CHƯƠNG 3

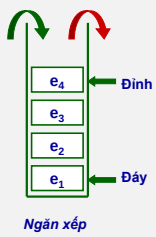
DANH SÁCH TUYẾN TÍNH

3.7. NGĂN XẾP

Design by Minh An
Email: anvanminh.haui@gmail.com

1

3.7.1. Khái niệm ngăn xếp



Ngăn xếp

- Là một danh sách tuyến tính.
- Việc bổ sung một phần tử vào ngăn xếp hoặc lấy một phần tử ra khỏi ngăn xếp chỉ thực hiện ở một đầu gọi là đỉnh ngăn xếp.
- Ngăn xếp được gọi là danh sách kiểu LIFO – Last In First Out.

Design by Minh An

2

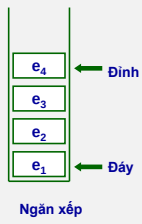
3.7.2. Cài đặt ngăn xếp bằng danh dách kế tiếp

- Cài đặt cấu trúc dữ liệu
- Cài đặt các phép toán cơ bản
  - Khởi tạo ngăn xếp rỗng
  - Kiểm tra ngăn xếp rỗng
  - Kiểm tra ngăn xếp đầy
  - Bổ sung một phần tử vào đỉnh ngăn xếp
  - Lấy một phần tử ở đỉnh ngăn xếp

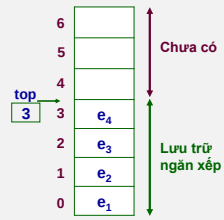
Design by Minh An

3

3.7.2.1. Cài đặt cấu trúc dữ liệu



Ngăn xếp



Mảng e lưu trữ các phần tử của ngăn xếp

Design by Minh An

4

Cài đặt cấu trúc dữ liệu (tt)

- Giả sử N nguyên dương là số phần tử lớn nhất mà ngăn xếp có thể phát triển đến.
- DataType là kiểu dữ liệu của các phần tử.
- Khi đó ngăn xếp là một cấu trúc gồm 2 thành phần
  - Biến *top* lưu chỉ số phần tử mảng lưu phần tử đỉnh ngăn xếp.
  - Mảng *e* lưu các phần tử của ngăn xếp.

Design by Minh An

5

Cài đặt cấu trúc dữ liệu (tt)

Khai báo kích thước mảng →
```
#define MAX N
```

Khai báo kiểu phần tử →
```
Định nghĩa kiểu DataType
```

Khai báo kiểu ngăn xếp →
```
struct Stack
{
      DataType e[MAX];
      int top;
};
```

Khai báo biến ngăn xếp →
```
Stack S;
```

Design by Minh An

6

Cài đặt cấu trúc dữ liệu (tt) – Ví dụ

- Cài đặt cấu trúc dữ liệu của ngăn xếp lưu trữ danh sách có tối đa 100 học sinh, mỗi học sinh gồm các thông tin:
  - Mã học sinh.
  - Họ tên học sinh.
  - Tuổi.
  - Điểm trung bình.

- Cấu trúc dữ liệu
  - Số học sinh nhiều nhất có thể có N = 100.
  - Kiểu dữ liệu học sinh: Cấu trúc gồm 4 thành phần.
  - Ngăn xếp.

Design by Minh An

7

Cài đặt cấu trúc dữ liệu (tt) – Ví dụ

```
#define MAX 100
struct HocSinh
{
      int maHs;
      char hoTen[30];
      int tuoi;
      double diemTb;
};
struct Stack
{
      HocSinh e[MAX];
      int top;
};
Stack S;
```

Design by Minh An

8

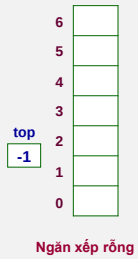
3.7.2.2. Các phép toán cơ bản

- Khởi tạo ngăn xếp rỗng

```
void initStack(Stack &S)
{
      S.top = -1;
}
```

- Kiểm tra ngăn xếp rỗng

```
int empty(Stack S)
{
      return (S.top == -1);
}
```



Ngăn xếp rỗng

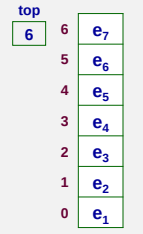
Design by Minh An

9

Các phép toán cơ bản (tt)

- Kiểm tra ngăn xếp đầy

```
int full (Stack S)
{
      return (S.top == MAX-1);
}
```



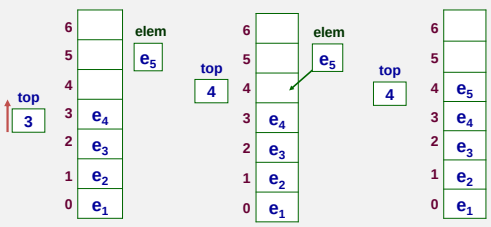
Ngăn xếp đầy

Design by Minh An

10

Các phép toán cơ bản (tt)

- Bổ sung một phần tử elem vào đỉnh ngăn xếp S



Design by Minh An

11

Các phép toán cơ bản (tt)

- Bổ sung một phần tử elem vào đỉnh ngăn xếp S
  - Kiểm tra ngăn xếp đầy
    - Đúng => Xác nhận bổ sung không thành công.
    - Sai =>
      - ✓ Tăng biến top lên 1 đơn vị.
      - ✓ Gán giá trị elem vào vị trí top mới.
      - ✓ Xác nhận bổ sung thành công.

