

محمدرضا جبلی حاجی آبادی

۹۴۳۱۰۳۵

مسائل پیاده سازی

مثال اول:

برای مثال اول (آ) تمام مراحل خواسته شده را نشان میدهم.

(آ) A, b در قسمت آ را به عنوان ورودی داده ام.

(ب) ماتریس افزوده

```
[[ 1.  3.  2. -4.  3. -3.]  
 [-2. -1.  2.  6.  4. 19.]  
 [ 0. -1.  3. -5.  1. -2.]  
 [ 3. -4.  2.  5. -7. -11.]  
 [ 1.  2. -8.  6.  1.  4.]
```

(ج) حل دستگاه

```
for i in range(0, n):  
    j = i  
    while A_add[j][i] == 0:  
        j += 1  
  
    A_add[[i, j]] = A_add[[j, i]]  
  
    pivot = A_add[i][i]  
  
    for k in range(i+1, n):  
        coef = A_add[k][i] / pivot  
        tmp = np.copy(A_add[i])  
        tmp = [x * coef for x in tmp]  
        A_add[k] = np.subtract(A_add[k], tmp)
```

این قسمت از کد ماتریس افزوده را به یک ماتریس بالا مثلثی تبدیل می‌کند.

```
for i in range(n-1, -1, -1):  
  
    pivot = A_add[i][i]  
  
    for k in range(i - 1, -1, -1):  
        coef = A_add[k][i] / pivot  
        tmp = np.copy(A_add[i])  
        tmp = [x * coef for x in tmp]  
        A_add[k] = np.subtract(A_add[k], tmp)
```

این قسمت از کد نیز ماتریس اشلون را به ماتریس قطری (بدون احتساب ستون آخر) تبدیل می‌کند.

```
x = []  
for i in range(0, n):  
    tmp = A_add[i][-1] / A_add[i][i]  
    x.append(tmp)
```

در این قسمت متغیرهای مسئله با استفاده از خروجی مرحله قبل ساخته می‌شود.

(د)

مراحل تبدیل به ماتریس کاهش یافته را به ترتیب می‌بینیم.

```
[[ 1.  3.  2. -4.  3. -3.]
 [-2. -1.  2.  6.  4. 19.]
 [ 0. -1.  3. -5.  1. -2.]
 [ 3. -4.  2.  5. -7. -11.]
 [ 1.  2. -8.  6.  1.  4.]]

[[1.00 3.00 2.00 -4.00 3.00 -3.00]
 [0.00 5.00 6.00 -2.00 10.00 13.00]
 [0.00 -1.00 3.00 -5.00 1.00 -2.00]
 [3.00 -4.00 2.00 5.00 -7.00 -11.00]
 [1.00 2.00 -8.00 6.00 1.00 4.00]]

[[1.00 3.00 2.00 -4.00 3.00 -3.00]
 [0.00 5.00 6.00 -2.00 10.00 13.00]
 [0.00 -1.00 3.00 -5.00 1.00 -2.00]
 [3.00 -4.00 2.00 5.00 -7.00 -11.00]
 [1.00 2.00 -8.00 6.00 1.00 4.00]]

[[1.00 3.00 2.00 -4.00 3.00 -3.00]
 [0.00 5.00 6.00 -2.00 10.00 13.00]
 [0.00 -1.00 3.00 -5.00 1.00 -2.00]
 [0.00 -13.00 -4.00 17.00 -16.00 -2.00]
 [1.00 2.00 -8.00 6.00 1.00 4.00]]

[[1.00 3.00 2.00 -4.00 3.00 -3.00]
 [0.00 5.00 6.00 -2.00 10.00 13.00]
 [0.00 -1.00 3.00 -5.00 1.00 -2.00]
 [0.00 -13.00 -4.00 17.00 -16.00 -2.00]
 [0.00 -1.00 -10.00 10.00 -2.00 7.00]]

[[1.00 3.00 2.00 -4.00 3.00 -3.00]
 [0.00 5.00 6.00 -2.00 10.00 13.00]
 [0.00 0.00 4.20 -5.40 3.00 0.60]
 [0.00 -13.00 -4.00 17.00 -16.00 -2.00]
 [0.00 -1.00 -10.00 10.00 -2.00 7.00]]
```

```
[[1.00 3.00 2.00 -4.00 3.00 -3.00]
 [0.00 5.00 6.00 -2.00 10.00 13.00]
 [0.00 0.00 4.20 -5.40 3.00 0.60]
 [0.00 0.00 11.60 11.80 10.00 31.80]
 [0.00 -1.00 -10.00 10.00 -2.00 7.00]]
```

```
[[1.00 3.00 2.00 -4.00 3.00 -3.00]
 [0.00 5.00 6.00 -2.00 10.00 13.00]
 [0.00 0.00 4.20 -5.40 3.00 0.60]
 [0.00 0.00 11.60 11.80 10.00 31.80]
 [0.00 0.00 -8.80 9.60 0.00 9.60]]
```

```
[[1.00 3.00 2.00 -4.00 3.00 -3.00]
 [0.00 5.00 6.00 -2.00 10.00 13.00]
 [0.00 0.00 4.20 -5.40 3.00 0.60]
 [0.00 0.00 0.00 26.71 1.71 30.14]
 [0.00 0.00 -8.80 9.60 0.00 9.60]]
```

```
[[1.00 3.00 2.00 -4.00 3.00 -3.00]
 [0.00 5.00 6.00 -2.00 10.00 13.00]
 [0.00 0.00 4.20 -5.40 3.00 0.60]
 [0.00 0.00 0.00 26.71 1.71 30.14]
 [0.00 0.00 0.00 -1.71 6.29 10.86]]
```

```
[[1.00 3.00 2.00 -4.00 3.00 -3.00]
 [0.00 5.00 6.00 -2.00 10.00 13.00]
 [0.00 0.00 4.20 -5.40 3.00 0.60]
 [0.00 0.00 0.00 26.71 1.71 30.14]
 [0.00 0.00 0.00 -0.00 6.40 12.79]]
```

