

Computing Foundations for Data Science

HW 7

제출기한: 2021/10/12 10:59AM

주의사항

- 코드를 Jupyter Notebook 에서 작성하였더라도 python 파일(.py)로 제출할 것.
- 함수가 의도한 값을 return 하는지를 확인할 것. (print 와 혼동하지 말 것)
- 파일명은 P1.py ~ P5.py 를 유지하고, 해당 파일들을 HW7_학번_이름.zip 으로 압축하여 제출할 것. 예를 들면 학번이 2020-12345 이고, 이름이 Keondo Park 이라면 **HW7_2020_12345_KeondoPark.zip** 으로 압축하여 제출.
- 예시로 제시한 입력 값 외에도 조교가 임의로 생성한 입력 값으로도 코드가 잘 실행되는지 테스트할 예정.
- 뼈대 코드의 함수 이름 및 매개변수(parameter)는 변경하지 말 것.

문제 1.

버블 정렬(bubble sort)은 인접한 두 원소의 순서가 바뀌어 있을 때 (앞의 원소가 뒤의 원소보다 클 때) 서로 swap하면서 정렬하는 알고리즘이다.

```
Bubble Sort is the simplest sorting algorithm that works by repeatedly swapping the adjacent elements if they are in wrong order.

Example:
First Pass:
( 5 1 4 2 8 ) -> ( 1 5 4 2 8 ), Here, algorithm compares the first two elements, and swaps since 5 > 1.
( 1 5 4 2 8 ) -> ( 1 4 5 2 8 ), Swap since 5 > 4
( 1 4 5 2 8 ) -> ( 1 4 2 5 8 ), Swap since 5 > 2
( 1 4 2 5 8 ) -> ( 1 4 2 5 8 ), Now, since these elements are already in order (8 > 5), algorithm does not swap them.

Second Pass:
( 1 4 2 5 8 ) -> ( 1 4 2 5 8 )
( 1 4 2 5 8 ) -> ( 1 2 4 5 8 ), Swap since 4 > 2
( 1 2 4 5 8 ) -> ( 1 2 4 5 8 )
( 1 2 4 5 8 ) -> ( 1 2 4 5 8 )
Now, the array is already sorted, but our algorithm does not know if it is completed. The algorithm needs one whole pass without any swap to know it is sorted.

Third Pass:
( 1 2 4 5 8 ) -> ( 1 2 4 5 8 )
( 1 2 4 5 8 ) -> ( 1 2 4 5 8 )
( 1 2 4 5 8 ) -> ( 1 2 4 5 8 )
( 1 2 4 5 8 ) -> ( 1 2 4 5 8 )
```

정수로 이루어진 리스트(list)를 변수(argument)로 받아 버블 정렬할 때, swap이 일어나는 횟수를 리턴하는 함수를 작성하시오.

예시1)

```
>>> P1([5, 1, 4, 2, 8])
4
```

예시2)

```
>>> P1([-1, -1, -1, -1, -1])
0
```

예시3)

```
>>> P1([6, 5, 4, 3, 2, 1])
15
```

예시4)

```
>>> P1([1, 5, 2, 3, 6, 6, 1, 2, 3, 4, 21, 1, 11, -1])
40
```

문제 2.

두 문자열(string) Order와 S가 있다. Order의 모든 문자는 중복이 없고 어떤 규칙에 의해 이미 정렬되어 있다. S를 다음 규칙에 따라 수정하여 Correct_S라는 새로운 문자열을 만들려고 한다.

규칙1> 만약 S에 Order에 포함된 문자가 있으면 Order에서 사용된 규칙에 의해 우선 정렬되어야 한다.

규칙2> Order에 없는 문자에 대해서는 원래 S의 순서를 따르며, 규칙 1에서 정렬된 문자열 뒤에 나타내야 한다.

Order와 S를 변수(arguments)로 받아 Correct_S를 리턴하는 함수를 작성하시오.

예시1)

```
>>> P2('cba', 'abcd')
'cbad'
```

예시2)

```
>>> P2('cba', 'xyhabcd')
'cbaxyhd'
```

예시3)

```
>>> P2('cbafig', 'xabcd')
'cbaxd'
```

문제 3.

