



비트마스크(Bit Mask)

비트마스크(Bitmask)

비트(bit)연산을 사용해서 부분 집합을 표현할 수 있다.
&(and), |(or), ~(not), ^(xor)

A	B	~A	A & B	A B	A ^ B
0	0	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1
1	1	0	1	1	0

- ~ : 반전
- & : 두 비트가 모두 1일 때 1
- | : 두 비트 중 하나가 1일 때 1
- ^ : 두 비트가 다를 때 1

0 0 1 1 0 1 1	0 0 1 1 0 1 1	0 0 1 1 0 1 1
& 1 0 1 0 0 1 1	1 0 1 0 0 1 1	^ 1 0 1 0 0 1 1
-----	-----	-----
0 0 1 0 0 1 1	1 0 1 1 0 1 1	1 0 0 1 0 0 0

비트마스크(Bitmask)

- shift left(<<) 와 shift right(>>) 연산

$A \ll B$ (A를 왼쪽으로 B비트만큼 이동)

☞ $A * 2^B$

$$1 \ll 0 = 1$$

$$1 \ll 1 = 2 (10_2)$$

$$1 \ll 2 = 4 (100_2)$$

$$1 \ll 3 = 8 (1000_2)$$

$$3 \ll 3 = 24 (1100_2)$$

$A \gg B$ (A를 오른쪽으로 B비트만큼 이동)

☞ $A / 2^B$

$$1 \gg 0 = 1$$

$$1 \gg 1 = 0$$

$$10 \gg 1 = 5 (101_2)$$

$$10 \gg 3 = 1 (1_2)$$

- $(A + B) / 2$ 는 $(A + B) \gg 1$ 로 쓸 수 있다. (이분탐색 때 사용 가능)
- 어떤 수가 홀 수 인지 판별하는 $\text{if}(N \% 2 == 1)$ 은 $\text{if}(N \& 1)$ 로 줄여 쓸 수 있다.
- 정수로 집합을 나타낼 수 있다.
- $\{1, 3, 4, 5, 9\} = 2^1 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^9 = 1000111010_2$
 - ☞ 길이가 N인 2진수로 표현할 수 있다.

비트마스크(Bitmask)

▣ 포함 검사

$$\{1, 3, 4, 5, 9\} = 2^1 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^9 = 1000111010_2 = 570$$

- 0이 포함되어 있는지 검사
: $570 \& 2^0 = 570 \& (1 \ll 0) = 0$
- 1이 포함되어 있는지 검사
: $570 \& 2^1 = 570 \& (1 \ll 1) = 2$
- 3이 포함되어 있는지 검사
: $570 \& 2^3 = 570 \& (1 \ll 3) = 8$

▣ 비트 추가 연산

$$\{1, 3, 4, 5, 9\} = 570$$

- 1 추가하기
: $570 \mid 2^1 = 570 \mid (1 \ll 1) = 570 (1000111010_2)$
- 2 추가하기
: $570 \mid 2^2 = 570 \mid (1 \ll 2) = 574 (1000111110_2)$

비트마스크(Bitmask)

▣ 비트 제거 연산

{1, 3, 4, 5, 9} = 570

- 1 제거하기

: $570 \& \sim 2^1 = 570 \& \sim (1 \ll 1) = 568 (1000111000_2)$

	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
&	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0

➡ 2^1 삭제

- 2 제거하기

: $570 \mid 2^1 = 570 \sim (1 \ll 2) = 570 (1000111010_2)$

	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
&	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0

➡ 삭제 없음

- 전체 집합 : $(1 \ll N) - 1$

- 공집합 : 0

비트마스크(Bitmask)

▣ 프로그래밍 시 사용 할 것

현재 집합이 S일 때

- ① i를 추가 : $S \mid (1 \ll i)$
- ② i를 제거 : $S \& \sim(1 \ll i)$
- ③ i를 검사 : $S \& (1 \ll i)$
- ④ i를 토글($0 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 0$) : $S \wedge (1 \ll i)$

집합

<https://www.acmicpc.net/problem/11723>

📖 집합에 원소를 추가/제거/검사/토글

- 비트마스크를 사용하는 이유는 집합을 배열의 인덱스로 표현할 수 있기 때문
- 상태 다이내믹을 할 때 자주 사용하게 된다.

