

〈자료구조 실습〉 - 집합

※ 입출력에 대한 안내

- 특별한 언급이 없으면 문제의 조건에 맞지 않는 입력은 입력되지 않는다고 가정하라.
- 특별한 언급이 없으면, 각 줄의 맨 앞과 맨 뒤에는 공백을 출력하지 않는다.
- 출력 예시에서 □는 각 줄의 맨 앞과 맨 뒤에 출력되는 공백을 의미한다.
- 입출력 예시에서 \mapsto 이 후는 각 입력과 출력에 대한 설명이다.

[문제 1] 두 개의 집합 A와 B를 입력 받아, A가 B의 부분집합인지를 검사하는 프로그램을 작성하시오.

주의:

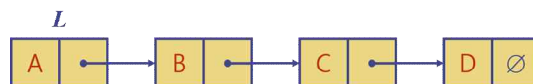
- 1) 집합은 오름차순 양의 정수로 저장 및 출력되어야 한다.
- 2) 공집합은 공집합을 포함한 모든 집합의 부분집합이다.
- 3) **입력:** 프로그램은 두 개의 집합 A, B를 차례로 표준입력 받는다. 한 개의 집합을 나타내는 두 개의 입력 라인은 다음과 같이 구성된다.

첫 번째 라인: 정수 n (집합 크기, 즉 집합 원소의 개수)

두 번째 라인: 집합의 원소들 (오름차순 양의 정수 수열).

공집합은 첫 번째 라인은 0, 두 번째 라인은 존재하지 않는다.

- 4) **출력:** $A \subset B$ 이면 0을 출력하고, 그렇지 않으면 집합 B에 속하지 않은 집합 A의 가장 작은 원소를 표준 출력한다.
- 5) 모든 집합은 헤더 노드가 없는 단일연결리스트(singly-linked list) 형태로 구축되어야 한다.
- 6) **참고:** 아래 그림은 일반적인 단일연결리스트를 나타낸다. 빈 리스트의 경우 null pointer로 나타낸다. (그림의 노드에 저장된 원소가 영문자인데, 이는 무시하고 리스트의 형태만 참고하시오.)



입력 예시 1

| | | | |
|--------------|-------------------|---|-----------------------|
| 3 | \mapsto 집합 A 크기 | 0 | $\mapsto A \subset B$ |
| 4 6 13 | \mapsto 집합 A | | |
| 6 | \mapsto 집합 B 크기 | | |
| 1 3 4 6 8 13 | \mapsto 집합 B | | |

출력 예시 1

입력 예시 2

| | | | |
|------------|-------------------|----|---------------------------|
| 3 | \mapsto 집합 A 크기 | 53 | $\mapsto A \not\subset B$ |
| 7 10 53 | \mapsto 집합 A | | |
| 4 | \mapsto 집합 B 크기 | | |
| 7 10 15 45 | \mapsto 집합 B | | |

출력 예시 2

입력 예시 3

| | |
|---------|--------------|
| 0 | ↳ 집합 A (공집합) |
| 3 | ↳ 집합 B 크기 |
| 9 20 77 | ↳ 집합 B |

출력 예시 3

| | |
|---|-----------------|
| 0 | ↳ $A \subset B$ |
|---|-----------------|

입력 예시 4

| | |
|---|--------------|
| 0 | ↳ 집합 A (공집합) |
| 0 | ↳ 집합 B (공집합) |

출력 예시 4

| | |
|---|-----------------|
| 0 | ↳ $A \subset B$ |
|---|-----------------|

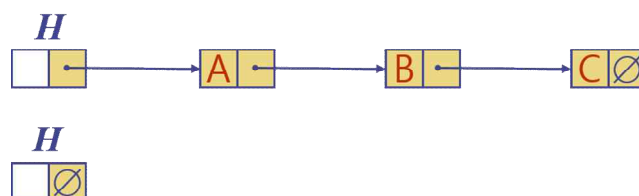
다음 함수를 작성하여 사용하시오.

- 함수 subset : 집합 A가 집합 B의 부분집합인지 여부 검사
 - 인자: 양의 정수 집합 A, B (A, B는 각각 단일연결리스트의 헤드 노드)
 - 반환값: 정수 (A \subset B면 0, 그렇지 않으면 집합 B에 속하지 않은 집합 A의 가장 작은 원소)

[문제 2] 두 개의 집합을 입력받아, 합집합과 교집합을 구하는 프로그램을 작성하시오.

주의:

- 1) 모든 집합은 오름차순 양의 정수로 저장 및 출력되어야 한다.
- 2) 공집합 처리에 주의
- 3) **입력:** 프로그램은 두 개의 집합 A, B를 차례로 표준입력 받는다. 한 개의 집합을 나타내는 두 개의 입력 라인은 다음과 같이 구성된다.
 - 첫 번째 라인: 정수 n (집합 크기, 즉 집합 원소의 개수)
 - 두 번째 라인: 집합의 원소들 (오름차순 양의 정수 수열).
 따라서 공집합은 첫 번째 라인은 0, 두 번째 라인은 존재하지 않는다.
- 4) **출력:** 각 연산 결과는 두 개의 라인으로 표준출력한다. 첫 번째 라인은 합집합을, 두 번째 라인은 교집합을 나타낸다. 이때 공집합은 0로 출력한다.
- 5) 모든 집합은 헤더(header) 노드가 추가된 단일연결리스트 형태로 구축되어야 한다.
- 6) **참고:** 아래 첫 번째 그림은 일반적인 헤더 단일연결리스트를, 아래 두 번째 그림은 빈 리스트를 나타낸다. (그림의 노드에 저장된 원소가 영문자인데, 이는 무시하고 리스트의 형태만 참고하시오.)



입력 예시 1

| | |
|------------------|-----------|
| 6 | ↳ 집합 A 크기 |
| 3 7 45 88 99 101 | ↳ 집합 A |
| 4 | ↳ 집합 B 크기 |
| 7 10 15 45 | ↳ 집합 B |

출력 예시 1

| | |
|---|-------|
| <input type="checkbox"/> 3 7 10 15 45 88 99 101 | ↳ 합집합 |
| <input type="checkbox"/> 7 45 | ↳ 교집합 |

입력 예시 2

| | |
|---------|-----------------|
| 0 | ↳ 집합 A 크기 (공집합) |
| 3 | ↳ 집합 B 크기 |
| 9 20 77 | ↳ 집합 B |

출력 예시 2

| | |
|----------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> 9 20 77 | ↳ 합집합 |
| <input type="checkbox"/> 0 | ↳ 교집합 (공집합) |

입력 예시 3

| | |
|---|-----------------|
| 0 | ↳ 집합 A 크기 (공집합) |
| 0 | ↳ 집합 B 크기 (공집합) |

출력 예시 3

| | |
|----------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> 0 | ↳ 합집합 (공집합) |
| <input type="checkbox"/> 0 | ↳ 교집합 (공집합) |

다음 함수를 작성하여 사용하시오.

- 함수 union: 합집합 연산
 - 인자: 양의 정수 집합 A, B (A, B는 각각 헤더 단일연결리스트의 헤더 노드)
 - 반환값: $A \cup B$ 의 헤더 노드 주소 또는, 공집합인 경우 빈 리스트(즉, 헤더 노드만 존재)
- 함수 intersect: 교집합 연산
 - 인자: 양의 정수 집합 A, B (A, B는 각각 헤더 단일연결리스트의 헤더 노드)
 - 반환값: $A \cap B$ 의 헤더 노드 주소 또는, 공집합인 경우 빈 리스트(즉, 헤더 노드만 존재)