Design by Minh An

12

Các phép toán cơ bản (tt)

- Bổ sung một phần tử X vào đỉnh ngăn xếp S

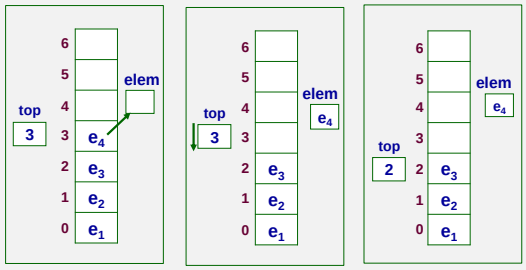
```
int push(Stack &S, DataType elem)
{
      if (full(S)) return 0;
      else
      {
            S.top = S.top + 1;
            S.e[S.top] = elem;
            return 1;
      }
}
```

Design by Minh An

13

Các phép toán cơ bản (tt)

- Lấy phần tử ở đỉnh ngăn xếp S



Design by Minh An

14

Các phép toán cơ bản (tt)

- Lấy phần tử ở đỉnh ngăn xếp S
  - Kiểm tra ngăn xếp rỗng
    - Đúng => Xác nhận lấy không thành công.
    - Sai =>
      - ✓ Gán giá trị ở đỉnh cho biến elem.
      - ✓ Giảm giá trị biến top đi 1 đơn vị.
      - ✓ Xác nhận lấy thành công.

Design by Minh An

15

Các phép toán cơ bản (tt)

- Lấy phần tử ở đỉnh ngăn xếp S

```
int pop (Stack &S, DataType &elem)
{
      if  (empty(S))
            return 0;
      else
      {
            elem = S.e[S.top];
            S.top = S.top - 1;
            return 1;
      }
}
```

Design by Minh An

16

3.6.2.3. Ứng dụng ngăn xếp

- Chuyển đổi số thập phân sang dạng nhị phân tương ứng.
- Bài toán gồm các yêu cầu như sau:
  - Nhập số nguyên dương N.
  - Đổi số N sang dạng mã nhị phân tương ứng của nó.
  - In kết quả ra màn hình.

Design by Minh An

17

Ứng dụng ngăn xếp (tt)

- Phương pháp chuyển đổi số thập phân sang dạng số nhị phân tương ứng.
  - Chia liên tiếp số nguyên N cho 2 cho đến khi N = 0.
  - Lưu trữ các số dư trong mỗi lần chia.
  - Lấy các số dư theo thứ tự ngược lại của thứ tự chia ta được số nhị phân tương ứng.

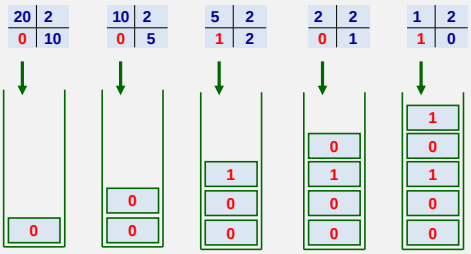
Các số dư được lưu như thế nào ?

Design by Minh An

18

Ứng dụng ngăn xếp (tt)

- Chia số N liên tiếp cho 2 và lưu phần dư trong mỗi lần chia vào ngăn xếp S.
- Với N = 20 ta có:

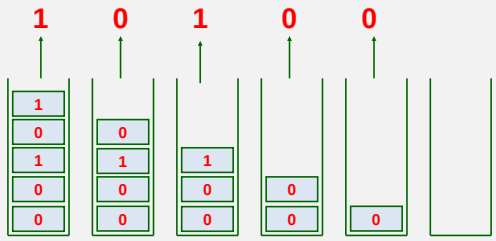


Design by Minh An

19

Ứng dụng ngăn xếp (tt)

- Đọc mã nhị phân từ ngăn xếp S và hiển thị ra màn hình.



Design by Minh An

20

Ứng dụng ngăn xếp (tt)

- Cài đặt cấu trúc dữ liệu của bài toán.
  - Số nguyên được lưu với kích thước 4 byte = 32 bit, nên N = 32 là kích thước của ngăn xếp.
  - Mã nhị phân là các giá trị 0, 1 -> dữ liệu trong ngăn xếp là số nguyên.

```
#define MAX 32
typedef unsigned MaNhiPhan;
struct Stack
{
  int top;
  MaNhiPhan e[MAX];
};
```

Design by Minh An

21

Ứng dụng ngăn xếp (tt)

- Cài đặt hàm chuyển đổi số thập phân sang dạng nhị phân, kết quả lưu trong ngăn xếp S.

```
void change(unsigned long N, Stack &S)
{
    initStack(S);
    while (N>0 && push(S, N%2))
    {
        N = N/2;
    }
}
```

Design by Minh An

22

Ứng dụng ngăn xếp (tt)

- Cài đặt hàm đọc mã nhị phân lưu trong ngăn xếp S và hiển thị kết quả ra màn hình.

```
void display(Stack S)
{
      MaNhiPhan elem;
      while (pop(S, elem))
      {
            cout<<elem<<" ";
      }
}
```

Design by Minh An

23

Bài tập

- Cài đặt chương trình thực hiện các yêu cầu sau:
  - Cài đặt ngăn xếp lưu trữ danh sách các số nguyên
  - Tạo ngăn xếp chứa n số nguyên (dữ liệu nhập từ bàn phím).
  - Đưa danh sách lên màn hình.
  - Thêm một số nguyên vào đáy ngăn xếp, hiển thị lại ngăn xếp.
  - Xóa số nguyên thứ 2 tính từ đáy ngăn xếp, hiển thị lại ngăn xếp.

Design by Minh An

24

25