

## BÀI 13: CẤU TRÚC DỮ LIỆU NGĂN XẾP VÀ HÀNG ĐỢI

### **Bài 1: Chuyển đổi số giữa các hệ đếm**

Bài toán:

- Chuyển đổi số nguyên  $n$  biểu diễn ở hệ cơ số 10 sang hệ cơ số  $k$  với cấu trúc lưu trữ là ngăn xếp.

Yêu cầu:

- Mô tả cấu trúc dữ liệu được sử dụng bằng hình vẽ.
- Khai báo cấu trúc dữ liệu của danh sách.
- Mô tả thao tác chuyển đổi số bằng hình vẽ với  $k = 2, k = 8, k = 16$ .
- Thiết kế giải thuật thực hiện thao tác chuyển đổi số hệ 10 sang hệ  $k$ .
- Thiết kế giải thuật đọc và hiển thị số hệ  $k$ .
- Cài đặt chương trình ứng dụng với cấu trúc dữ liệu và các thao tác được mô tả và thiết kế như trên.

### **Bài 2: Kiểm tra dãy ngoặc hợp lệ**

Bài toán:

- Cho một dãy các dấu ngoặc bao gồm các ngoặc đóng  $)$  và ngoặc mở  $($ . Bạn phải kiểm tra xem dãy ngoặc đó có hợp lệ hay không, giống như khi viết chúng trong một biểu thức tính toán.
- Một dãy ngoặc hợp lệ thì sẽ không thừa dấu ngoặc hoặc không có dấu ngoặc lẻ loi, chẳng hạn như:  $()$ ,  $(( ))$ ,  $(( ( )))$  là các dãy ngoặc hợp lệ. Còn  $(($ ,  $( ))$ ,  $(( ($  là các dãy ngoặc không hợp lệ.

Hướng giải quyết bài toán này với stack.

- Sử dụng một stack để chứa các dấu ngoặc mở.
- Duyệt qua từng dấu ngoặc trong dãy ngoặc: Gặp dấu ngoặc mở thì push dấu ngoặc mở này vào stack, gặp dấu ngoặc đóng thì pop một phần tử khỏi stack.
- Dãy ngoặc sẽ không hợp lệ khi gặp một dấu ngoặc đóng nhưng không thể pop một phần tử trong stack (stack rỗng) hoặc khi kết thúc duyệt mà stack vẫn chưa rỗng.

Yêu cầu:

- Mô tả cấu trúc dữ liệu của danh sách qua hình vẽ.
- Khai báo cấu trúc dữ liệu của danh sách.
- Mô tả quá trình kiểm tra dãy ngoặc của bạn bằng hình vẽ trong hai trường hợp: hợp lệ và không hợp lệ.
- Cài đặt chương trình ứng dụng giải quyết bài toán.

### **Bài 4: Sử dụng hàng đợi**

Bài toán:

- Tạo một chuỗi ký tự gồm các chữ cái, chữ số và dấu cách (không sử dụng các hàm nhập chuỗi dựng sẵn).
- Các ký tự được nhập lần lượt từ bàn phím và lưu vào một hàng đợi.

Yêu cầu:

- Mô tả cấu trúc dữ liệu hàng đợi lưu trữ các ký tự bằng hình vẽ.
- Khai báo cấu trúc dữ liệu của hàng đợi.
- Mô tả quá trình tạo chuỗi ký tự ban đầu cho đến khi nhập được 7 ký tự vào hàng đợi. Thiết kế giải thuật tương ứng.
- Mô tả thao tác loại bỏ ký tự ở vị trí thứ 5 trong hàng đợi tính từ đầu hàng. Thiết kế giải thuật tương ứng.
- Mô tả thao tác thêm vào hàng đợi 1 ký tự đứng trước ký tự thứ 4 tính từ đầu hàng đợi. Thiết kế giải thuật tương ứng.

Cài đặt chương trình ứng dụng với cấu trúc dữ liệu và các thao tác được mô mô tả và thiết kế như trên.

#### ***Bài 4: Thêm và xóa***

Bài toán:

- Cho một hàng đợi  $q$  ban đầu chứa năm số nguyên là 1, 2, 3, 4, 5.
- Ta thực hiện một quá trình lặp với mỗi lần lặp lấy ra một phần tử ở đầu hàng đợi  $q$  và thêm 2 phần tử đó vào cuối hàng đợi  $q$ .  
Ví dụ: hàng  $q$  đợi ban đầu là 1, 2, 3, 4, 5 thì sau lần lặp thứ nhất hàng đợi  $q$  sẽ là 2, 3, 4, 5, 1, 1.
- Hãy cho biết số đầu tiên của hàng đợi sau lần lặp thứ  $n$ .