문장(sentence)은 한 칸의 띄어쓰기(single space)에 의해 분리된 단어가 합쳐진 문자열이다. 문장의 모든 단어는 대문자 또는 소문자의 영어 알파벳, 문장부호(. , ! ? ')로 구성되어 있다. 문장을 구성하는 각 단어 끝에 문장내의 위치를 표시하는 인덱스(index)를 붙여 indexed_s를 만들면, 단어 순서를 바꿔 표현할 수 있다.

예를 들어 "This course is CFDS"라는 문장을 indexed_s로 만들면 "CFDS4 course2 is3 This1" 또는 "is3 course2 This1 CFDS4"로 표현할 수 있다.

Indexed_s를 변수(argument)로 받아 올바른 문장(sentence)을 리턴하는 함수를 작성하시오.

<조건>

1. indexed_s 단어의 인덱스는 1부터 시작하는 자연수로 나타낸다.
2. 문장의 문자 수는 2 이상 200 이하이다.
3. 문장의 단어 수는 9개 이하이다.

예시1)

```
>>> P3("am2 a3 boy4 l1")  
'I am a boy'
```

예시2)

```
>>> P3("While1 there's2 life,3 there's4 hope.5")  
"While there's life, there's hope."
```

문제 4.

다음 조건을 만족하는 리스트(list)가 있다.

1. 모든 원소는 알파벳 소문자로 된 문자열(string)이다. (공백 없음)
2. 각 string의 길이는 1 이상 20 이하이다.

이 리스트를 변수(argument)로 받아 다음 조건에 따라 정렬하여 리턴하는 함수를 작성하시오.

1. 길이가 짧은 문자열이 앞에 있어야 한다.
2. 길이가 같다면 사전 순서가 빠른 문자열이 앞에 있어야 한다.

```
>>>P4(['solve', 'this', 'problem', 'or', 'you', 'will', 'get', 'f'])  
['f', 'or', 'get', 'you', 'this', 'will', 'solve', 'problem']
```

```
>>>P4(['computing', 'class', 'is', 'so', 'funny', 'haha'])  
['is', 'so', 'haha', 'class', 'funny', 'computing']
```

```
>>>P4(['making', 'homework', 'is', 'very', 'hard'])  
['is', 'hard', 'very', 'making', 'homework']
```

문제 5.

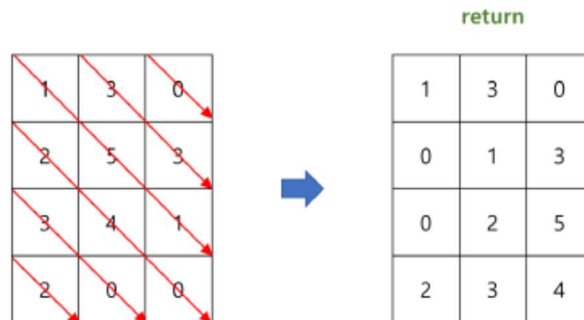
행렬은 각 행을 리스트로 가지는 리스트로 표현할 수 있다.

1	3	0
2	5	3
3	4	1
2	0	0

즉, 위 그림과 같은 행렬은 다음과 같이 표현한다.

`[[1, 3, 0], [2, 5, 3], [3, 4, 1], [2, 0, 0]]`

행렬을 변수(argument)로 받아서 아래 그림과 같이 오른쪽 아래 대각선 방향으로 정렬한 행렬을 리턴하는 함수를 작성하시오.



예시1)

```
>>> P5([[1, 3, 0], [2, 5, 3], [3, 4, 1], [2, 0, 0]])  
[[1, 3, 0], [0, 1, 3], [0, 2, 5], [2, 3, 4]]
```

예시2)

```
>>> P5([[1, 6, 2, 4, 6, 2, 4, 7, 0]])  
[[1, 6, 2, 4, 6, 2, 4, 7, 0]]
```

예시3)

```
>>> P5([[1, 5, 20, -1, 3], [-1, 3, 20, 4, -1], [34, 3, 12, 5, -12], [4, 64, 612, 6, 10]])  
[[1, 5, -12, -1, 3],  
 [-1, 3, 5, 4, -1],  
 [34, 3, 6, 10, 20],  
 [4, 64, 612, 12, 20]]
```