ه) فرم بالا مثلثی ماتریس افزوده:

```
[[1.00 3.00 2.00 -4.00 3.00 -3.00]
 [0.00 5.00 6.00 -2.00 10.00 13.00]
 [0.00 0.00 4.20 -5.40 3.00 0.60]
 [0.00 0.00 0.00 26.71 1.71 30.14]
 [0.00 0.00 0.00 -0.00 6.40 12.79]]
```

بردار x

```
[-2.00 -1.00 0.00 1.00 2.00]
```

مثال دوم:

برای مثال دوم (ب) تمام مراحل خواسته شده را نشان میدهم.

(آ) A, b در قسمت آ را به عنوان ورودی داده ام.

(ب) ماتریس افزوده

```
[[ 3.      -2.      0.      0.      0.      0.
  1.      ]
 [-2.      3.     -2.      0.      0.      0.
 -1.      ]
 [ 0.     -2.      0.66666667 -2.      0.      0.
 -3.33333333]
 [ 0.      0.     -2.      3.     -2.      0.
 -1.      ]
 [ 0.      0.      0.     -2.      3.     -2.
 -1.      ]
 [ 0.      0.      0.      0.     -2.      3.
  1.      ]]
```

```

for i in range(0, n):
    j = i
    while A_add[j][i] == 0:
        j += 1

    A_add[[i, j]] = A_add[[j, i]]

    pivot = A_add[i][i]

    for k in range(i+1, n):
        coef = A_add[k][i] / pivot
        tmp = np.copy(A_add[i])
        tmp = [x * coef for x in tmp]
        A_add[k] = np.subtract(A_add[k], tmp)

```

این قسمت از کد ماتریس افزوده را به یک ماتریس بالا مثلثی تبدیل می‌کند.

```

for i in range(n-1, -1, -1):

    pivot = A_add[i][i]

    for k in range(i - 1, -1, -1):
        coef = A_add[k][i] / pivot
        tmp = np.copy(A_add[i])
        tmp = [x * coef for x in tmp]
        A_add[k] = np.subtract(A_add[k], tmp)

```

این قسمت از کد نیز ماتریس اشلون را به ماتریس قطری (بدون احتساب ستون آخر) تبدیل می‌کند.

```
x = []  
for i in range(0, n):  
    tmp = A_add[i][-1] / A_add[i][i]  
    x.append(tmp)
```

در این قسمت متغیرهای مسئله با استفاده از خروجی مرحله قبل ساخته می‌شود.

