

BÀI TẬP CHỦ ĐỀ 5:

Kiểu dữ liệu trừu tượng, ngăn xếp, hàng đợi và ứng dụng

Phần trắc nghiệm (chọn 1 câu trả lời đúng nhất)

Câu 1. Kiểu dữ liệu trừu tượng là gì?

- A. Là kiểu dữ liệu được cung cấp bởi trình biên dịch.
- B. Là kiểu dữ liệu được mô tả bởi các thao tác người dùng (user operations), ví dụ như: "Thêm dữ liệu vào vị trí cuối" thay vì chỉ rõ các bước cài đặt thao tác đó như thế nào.
- C. Là kiểu dữ liệu dùng để cài đặt ngăn xếp, hàng đợi.
- D. Không có câu nào đúng

Câu 2. Kiểu dữ liệu trừu tượng là gì?

- A. Là kiểu dữ liệu được cung cấp bởi trình biên dịch.
- B. Là kiểu dữ liệu được mô tả bởi các thao tác người dùng (user operations), ví dụ như: "Thêm dữ liệu vào vị trí cuối" thay vì chỉ rõ các bước cài đặt thao tác đó như thế nào.
- C. Là kiểu dữ liệu dùng để cài đặt ngăn xếp, hàng đợi.
- D. Không có câu nào đúng

Câu 3. Một danh sách các phần tử trong đó thao tác xóa 1 phần tử khỏi danh sách chỉ có thể thực hiện ở 1 đầu (front), còn thao tác thêm 1 phần tử vào danh sách chỉ có thể thực hiện ở đầu kia (rear). Đó là cấu trúc dữ liệu nào?

- A. Ngăn xếp.
- B. Hàng đợi.
- C. Cây.
- D. Danh sách liên kết.

Câu 4. Hàng đợi là cấu trúc dữ liệu:

- A. FIFO
- B. LIFO
- C. FILO
- D. LILO

Câu 5. Các phần tử 'A', 'B', 'C', 'D' được thêm vào hàng đợi Q. Sau đó được lần lượt xóa khỏi hàng đợi. Thứ tự xóa là:

- A. ABCD
- B. DCBA
- C. DCAB
- D. ABDC

Câu 6. Để cài đặt 1 ngăn xếp S sử dụng hàng đợi (chỉ dùng thao tác Enqueue và Dequeue). Cần bao nhiêu hàng đợi ?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Câu 7. Các ứng dụng nào sau đây có thể sử dụng ngăn xếp để cài đặt?

- A. Kiểm tra dấu đóng mở ngoặc trong một biểu thức có đúng hay không.
- B. Lưu vết các biến cục bộ khi chạy chương trình.
- C. Phân tích lỗi cú pháp trong trình biên dịch.
- D. Tất cả các ứng dụng trên.

Câu 8. Tính giá trị của biểu thức sau (được viết dưới dạng ký pháp Ba Lan): 6 3 2 4 + - *

- A. 15
- B. 5
- C. 28
- D. 18

Câu 9. Xét trường hợp cài đặt ngăn xếp bằng mảng, độ phức tạp của thao tác pop() là bao nhiêu?

- A. $O(1)$
- B. $O(n)$
- C. $O(\log n)$
- D. $O(n \log n)$

Câu 10. Xét 1 thuật toán đệ quy thông thường, khi viết lại thuật toán đó mà không sử dụng đệ quy, cấu trúc dữ liệu nào thường được sử dụng?

- A. Ngăn xếp
- B. Hàng đợi
- C. Mảng
- D. Danh sách liên kết

Phần tự luận

Câu 1. Sự trừu tượng là gì ? Hãy cho 3 ví dụ về sự trừu tượng trong cuộc sống.

Câu 2. Cho biết nội dung của ngăn xếp sau mỗi thao tác trong dãy:

EAS*Y**Q***ST***I*ON

Một chữ cái tượng trưng cho thao tác thêm chữ cái đó vào ngăn xếp, dấu * tượng trưng cho thao tác lấy một phần tử trong ngăn xếp in lên màn hình. Hãy cho biết kết quả xuất ra màn hình sau khi hoàn tất chuỗi trên.

