

〈자료구조 실습〉 - 집합

[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 & 트레일러 이중 연결리스트** 형태로 구축되어야 한다.

입력 예시 1

3	↪ 집합 A 크기	0	↪ $A \subset B$
4 6 13	↪ 집합 A		
6	↪ 집합 B 크기		
1 3 4 6 8 13	↪ 집합 B		

출력 예시 1

입력 예시 2

3	↪ 집합 A 크기	53	↪ $A \not\subset B$
7 10 53	↪ 집합 A		
4	↪ 집합 B 크기		
7 10 15 45	↪ 집합 B		

출력 예시 2

입력 예시 3

0	↪ 집합 A (공집합)	0	↪ $A \subset B$
3	↪ 집합 B 크기		
9 20 77	↪ 집합 B		

출력 예시 3

다음 함수를 작성하여 사용하시오.

- 함수 subset : 집합 A가 집합 B의 부분집합인지 여부 검사
 - 인자: 양의 정수 집합 A, B
 - 반환값: 정수 ($A \subset B$ 면 0, 그렇지 않으면 집합 B에 속하지 않은 집합 A의 가장 작은 원소)

[문제 2] 두 개의 집합 A와 B를 입력 받아, A가 B의 부분집합인지를 검사하는 프로그램을 작성하시오.

주의:

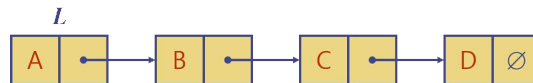
- 1) 집합은 오름차순 양의 정수로 저장 및 출력되어야 한다.
- 2) 공집합은 공집합을 포함한 모든 집합의 부분집합이다.
- 3) **입력:** 프로그램은 두 개의 집합 A, B를 차례로 표준입력 받는다. 한 개의 집합을 나타내는 두 개의 입력 라인은 다음과 같이 구성된다.

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 구축**되어야 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	↪ 집합 A 크기	0	↪ $A \subset B$
4 6 13	↪ 집합 A		
6	↪ 집합 B 크기		
1 3 4 6 8 13	↪ 집합 B		

출력 예시 1

입력 예시 2

3	↪ 집합 A 크기	53	↪ $A \not\subset B$
7 10 53	↪ 집합 A		
4	↪ 집합 B 크기		
7 10 15 45	↪ 집합 B		

출력 예시 2

입력 예시 3

0	↪ 집합 A (공집합)	0	↪ $A \subset B$
3	↪ 집합 B 크기		
9 20 77	↪ 집합 B		

출력 예시 3

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 ($A \subset B$ 면 0, 그렇지 않으면 집합 B에 속하지 않은 집합 A의 가장 작은 원소)

[문제 3] 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 & 트레일러 이중 연결리스트 형태로 구축되어야 한다.

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

□ 3 7 10 15 45 88 99 101	↪ 합집합
□ 7 45	↪ 교집합

입력 예시 2

0	↪ 집합 A 크기 (공집합)
3	↪ 집합 B 크기
9 20 77	↪ 집합 B

출력 예시 2

□ 9 20 77	↪ 합집합
□ 0	↪ 교집합 (공집합)

입력 예시 3

0	↪ 집합 A 크기 (공집합)
0	↪ 집합 B 크기 (공집합)

출력 예시 3

□ 0	↪ 합집합 (공집합)
□ 0	↪ 교집합 (공집합)

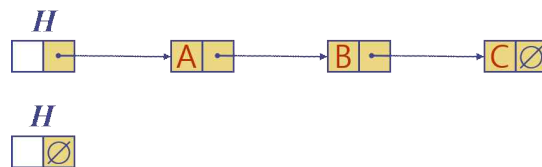
다음 함수를 작성하여 사용하시오.

- 함수 union: 합집합 연산
 - 인자: 양의 정수 집합 A, B
 - 반환값: $A \cup B$ 의 헤더 노드 주소 또는, 공집합인 경우 빈 리스트
- 함수 intersect: 교집합 연산
 - 인자: 양의 정수 집합 A, B
 - 반환값: $A \cap B$ 의 헤더 노드 주소 또는, 공집합인 경우 빈 리스트

[문제 4] 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 10 15 45 88 99 101	↪ 합집합
3 7 45 88 99 101	↪ 집합 A	□ 7 45	↪ 교집합
4	↪ 집합 B 크기		
7 10 15 45	↪ 집합 B		

출력 예시 1

입력 예시 2

0	↪ 집합 A 크기 (공집합)	□ 9 20 77	↪ 합집합
3	↪ 집합 B 크기	□ 0	↪ 교집합 (공집합)
9 20 77	↪ 집합 B		

출력 예시 2

입력 예시 3

0	↪ 집합 A 크기 (공집합)	□ 0	↪ 합집합 (공집합)
0	↪ 집합 B 크기 (공집합)	□ 0	↪ 교집합 (공집합)

출력 예시 3

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)