

# BÀI KIỂM TRA DANH SÁCH LIÊN KẾT ĐƠN

Thời gian làm bài: 30 phút – Ngôn ngữ lập trình: C

Bài	Tên bài	Điểm
1	THAO TÁC PUSH BACK, PRINT, INSERT AT K VÀ DELETE AT K	100

## Quy định chung

- Chương trình đọc dữ liệu từ thiết bị vào chuẩn và ghi kết quả ra thiết bị ra chuẩn.
- Các số trên cùng một dòng được phân tách bởi ít nhất một dấu cách.
- Kết quả in ra phải đúng định dạng yêu cầu của từng bài.

## Bài 1. THAO TÁC PUSH BACK, PRINT, INSERT AT K VÀ DELETE AT K (100 điểm)

Giới hạn thời gian: 1 giây

Giới hạn bộ nhớ: 256 MB

Cho danh sách ban đầu rỗng. Bạn hãy thực hiện các thao tác dưới đây bằng các lệnh sử dụng danh sách liên kết đơn.

Các lệnh

Lệnh	Ý nghĩa
PUSH_BACK $x$	Thêm giá trị $x$ vào cuối <b>danh sách liên kết đơn</b> .
INSERT $k$ $x$	Thêm giá trị $x$ vào vị trí $k$ trong <b>danh sách liên kết đơn</b> . Các vị trí được đánh số từ 0.
DELETE $k$	Xóa node ở vị trí $k$ trong <b>danh sách liên kết đơn</b> . Các vị trí được đánh số từ 0.
PRINT	In danh sách hiện tại. Nếu danh sách rỗng, in ra EMPTY.

Dữ liệu vào

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $Q$  là số lượng lệnh.
- $Q$  dòng tiếp theo, mỗi dòng là một trong các lệnh đã mô tả.

Dữ liệu ra

Với mỗi lệnh PRINT, in danh sách hiện tại trên một dòng. Nếu danh sách rỗng, in ra EMPTY.

Ràng buộc

- $1 \leq Q \leq 5000$ ,  $1 \leq x \leq 1000$ .
- Dữ liệu đảm bảo các thao tác INSERT và DELETE luôn hợp lệ.

Subtasks

Subtask	Điểm	Ràng buộc
1	50	Dữ liệu chỉ chứa các thao tác PUSH_BACK và PRINT.
2	20	Dữ liệu chỉ chứa các thao tác PUSH_BACK, PRINT và INSERT.
3	20	Dữ liệu chỉ chứa các thao tác PUSH_BACK, PRINT và DELETE.
4	10	Dữ liệu chứa tất cả thao tác có trong đề bài.

**Ví dụ 1 – Subtask 1**

Ví dụ này chỉ chứa các thao tác `PUSH_BACK` và `PRINT`.

Input	Output
<pre>7 PRINT PUSH_BACK 10 PUSH_BACK 20 PRINT PUSH_BACK 30 PRINT PRINT</pre>	<pre>EMPTY 10 20 10 20 30 10 20 30</pre>

**Giải thích ví dụ 1**

Ban đầu danh sách rỗng.

- `PRINT`: danh sách rỗng nên in ra `EMPTY`.
- `PUSH_BACK 10`: danh sách trở thành 10.
- `PUSH_BACK 20`: danh sách trở thành 10 → 20.
- `PRINT`: in ra 10 20.
- `PUSH_BACK 30`: danh sách trở thành 10 → 20 → 30.
- Hai lệnh `PRINT` cuối cùng đều in ra 10 20 30.

**Ví dụ 2 – Subtask 2**

Ví dụ này chỉ chứa các thao tác `PUSH_BACK`, `PRINT` và `INSERT`.

Input	Output
<pre>10 PRINT PUSH_BACK 10 PUSH_BACK 30 PRINT INSERT 1 20 PRINT INSERT 0 5 PRINT INSERT 4 40 PRINT</pre>	<pre>EMPTY 10 30 10 20 30 5 10 20 30 5 10 20 30 40</pre>

**Giải thích ví dụ 2**

Ban đầu danh sách rỗng.