Yêu cầu:

- Mô tả quá trình lặp nói trên bằng hình vẽ với 5 lần lặp đầu tiên.
- Thiết kế cấu trúc dữ liệu của hàng đợi và thiết kế giải thuật để cho biết số đầu tiên của hàng đợi sau  $n$  lần lặp.

## BÀI TẬP VỀ NHÀ

### ***Bài 1: Đảo ngược chuỗi ký tự***

Bài toán: Cho một chuỗi ký tự  $s$ . Tạo chuỗi  $sr$  là đảo ngược của chuỗi  $s$  sử dụng stack (ví dụ  $s = "abcd"$  thì  $sr = "dcba"$ ).

Yêu cầu:

- Thiết kế giải thuật để tạo chuỗi  $sr$  từ chuỗi  $s$  sử dụng cấu trúc lưu trữ ngăn xếp.
- Mô tả thao tác tạo chuỗi ngược  $sr$  từ chuỗi  $s$  với cấu trúc dữ liệu ngăn xếp bằng hình vẽ.
- Cài đặt chương trình ứng dụng.

Hướng dẫn:

- Duyệt từng ký tự trong chuỗi  $s$ , mỗi ký tự được duyệt đẩy vào ngăn xếp.
- Khởi tạo chuỗi  $sr$  rỗng, lấy lần lượt các ký tự trong ngăn xếp đưa vào chuỗi  $sr$ .

### ***Bài 2: Tính giá trị biểu thức số học***

Bài toán:

- Cho biểu thức số học đơn giản  $B = (1 + 5) * (8 - (4 - 1))$ .
- Biểu thức  $B$  có thể chuyển sang dạng ký pháp Ba Lan và được viết dưới dạng như sau:  $B = 1\ 5\ +\ 8\ 4\ 1\ -\ -\ *$
- Có thể tính được giá trị biểu thức  $B$  được viết dưới dạng ký pháp Ba Lan bằng một giải thuật sử dụng cấu trúc lưu trữ là ngăn xếp.

Yêu cầu:

- Thiết kế giải thuật để tính giá trị biểu thức  $B$  với cấu trúc lưu trữ là ngăn xếp và đầu vào là biểu thức viết dưới dạng ký pháp Ba Lan.
- Mô tả quá trình tính giá trị biểu thức  $B$  bằng ngăn xếp theo giải thuật đã thiết kế ở trên.
- Cài đặt chương trình ứng dụng.

### ***Bài 3: Sắp xếp dữ liệu***

Bài toán: Cho một ngăn xếp chứa  $n$  số nguyên.

Yêu cầu:

- Thiết kế giải thuật và mô tả thao tác loại bỏ phần tử thứ 2 trong ngăn xếp tính từ đáy lên bằng hình vẽ.
- Thiết kế giải thuật và mô tả thao tác sắp xếp dữ liệu trong ngăn xếp sao cho các phần tử lẻ được đẩy xuống dưới, các phần tử chẵn ở trên.

Cài đặt chương trình ứng dụng giải quyết bài toán.

### ***Bài 4: Sử dụng hàng đợi***

Bài toán: Cho một hàng đợi lưu trữ các số nguyên.

Yêu cầu:

- Mô tả cấu trúc dữ liệu của hàng đợi lưu trữ 5 số nguyên bằng hình vẽ, khai báo cấu trúc dữ liệu của hàng đợi.
- Mô tả thao tác chèn thêm một phần tử vào đầu hàng đợi, thiết kế giải thuật xử lý thao tác.
- Mô tả thao tác lấy ra phần tử ở cuối hàng đợi, thiết kế giải thuật xử lý thao tác.
- Mô tả thao tác sắp xếp dữ liệu trong hàng đợi sao cho các số lẻ ở đầu hàng đợi còn các số chẵn ở cuối hàng đợi.
- Cài đặt chương trình ứng dụng.

### ***Bài 5: Xếp hàng mua vé***

Bài toán: Một nhân viên phòng chiếu phim tại rạp chiếu phim quản lý người đến xem phim theo cách xếp những người đến xem phim thành một hàng đợi (chờ đến giờ chiếu phim thì mới cho vào) như sau:

- Những người cao tuổi (từ 60 tuổi trở lên) được xếp ở đầu hàng, người đến sau xếp sau người đến trước. Tiếp theo là những trẻ nhỏ (dưới 10 tuổi). Cuối hàng là những người lớn.
- Mỗi người đến xem phim nhân viên sẽ xác định là trường hợp cao tuổi, trẻ em hay người lớn (căn cứ vào tuổi) để xếp họ vào vị trí thích hợp trong hàng đợi.

Yêu cầu:

- Mô tả hàng đợi với 3 người già, 4 trẻ em và 3 người lớn.
- Thiết kế cấu trúc dữ liệu cho hàng đợi xem phim.
- Thiết kế giải thuật giúp nhân viên thêm một người đến xem vào hàng đợi tùy trường hợp.

Cài đặt chương trình ứng dụng giải quyết bài toán.