

Computing Foundation for Data Science

Project #6

제출기한: 2021.11.11 10:59AM

- 모든 문제에 해당하는 사항: 뼈대 코드의 함수 이름 및 parameter 는 수정하지 말 것
- 주어진 함수 외에 구현에 필요한 다른 함수를 구현하여도 된다. P1.py~P4.py 실행 시 뼈대 코드의 함수 (P1~P4)가 제대로 결과값을 return 하면 된다.
- 이번 과제는 bitwise operation 에 대한 과제로 bitwise operation 을 이용해서 문제를 해결해 보시기 바랍니다. (채점은 return 값으로만 합니다.)

*bitwise operation: &, ^, >>, << 등

P1.

두 개의 정수 m 과 n 이 주어질 때 m 이상 n 이하 범위에 속하는 정수들에 대해 bitwise AND 를 적용한 결과값을 return 하는 P1 함수를 구현하여라

- $0 \leq m \leq n \leq 2^{31} - 1$
- 단, 주어진 범위에 속하는 정수들에 각각 AND operation 을 누적해서 적용하여 구현하는 것은 허용하지 않는다.

예시 1)

```
>>> P1(4,10)
```

```
0
```

예시 2)

```
>>> P1(4,7)
```

```
4
```

예시 3)

```
>>> P1(0,0)
```

```
0
```

예시 4)

```
>>> P1(1, 2147483646)
```

```
0
```

P2.

주어진 **양의 정수 n**을 이진수로 나타냈을 때 교차 비트로 이루어져 있는지를 확인하여 **bool 값**으로 return 하는 P2 함수를 구현하여라. 교차 비트로 이루어져 있다면 True, 이루어져 있지 않다면 False 를 return 한다.

- 교차 비트란 0101... 혹은 1010...으로 인접한 비트가 항상 다른 비트인 것을 의미한다.
- 양 옆에 인접 비트가 없을 때는 True 를 반환한다. (ex. 1)

예시 1)

8 을 이진수로 나타내면 1000 이기 때문에 교차 비트로 이루어져 있지 않아서 False 를 return 한다.

```
>>> P2(8)
```

```
False
```

예시 2)

10 을 이진수로 나타내면 1010 이기 때문에 교차 비트로 이루어져 있어 True 를 return 한다.

```
>>> P2(10)
```

```
True
```

예시 3)

1 을 이진수로 나타내면 1 이기 때문에 인접 비트가 없으므로 True 를 return 한다.

```
>>> P2(1)
```

```
True
```

예시 4)

4294967295 를 이진수로 나타내면 11111111111111111111111111111111 이기 때문에 교차 비트로 이루어 있지 않아서 False 를 return 한다.

```
>>> P2(4294967295)
```

```
False
```

P3

0 이상 정수 num 을 입력으로 받는다. Num 을 32bit 로 나타낸 다음 (반드시 32bit 로 나타내어야 한다. 앞으로 0 으로 채워져서 32 자리를 맞춰야 함), bit 를 거꾸로 뒤집었을 때의 값을 0 이상의 10 진수 정수로 return 하는 P3 함수를 구현하시오.

예시 1)

43261596 은 32bit 로 나타냈을 때, 00000010100101000001111010011100 이고, 이것을 뒤집으면 00111001011110000010100101000000 가 되고, 이 값은 964176192 이다

```
>>>P3(43261596)
```

```
964176192
```

예시 2)

4294967293 은 32bit 로 나타냈을 때, 11111111111111111111111111111101 이고, 이것을 뒤집으면 10111111111111111111111111111111 가 되고, 이 값은 3221225471 이다.

```
>>> P3(4294967293)
```

```
3221225471
```

예시 3)

123456789 은 32bit 로 나타냈을 때, 0000011101011011100110100010101 이고, 이것을 뒤집으면 10101000101100111101101011100000 가 되고, 이 값은 2830359264 이다.

```
>>> P3(12345789)
```

```
2830359264
```

P4

정수로 이루어진 **리스트 nums** 를 인자로 받는다. nums 의 성분 중, 두 개의 정수는 한 개씩만 있고, 나머지 정수들은 두 개씩 있다. 한 개씩 있는 두 개의 정수를 **set** 으로 return 하는 P4 함수를 구현하시오.

구현 방법에는 여러 가지가 있을 수 있으나, bit operation 을 이용해서 구현해보자. Time complexity $O(n)$, 입력으로 들어가는 nums 를 제외한 space complexity $O(1)$ 에 구현할 수 있다. (채점은 구현에 상관없이 return 값으로만 채점할 것이다.)

예시 1)

#3 과 5 는 한 개씩 있고, 나머지 정수들은 두 개씩 있다. set 으로 return 하기 때문에 순서는 상관없다.

```
>>> P4([1,2,1,3,2,5])
```

```
{3, 5}
```

예시 2)

```
>>> P4([-1,0])
```

```
{-1, 0}
```

예시 3)

```
>>> P4([1,2,3,4,5,6,7,8,9,1,2,3,4,5,6,7])
```

```
{8, 9}
```

주의사항

- 코드를 Jupyter Notebook 에서 작성하였더라도 python 파일(.py)로 변환하여 제출할 것.
- 함수가 의도한 값을 Return 하는지를 확인. (Print 와 혼동하지 말 것)
- 파일명은 P1.py ~ P4.py 를 유지하고, 해당파일들을 PROJ6_학번_이름.zip 으로 압축하여 제출할 것. 예를 들면 학번이 2020-12345 이고, 이름이 Keondo Park 이라면 **PROJ6_2020_12345_KeondoPark.zip** 으로 압축하여 제출.
- 조교가 랜덤으로 생성한 입력값으로 코드가 잘 작성되었는지 테스트할 것이다.

- 채점은 프로그램에 의해 기계적으로 처리되므로 위 사항을 지키지 않은 경우 누락되거나 불이익을 받을 수 있음.
- 늦은 제출은 받지 않음.
- 표절검사를 수행하여 발각될 경우 성적 F 부여함.

Python 의 기본 모듈은 사용해도 괜찮으나, 그 외 모듈은 사용을 금지한다. 애매한 경우 조교에게 질문하기 바람.