Câu 3. Cho biết nội dung của ngăn xếp và giá trị của các biến sau khi thực hiện các thao tác sau với $A=5, B=3, C=7$

- a. Tạo ngăn xếp

- b. Push A
- c. Push C*C
- d. Pop và lưu trữ vào B
- e. Push B+A
- f. Pop và lưu trữ vào A
- g. Pop và lưu trữ vào B

Câu 4. Cho một biểu thức toán học sau :

$$S = ((5 + ((1 + 2) * 4) - 3))$$

Biểu thức gồm các toán tử +, -, *, / và dấu ngoặc (). Hãy sử dụng cấu trúc dữ liệu ngăn xếp để biểu diễn biểu thức toán học trên về dạng ký pháp Ba Lan ngược. (Trình bày ý tưởng thuật toán và viết code)

Câu 5. Cho hàng đợi ban đầu như sau: (hàng đợi có tối đa 6 phần tử)

0	1	2	3	4	5
	A	B	C		

$h = 1, t = 3$

Hãy vẽ tình trạng của hàng đợi, cho biết giá trị h, t tương ứng với mỗi lần thực hiện thao tác sau:

1. Bổ sung E vào hàng đợi
2. Loại 2 phần tử ra khỏi hàng đợi
3. Bổ sung I, J, K vào hàng đợi
4. Loại 2 phần tử khỏi hàng đợi
5. Bổ sung O vào hàng đợi
6. Loại 2 phần tử khỏi hàng đợi

Câu 6. Thực hiện lại bài câu 1 với cấu trúc dữ liệu lưu trữ là hàng đợi.

Câu 7. Thao tác UNION thực hiện với hai tập rời rạc S_1 và S_2 , trả về một tập $S = S_1 \cup S_2$ chứa tất cả các phần tử của S_1 và S_2 . Hãy xây dựng cấu trúc dữ liệu sao cho thao tác UNION thực hiện trên cấu trúc dữ liệu đó chỉ tốn thời gian là $O(1)$. (Gợi ý: sử dụng danh sách liên kết)

Câu 8. Cho ngăn xếp S và ngăn xếp rỗng S'. Chỉ dùng các thao tác trên cấu trúc dữ liệu trừu tượng của ngăn xếp (S.Pop() ; S.Push() ; S.Top() ; S.Empty()), không được sử dụng thêm biến, hãy thực hiện các yêu cầu sau:

- a. In nội dung của ngăn xếp S ra màn hình theo thứ tự ngược lại (phần tử trên cùng của ngăn xếp S sẽ được in ra sau cùng)
- b. Đếm số phần tử trong ngăn xếp S
- c. Xóa phần tử x trong ngăn xếp S, không được thay đổi thứ tự các phần tử trong S.

Câu 9. Hãy cho biết trong các bài toán sau, cấu trúc dữ liệu trừu tượng nào nên được sử dụng ? (a) Hàng đợi, (b) Ngăn xếp, (c) Hàng đợi ưu tiên, (d) Danh sách, (e) Danh sách đã được sắp thứ tự ?

- a. Khách hàng lấy số thứ tự để vào một nhà hàng ăn.
- b. Danh sách sinh viên theo thứ tự họ tên.
- c. Các số nguyên cần được sắp xếp.

- d. Phần mềm soạn thảo văn bản giúp chúng ta sửa lỗi chính tả gõ sai bằng phím Backspace.
- e. Chương trình sử dụng thuật toán quay lui.
- f. Các máy bay đang trên trời chuẩn bị hạ cánh.
- g. Ông chủ quyết định đuổi việc nhân viên mới nhất trong công ty.

Câu 10. Hãy cho biết Output của pseudocode dưới đây, trong đó num1, num2, num3 là các biến integer.

```
num1 = 5 ;  
num2 = 1 ;  
num3 = 4 ;  
aQueue.enqueue (num2) ;  
aQueue.enqueue (num3) ;  
aQueue.dequeue () ;  
aQueue.enqueue (num1 - num2) ;  
num1 = aQueue.peek () ;  
aQueue.dequeue () ;  
num2 = aQueue.peek () ;  
aQueue.dequeue () ;  
cout << num2 << " " << num1 << " " << num3 << endl ;
```