

## 패리티 비트 (Parity Bit)

컴퓨터 내부에서 데이터가 한 저장장치에서 다른 장소로 이동하거나, 혹은 통신 시스템을 통하여 컴퓨터들 간에 데이터가 전송될 때, 데이터가 손상(데이터 비트가 1에서 0으로 혹은 0에서 1로 변경되는 경우)되는 경우가 발생한다. 패리티 비트(parity bit)는 이와 같이 작은 단위의 데이터가 전송되는 동안 이 데이터가 손상되었는지를 검사하는 가장 기초적인 기술 중의 하나이다. 패리티 비트는 현재 전송되고 있는 작은 단위의 데이터에 있는 비트 1의 개수가 홀수 개인지 혹은 짝수 개인지를 나타내는, 전송되고 있는 데이터에 포함되어 있는, 여분의 한 개의 비트를 말한다.

패리티 비트 기법에는 전송되는 데이터에(패리티 비트를 포함하여) 비트 1의 개수가 짝수 개가 되도록 패리티 비트의 값을 0 혹은 1로 만드는 짝수 패리티 기법과, 비트 1의 개수가 홀수 개가 되도록 패리티 비트를 조정하는 홀수 패리티 기법이 있다. 예를 들어, 32-비트 단위로 1개의 패리티 비트를 포함시켜 데이터를 전송한다고 가정하고, 또한 패리티 비트를 가장 높은 자리수에 위치시킨다고 가정할 때, 아래의 예는 짝수 패리티 기법을 적용하여 패리티를 각각 1과 0으로 만든 예이다.

```
1000 1000 1110 1101 0000 0110 1000 1000  
0000 0000 1100 1001 1101 1110 0110 1010
```

첫 번째 예에서는 패리티 비트를 제외한 나머지 데이터 부분에서 비트 1이 11개 즉 홀수 개 만큼 있으므로, 패리티 비트를 1로 만들어 비트 1의 총 개수가 12개 즉 짝수 개가 되도록 만들었다. 또한 두 번째 예에서는 패리티 비트를 제외한 나머지 데이터 부분에서 비트 1이 짝수 개 만큼 있으므로, 패리티 비트를 0으로 만들어 비트 1의 총 개수가 짝수 개가 되도록 하였다.

패리티 비트를 이용하는 데이터 통신 방법에서, 데이터를 보내는 송신측에서 데이터에 있는 모든 비트 1의 개수를 짝수 개가 되도록 패리티 비트를 정하여서 데이터를 보낸다고 가정하면, 데이터 수신측에서는 데이터를 모두 수신한 다음 데이터에 있는 비트 1의 개수가 짝수 개인지를 확인하여 데이터 손상 유무를 확인할 수 있다. 그러나, 패리티 비트를 이용하는 경우에는 단지 1개의 데이터 비트만 손상이 되는 경우에는 확인할 수 있으나, 두 개의 비트가 손상이 되는 경우는 데이터 손상 확인이 불가능하다.

31-비트로 만들어진 데이터와 가장 높은 자리에 있는 1개의 패리티 비트를 포함하는 총 32-비트의 데이터를 송신하는 송신측에서 짝수 패리티 기법을 이용하여 패리티를 정하여 송신할 데이터를 만드는 프로그램을 작성하시오.

## 입력

입력 파일의 이름은 “input.txt” 이다. 입력은  $t$  개의 테스트 케이스로 주어진다. 입력 파일의 첫 번

째 줄에 테스트 케이스의 개수를 나타내는 정수  $t$ 가 주어진다. 두 번째 줄부터  $t$ 개의 줄에는 한 줄에 한 개의 테스트 케이스에 해당하는 한 개의 정수  $n$  ( $0 \leq n \leq 2^{31}-1$ ) 이 주어진다. 잘못된 데이터가 입력되는 경우는 없다.

## 출력

출력은 표준출력(standard output)을 사용한다. 입력되는 테스트 케이스의 순서대로 다음 줄에 이어서 각 테스트 케이스의 결과를 출력한다. 각 테스트 케이스에 해당하는 출력의 첫 줄에 입력되는 데이터를 짝수 패리티 기법을 이용하여 가장 높은 자리에 위치해 있는 패리티 비트를 정하여 만든 새로운 (음수가 아닌) 정수 데이터를 출력한다.

## 입력과 출력의 예

| 입력        | 출력         |
|-----------|------------|
| 4         | 0          |
| 0         | 2147483649 |
| 1         | 2297235080 |
| 149751432 | 13229674   |
| 13229674  |            |