(د)

مراحل تبدیل به ماتریس کاهش یافته را به ترتیب می‌بینیم.

```
[[3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
 [0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
 [0.00 -2.00 0.67 -2.00 0.00 0.00 -3.33]
 [0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 0.00 -1.00]
 [0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 -1.00]
 [0.00 0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 1.00]]
```

```
[[3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
 [0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
 [0.00 -2.00 0.67 -2.00 0.00 0.00 -3.33]
 [0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 0.00 -1.00]
 [0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 -1.00]
 [0.00 0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 1.00]]
```

```
[[3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
 [0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
 [0.00 -2.00 0.67 -2.00 0.00 0.00 -3.33]
 [0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 0.00 -1.00]
 [0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 -1.00]
 [0.00 0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 1.00]]
```

```
[[3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
 [0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
 [0.00 -2.00 0.67 -2.00 0.00 0.00 -3.33]
 [0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 0.00 -1.00]
 [0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 -1.00]
 [0.00 0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 1.00]]
```

```
[[3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
 [0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
 [0.00 -2.00 0.67 -2.00 0.00 0.00 -3.33]
 [0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 0.00 -1.00]
 [0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 -1.00]
 [0.00 0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 1.00]]
```



```
[3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
[0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
[0.00 0.00 -1.73 -2.00 0.00 0.00 -3.73]
[0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 0.00 -1.00]
[0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 -1.00]
[0.00 0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 1.00]]
```

```
[3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
[0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
[0.00 0.00 -1.73 -2.00 0.00 0.00 -3.73]
[0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 0.00 -1.00]
[0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 -1.00]
[0.00 0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 1.00]]
```

```
[3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
[0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
[0.00 0.00 -1.73 -2.00 0.00 0.00 -3.73]
[0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 0.00 -1.00]
[0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 -1.00]
[0.00 0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 1.00]]
```

```
[3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
[0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
[0.00 0.00 -1.73 -2.00 0.00 0.00 -3.73]
[0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 0.00 -1.00]
[0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 -1.00]
[0.00 0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 1.00]]
```

```
[3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
[0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
[0.00 0.00 -1.73 -2.00 0.00 0.00 -3.73]
[0.00 0.00 0.00 5.31 -2.00 0.00 3.31]
[0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 -1.00]
[0.00 0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 1.00]]
```

```
[ [3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
  [0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
  [0.00 0.00 -1.73 -2.00 0.00 0.00 -3.73]
  [0.00 0.00 0.00 5.31 -2.00 0.00 3.31]
  [0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 -1.00]
  [0.00 0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 1.00]]
```

```
[ [3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
  [0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
  [0.00 0.00 -1.73 -2.00 0.00 0.00 -3.73]
  [0.00 0.00 0.00 5.31 -2.00 0.00 3.31]
  [0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 -2.00 -1.00]
  [0.00 0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 1.00]]
```

```
|
[ [3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
  [0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
  [0.00 0.00 -1.73 -2.00 0.00 0.00 -3.73]
  [0.00 0.00 0.00 5.31 -2.00 0.00 3.31]
  [0.00 0.00 0.00 0.00 2.25 -2.00 0.25]
  [0.00 0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 1.00]]
```

```
[ [3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
  [0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
  [0.00 0.00 -1.73 -2.00 0.00 0.00 -3.73]
  [0.00 0.00 0.00 5.31 -2.00 0.00 3.31]
  [0.00 0.00 0.00 0.00 2.25 -2.00 0.25]
  [0.00 0.00 0.00 0.00 -2.00 3.00 1.00]]
```

```
[ [3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
  [0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
  [0.00 0.00 -1.73 -2.00 0.00 0.00 -3.73]
  [0.00 0.00 0.00 5.31 -2.00 0.00 3.31]
  [0.00 0.00 0.00 0.00 2.25 -2.00 0.25]
  [0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.22 1.22]]
```

ه) فرم بالا مثلثی ماتریس افزوده:

```
[ [3.00 -2.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00]
  [0.00 1.67 -2.00 0.00 0.00 0.00 -0.33]
  [0.00 0.00 -1.73 -2.00 0.00 0.00 -3.73]
  [0.00 0.00 0.00 5.31 -2.00 0.00 3.31]
  [0.00 0.00 0.00 0.00 2.25 -2.00 0.25]
  [0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.22 1.22]]
```

بردار x

```
[1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00]
```