

2023 산업경영알고리즘 – 중간고사

10:30~12:30 (120분) / 100점

Score

2023년10월24일 학번: _____ 이름: _____

/100

- jjyjung의 GitHub(<https://github.com/jjyjung/algorithm/>)에서 “mid_홍길동.ipynb”을 다운로드 받으시오.
- 각 문제에 대한 해답 코드는 각각 ipynb 파일의 Cell 하나 안에 작성하시오.
- 시험 종료 후, ipynb 파일을 “mid_정재윤.ipynb”과 같이 자기 이름으로 수정하여 바탕화면에 카피해두시오.
- 시험 종료 후, 출력된 문제지는 학번 및 이름을 작성하여 키보드 위에 올려놓고 퇴실하시오.

1. [10] (등비수열 합) 초항이 a 이고 공비가 r 인 등비수열을 1항부터 n 항까지의 합인 S_n 을 계산하는 Python 코드를 작성하시오.

$$S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$$

- [입력] 첫째 줄에 초항 a , 둘째 줄에 공비 r , 셋째 줄에 수열의 개수 n 을 입력함.
- [출력] 1항부터 n 항까지의 등비수열의 합인 S_n 을 출력함. (단, 수식으로 계산해야 함!!)

입력	출력
1 3 3	13
4 2 10	4092

2. [10] (softmax) 아래는 신경망 다중 분류 모형을 만들 때 출력 노드의 활성화함수로 사용되는 softmax function이다. 예를 들어, $X = (1, 2, 3)$ 이 입력으로 주어지면, e^1, e^2, e^3 를 계산한 후, $e^1/(e^1+e^2+e^3)$, $e^2/(e^1+e^2+e^3)$, $e^3/(e^1+e^2+e^3)$ 을 출력해야 한다.

$$\text{softmax}(x_i) = \frac{\exp(x_i)}{\sum_k \exp(x_k)}$$

- [입력] 첫째 숫자의 개수, 둘째 줄은 입력값의 배열이 주어짐.
- [출력] softmax 함수 적용 결과를 출력함 (단, 소수점 3자리로 반올림)

입력	출력
3 1,2,3	[0.09, 0.245, 0.665]
4 1,2,3,4	[0.032, 0.087, 0.237, 0.644]

3. [20] (계산식) 아래 식을 계산하는 Python 코드를 작성하시오. (참고로 $b!$ 는 b 의 factorial 계산임)

$$S(K, A, B) = \sum_{k=1}^K (5 + 2 \sum_{a=0}^A (3a + a^2) + \prod_{b=1}^B b! + 3 \prod_{b=1}^B (2b + \sqrt[3]{b}))$$

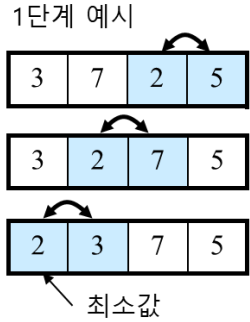
- [입력] 첫 줄에는 K , 둘째 줄에는 A , 셋째 줄에는 B 값이 주어짐.
- [출력] $S(K, A, B)$ 의 계산 결과를 출력함 (단, 소수점 3자리로 반올림)

입력	출력
2 3 4	7469.49
3 4 5	222714.938

4. [30] (버블정렬) 최대값을 맨 뒤에 반복 배치하는 방식의 버블정렬(BubbleSort)의 코드를 수정하여, 아래 그림과 같이 최소값을 맨 앞에 반복 배치하는 역 버블정렬(ReverseBubbleSort)을 구현하시오.

- [입력] 정렬할 숫자 배열을 콤마(,)로 구분하여 입력함
- [출력] 배열의 입력, 각 과정, 출력의 리스트(list)를 출력함

입력	출력
3,7,2,5	in: [3, 7, 2, 5] 0: [2, 3, 7, 5] 1: [2, 3, 5, 7] 2: [2, 3, 5, 7] [2, 3, 5, 7]
29,10,14,37,13	in: 29,10,14,37,13 0: [10,29,13,14,37] 1: [10,13,29,14,37] 2: [10,13,14,29,37] 3: [10,13,14,29,37] [10,13,14,29,37]



5. [30] (미니조약돌) 교재에서 주어진 동적계획법(DP) 알고리즘을 수정하여, 아래 조건을 만족시키는 미니 조약돌 문제를 풀이하시오.

- 2행으로 구성된 크기 n 의 matrix가 주어짐 (단, n 은 짝수임)
- 각 열에는 하나 이상의 조약돌을 놓아야 함
- $(2k-1)$ 번째 열과 $2k$ 번째 열은 동일한 행에 조약돌을 놓아야 함 ($k=1$ 부터 시작). 아래 그림 참고.
- $2k$ 번째 열과 $2k+1$ 번째 열은 동일한 행에 조약돌을 놓을 수 없음 ($k=1$ 부터 시작). 아래 그림 참고.
- 주어진 matrix에 조건을 만족시키면서 조약돌을 배치할 수 있는 최대값을 구하시오.

테이블 예시

6	7	12	-5	5	3	11	3
-11	12	7	4	8	-2	9	4

합법적인 배치 예시

6	7	12	-5	5	3	11	3
-11	12	7	4	8	-2	9	4

잘못된 배치 예시

6	7	12	-5	5	3	11	3
-11	12	7	4	8	-2	9	4

위반

위반

- [입력] 첫 줄에는 Matrix의 열 크기 n 이 입력하고, 두번째 줄에는 Matrix의 점수가 한 줄로 주어짐 (위의 예시의 경우, 두번째 줄에는 6,-11,7,12,12,7,-5,4,5,8,3,-2,11,9,3,4 로 순서대로 주어짐)
- [출력] 조약돌 배치 최대값을 출력함

입력	출력
4	24
6,-11,7,12,12,7,-5	