

선형대수학

이양민(Yang Min Lee)

manson23@nate.com

S03-301-01호실

카카오ID: yanwenry

- 2X3 영행렬, 모든 성분이 1인 2X2 행렬, 모든 성분이 3인 3X2 행렬, 2X2 단위행렬을 만들어 출력하는 프로그램을 작성하라.

```
import numpy as np

a = np.zeros((2, 3)) # 2x3 영행렬
print("a =", a)

b = np.ones((2, 2)) # 모든 성분이 1인 2x2 행렬
print("b =", b)

c = np.full(shape=(3, 2), fill_value=3) # 모든 성분이 3인 3x2 행렬
print("c =", c)

d = np.eye(2) # 2x2 단위행렬
print("d =", d)
```

- 가우스-조단 소거법을 수행하는 gauss()라는 함수를 정의하고, 이 함수를 이용하여 다음 연립선형방정식의 해를 구하라. gauss(A)의 입력으로 주어지는 A는 연립선형방정식에 대한 첨가행렬이다.

$$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 18 \\ 13 \\ 14 \end{pmatrix}$$

```
import numpy as np

# 행렬 A를 출력하는 함수
2 usages
def pprint(msg, A):
    print("---", msg, "---")
    (n,m) = A.shape
    for i in range(0, n):
        line = ""
        for j in range(0, m):
            line += "{0:.2f}".format(A[i,j]) + "\t"
            if j == n-1:
                line += "| "
        print(line)
    print("")
```

```
# 주어진 연립선형방정식에 대한 첨가행렬
A = np.array([[2., 2., 4., 18.], [1., 3., 2., 13.], [3., 1., 3., 14.]])

pprint(msg: "주어진 문제", A) # 첨가행렬 출력
x = gauss(A) # 가우스-조단 소거법 적용

# 출력 생성
(n,m) = A.shape
line = "해:\t"
for i in range(0, m-1):
    line += "{0:.2f}".format(x[i]) + "\t"
print(line)
```

```

def gauss(A):
    (n,m) = A.shape

    for i in range(0, min(n,m)):
        # i번째 열에서 절댓값이 최대인 성분의 행 선택
        maxEl = abs(A[i,i])
        maxRow = i
        for k in range(i+1, n):
            if abs(A[k,i]) > maxEl:
                maxEl = abs(A[k,i])
                maxRow = k

        # 현재 i번째 행과 최대값을 갖는 행 maxRow의 교환
        for k in range(i, m):
            tmp = A[maxRow,k]
            A[maxRow,k] = A[i,k]
            A[i,k] = tmp

        # 주축성분을 1로 만들기
        piv = A[i,i]
        for k in range(i, m):
            A[i,k] = A[i,k]/piv

```

```

        # 현재 i번째 열의 i번째 행을 제외한 모두 성분을 0으로 만들기
        for k in range(0, n):
            if k != i:
                c = A[k,i]/A[i,i]
                for j in range(i, m):
                    if i == j:
                        A[k,j] = 0
                    else:
                        A[k,j] = A[k,j] - c * A[i,j]

        pprint(str(i+1)+"번째 반복", A) # 중간 과정 출력

# Ax=b의 해 반환
x = np.zeros(m-1)
for i in range(0,m-1):
    x[i] = A[i,m-1]
return x

```

3. 다음 연립선형방정식의 그래프를 그려서 불능인 것을 찾으라.

8. 다음 연립선형방정식을 대입법으로 풀어라.

$$(a) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 = 8 \\ 5x_1 - 4x_2 = -3 \end{cases}$$

$$(b) \begin{cases} x_1 + 2x_2 = 3 \\ x_1 - x_2 = 4 \end{cases}$$

$$(c) \begin{cases} x_1 + 2x_2 = 4 \\ x_1 - x_2 = 1 \end{cases}$$

9. 다음 연립선형방정식을 소거법으로 풀어라.

$$(a) \begin{cases} x_1 + 5x_2 = 7 \\ -2x_1 - 7x_2 = -5 \end{cases}$$

$$(b) \begin{cases} 3x_1 + 6x_2 = -3 \\ 5x_1 + 7x_2 = 10 \end{cases}$$

$$(c) \begin{cases} x_1 + 2x_2 = -13 \\ 3x_1 - 2x_2 = 1 \end{cases}$$

$$(a) \begin{cases} 2x + y = 4 \\ 2x - y = 2 \end{cases}$$

$$(b) \begin{cases} x + y = 1 \\ x - y = 1 \\ -x + 3y = 3 \end{cases}$$

$$(c) \begin{cases} x - y = 1 \\ 2x + 3y = 3 \end{cases}$$

8. 다음 연립선형방정식을 대입법으로 풀어라.

$$(a) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 = 8 \\ 5x_1 - 4x_2 = -3 \end{cases}$$

$$(b) \begin{cases} x_1 + 2x_2 = 3 \\ x_1 - x_2 = 4 \end{cases}$$

$$(c) \begin{cases} x_1 + 2x_2 = 4 \\ x_1 - x_2 = 1 \end{cases}$$

9. 다음 연립선형방정식을 소거법으로 풀어라.

$$(a) \begin{cases} x_1 + 5x_2 = 7 \\ -2x_1 - 7x_2 = -5 \end{cases}$$

$$(b) \begin{cases} 3x_1 + 6x_2 = -3 \\ 5x_1 + 7x_2 = 10 \end{cases}$$

$$(c) \begin{cases} x_1 + 2x_2 = -13 \\ 3x_1 - 2x_2 = 1 \end{cases}$$

12. 가우스-조단 소거법을 적용하여 다음 연립선형방정식의 해를 구하라.

$$(a) \begin{cases} x_1 - 5x_2 + 4x_3 = -3 \\ 2x_1 - 7x_2 + 3x_3 = -2 \\ -2x_1 + x_2 + 7x_3 = -1 \end{cases}$$

$$(b) \begin{cases} 3x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 6 \\ 2x_1 + 7x_2 + 4x_3 = 28 \\ 2x_1 - 6x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$$

$$(c) \begin{cases} x_2 + 5x_3 = -4 \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -2 \\ 2x_1 + 7x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

$$(d) \begin{cases} 2x_1 - 6x_3 = -8 \\ x_2 + 2x_3 = 3 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 = -4 \end{cases}$$

$$(e) \begin{cases} x_1 - 6x_2 = 5 \\ x_2 - 4x_3 + x_4 = 0 \\ -x_1 + 6x_2 + x_3 + 5x_4 = 3 \\ -x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 0 \end{cases}$$

$$(f) \begin{cases} 2x_1 - 4x_4 = -10 \\ 3x_2 + 3x_3 = 0 \\ x_3 + 4x_4 = -1 \\ -3x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 5 \end{cases}$$

$$(g) \begin{cases} x_2 + x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 = -2 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 \end{cases}$$

$$(h) \begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$$

$$(i) \begin{cases} 3x_1 + 6x_2 + 14x_3 = 22 \\ 7x_1 + 14x_2 + 30x_3 = 46 \\ 4x_1 + 8x_2 + 7x_3 = 6 \end{cases}$$

$$(j) \begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 25 \\ 7x_1 + 9x_2 + 19x_3 = 65 \\ -4x_1 + 5x_2 + 11x_3 = 5 \end{cases}$$