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN

Môn thi: *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật*

Trình độ đào tạo: *Đại học*

Thời gian thi: 90 **phút**

Câu 1 (1.5 điểm): Cho hàm số $f(a) = \begin{cases} \sqrt{a} & \text{khi } a > 0 \\ 0 & \text{khi } a = 0 \\ a + f(a + 3) & \text{khi } a < 0 \end{cases}$

- Viết hàm đệ quy để tính giá trị hàm f nói trên.
- Tính $f(-9)$ và giải thích cách tính.

Câu 2 (3 điểm): Cho dãy số: 1.5 8.5 -2.5 6.5 7.5 2.5 9.5 4.5

- Mô tả quá trình sắp xếp dãy số trên theo thứ tự tăng dần bằng phương pháp nổi bọt.
- Viết hàm sắp xếp dãy số nói trên theo phương pháp đã mô tả ở ý a.
- Với dãy số trên đã được sắp xếp theo thứ tự giảm dần, hãy mô tả quá trình tìm kiếm số $k = 7.8$ trong dãy nói trên bằng phương pháp tìm kiếm nhị phân, cho biết kết quả tìm kiếm.

Câu 3 (3,5 điểm): Cho một danh sách móc nối đơn lưu trữ thông tin về các hàng hóa gồm: mã hàng hóa, tên loại hàng hóa, tên nhà sản xuất, năm sản xuất.

- Khai báo cấu trúc dữ liệu của danh sách nói trên.
- Dựa vào cấu trúc dữ liệu đã khai báo, viết các hàm thực hiện các yêu cầu:
 - Hiển thị các hàng hóa của nhà sản xuất Sam Sung.
 - Xóa hàng hóa ở vị trí thứ 4 trong danh sách.
 - Chèn hàng hóa mới vào trước hàng hóa có mã là 600089 trong danh sách.

Câu 4 (2,0 điểm): Cho biểu thức số học $S = (a + b) * c - a / (d - e) + a * b$

Yêu cầu:

- Dựng cây nhị phân biểu diễn biểu thức.
- Viết lại biểu thức dưới dạng tiền tố, hậu tố.
- Mô tả quá trình định giá biểu thức bằng ngăn xếp.

MÃ ĐỀ: 10

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN

Môn thi: *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật*

Trình độ đào tạo: *Đại học*

Thời gian thi: 90 **phút**

Câu 1 (1,5 điểm): Cho hàm số $f(a) = \begin{cases} |a| & \text{khi } a < 0 \\ f(a-5) & \text{khi } a = 0 \\ a + f(a-2) & \text{khi } a > 0 \end{cases}$

- Viết hàm đệ quy để tính giá trị hàm f nói trên.
- Tính $f(9)$ và giải thích cách tính.

Câu 2 (3 điểm): Cho dãy số: 1.5 8.5 -2.5 6.5 7.5 2.5 9.5 4.5

- Mô tả quá trình sắp xếp dãy số trên theo thứ tự tăng dần bằng phương pháp chèn.
- Viết hàm sắp xếp dãy số nói trên bằng phương pháp đã mô tả ở ý a.
- Với dãy số trên đã được sắp xếp theo thứ tự giảm dần, hãy mô tả quá trình tìm kiếm số $k = 4.2$ trong dãy nói trên bằng phương pháp tìm kiếm nhị phân, cho biết kết quả tìm kiếm.

Câu 3 (3,5 điểm): Cho một danh sách móc nối đơn lưu trữ thông tin về các cuốn sách gồm: mã sách, tên sách, tên tác giả, năm xuất bản.

- Khai báo cấu trúc dữ liệu của danh sách nói trên.
- Dựa vào cấu trúc dữ liệu đã khai báo, viết các hàm thực hiện các yêu cầu:
 - Hiển thị các cuốn sách của tác giả ‘Phạm Giang’.
 - Chèn một cuốn sách mới vào sau cuốn sách có mã 500112.
 - Xóa cuốn sách ở vị trí thứ 6 trong danh sách.

Câu 4 (2,0 điểm): Cho biểu thức số học $S = (a + b) / c - (d - e) / b + a / b$

Yêu cầu:

- Dựng cây nhị phân biểu diễn biểu thức.
- Viết lại biểu thức dưới dạng tiền tố, hậu tố.
- Mô tả quá trình định giá biểu thức bằng ngăn xếp.