- `PRINT`: danh sách rỗng nên in ra `EMPTY`.
- Sau hai lệnh `PUSH_BACK`, danh sách trở thành 10 → 30.
- `INSERT 1 20`: chèn 20 vào vị trí 1, danh sách trở thành 10 → 20 → 30.
- `INSERT 0 5`: chèn 5 vào đầu danh sách, danh sách trở thành 5 → 10 → 20 → 30.
- `INSERT 4 40`: chèn 40 vào cuối danh sách, danh sách trở thành 5 → 10 → 20 → 30 → 40.

**Ví dụ 3 – Subtask 3**

Ví dụ này chỉ chứa các thao tác PUSH\_BACK, PRINT và DELETE.

**Input**

```
14
PRINT
PUSH_BACK 5
PUSH_BACK 10
PUSH_BACK 15
PUSH_BACK 20
PRINT
DELETE 0
PRINT
DELETE 1
PRINT
DELETE 1
PRINT
DELETE 0
PRINT
```

**Output**

```
EMPTY
5 10 15 20
10 15 20
10 20
10
EMPTY
```

**Giải thích ví dụ 3**

Ban đầu danh sách rỗng.

- PRINT: danh sách rỗng nên in ra EMPTY.
- Sau bốn lệnh PUSH\_BACK, danh sách trở thành  $5 \rightarrow 10 \rightarrow 15 \rightarrow 20$ .
- DELETE 0: xóa node đầu, danh sách còn  $10 \rightarrow 15 \rightarrow 20$ .
- DELETE 1: xóa node ở vị trí 1, tức node có giá trị 15, danh sách còn  $10 \rightarrow 20$ .
- DELETE 1: xóa node cuối, tức node có giá trị 20, danh sách còn 10.
- DELETE 0: xóa node cuối cùng, danh sách trở thành rỗng.
- PRINT: danh sách rỗng nên in ra EMPTY.

**Ví dụ 4 – Subtask 4**

Ví dụ này chứa đầy đủ các thao tác trong đề bài.

**Input**

```
19
PRINT
PUSH_BACK 10
PUSH_BACK 30
PUSH_BACK 50
PRINT
INSERT 1 20
PRINT
INSERT 3 40
PRINT
DELETE 0
PRINT
DELETE 2
PRINT
PUSH_BACK 60
PRINT
DELETE 2
PRINT
DELETE 0
PRINT
```

**Output**

```
EMPTY
10 30 50
10 20 30 50
10 20 30 40 50
20 30 40 50
20 30 50
20 30 50 60
20 30 60
30 60
```

**Giải thích ví dụ 4**

Ban đầu danh sách rỗng.

- PRINT: danh sách rỗng nên in ra **EMPTY**.
- Sau ba lệnh **PUSH\_BACK**, danh sách trở thành  $10 \rightarrow 30 \rightarrow 50$ .
- **INSERT 1 20**: chèn 20 vào vị trí 1, danh sách trở thành  $10 \rightarrow 20 \rightarrow 30 \rightarrow 50$ .
- **INSERT 3 40**: chèn 40 vào vị trí 3, danh sách trở thành  $10 \rightarrow 20 \rightarrow 30 \rightarrow 40 \rightarrow 50$ .
- **DELETE 0**: xóa node đầu, danh sách còn  $20 \rightarrow 30 \rightarrow 40 \rightarrow 50$ .
- **DELETE 2**: xóa node ở vị trí 2, tức node có giá trị 40, danh sách còn  $20 \rightarrow 30 \rightarrow 50$ .
- **PUSH\_BACK 60**: thêm 60 vào cuối, danh sách trở thành  $20 \rightarrow 30 \rightarrow 50 \rightarrow 60$ .
- **DELETE 2**: xóa node ở vị trí 2, tức node có giá trị 50, danh sách còn  $20 \rightarrow 30 \rightarrow 60$ .
- **DELETE 0**: xóa node đầu, danh sách còn  $30 \rightarrow 60$ .