

# Chapter\_2\_lab

coop711

2015년 9월 14일

## 1.

```
(A1 <- matrix(c(3, 2, 6, 1), 2))
```

```
##      [,1] [,2]  
## [1,]    3    6  
## [2,]    2    1
```

```
(B1 <- matrix(c(1, 0, 0, -1, 3, -1, 2, 1), 2))
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]  
## [1,]    1    0    3    2  
## [2,]    0   -1   -1    1
```

```
(X1 <- matrix(c(1, 1, 0, -1), 4))
```

```
##      [,1]  
## [1,]    1  
## [2,]    1  
## [3,]    0  
## [4,]   -1
```

```
(Y1 <- matrix(c(1, -1), 2))
```

```
##      [,1]  
## [1,]    1  
## [2,]   -1
```

a.

```
A1 %*% B1
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]  
## [1,]    3   -6    3   12  
## [2,]    2   -1    5    5
```

```
t(A1) %*% B1
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]  
## [1,]    3   -2    7    8  
## [2,]    6   -1   17   13
```

b.

```
(A1 + t(A1))
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]    6    8
## [2,]    8    2
```

```
(A1 + t(A1)) %*% B1
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    6   -8   10   20
## [2,]    8   -2   22   18
```

```
A1 %*% B1
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    3   -6    3   12
## [2,]    2   -1    5    5
```

```
t(A1) %*% B1
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    3   -2    7    8
## [2,]    6   -1   17   13
```

```
A1 %*% B1 + t(A1) %*% B1
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    6   -8   10   20
## [2,]    8   -2   22   18
```

c.

```
t(B1)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]    1    0
## [2,]    0   -1
## [3,]    3   -1
## [4,]    2    1
```

```
B1 %*% t(B1)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]   14   -1
## [2,]   -1    3
```

```
t(B1) %*% B1
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    1    0    3    2
## [2,]    0    1    1   -1
## [3,]    3    1   10    5
## [4,]    2   -1    5    5
```

d.

```
tr.f <- function(x) {sum(diag(x))}
B1 %*% t(B1)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]   14   -1
## [2,]   -1    3
```

```
tr.f(B1 %*% t(B1))
```

```
## [1] 17
```

```
t(B1) %*% B1
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    1    0    3    2
## [2,]    0    1    1   -1
## [3,]    3    1   10    5
## [4,]    2   -1    5    5
```

```
tr.f(t(B1) %*% B1)
```

```
## [1] 17
```

e.

```
A1 %*% A1 - 4*A1 - 9*diag(2)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]    0    0
## [2,]    0    0
```

## 2.

a.

```
matrix(c(rep(1, 4)), 2)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]    1    1
## [2,]    1    1
```

```
matrix(c(2, 3, 3, 2), 2)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]    2    3
## [2,]    3    2
```

```
matrix(c(rep(1, 4)), 2) %*% matrix(c(2, 3, 3, 2), 2)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]    5    5
## [2,]    5    5
```

```
matrix(c(2, 3, 3, 2), 2) %*% matrix(c(rep(1, 4)), 2)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]    5    5
## [2,]    5    5
```

b.

```
(A2 <- (1/3)*matrix(rep(1, 9), 3))
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,] 0.3333333 0.3333333 0.3333333
## [2,] 0.3333333 0.3333333 0.3333333
## [3,] 0.3333333 0.3333333 0.3333333
```

```
A2 %*% A2
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,] 0.3333333 0.3333333 0.3333333
## [2,] 0.3333333 0.3333333 0.3333333
## [3,] 0.3333333 0.3333333 0.3333333
```

c.

```
(B2 <- 1/sqrt(6)*matrix(c(1, -2, 1, sqrt(2), sqrt(2), sqrt(2), sqrt(3), 0, -sqrt(3)),
  3))
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,] 0.4082483 0.5773503 0.7071068
## [2,] -0.8164966 0.5773503 0.0000000
## [3,] 0.4082483 0.5773503 -0.7071068
```

```
t(B2)
```

```
##           [,1]      [,2]      [,3]
## [1,] 0.4082483 -0.8164966  0.4082483
## [2,] 0.5773503  0.5773503  0.5773503
## [3,] 0.7071068  0.0000000 -0.7071068
```

```
B2 %*% t(B2)
```

```
##           [,1] [,2] [,3]
## [1,]      1    0    0
## [2,]      0    1    0
## [3,]      0    0    1
```

```
t(B2) %*% B2
```

```
##           [,1] [,2] [,3]
## [1,]      1    0    0
## [2,]      0    1    0
## [3,]      0    0    1
```

d.

```
(C2 <- matrix(c(6, 9, -4, -6), 2))
```

```
##           [,1] [,2]
## [1,]      6   -4
## [2,]      9  -6
```

```
C2 %*% C2
```

```
##           [,1] [,2]
## [1,]      0    0
## [2,]      0    0
```

e.

```
matrix(c(4, 1, 4, -5, 1, 4, -1, 2, -1), 3)
```

```
##           [,1] [,2] [,3]
## [1,]      4   -5   -1
## [2,]      1    1    2
## [3,]      4    4   -1
```

```
matrix(c(1, -1, 0, 1, 0, 4, 1, 1, -1), 3)
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    1    1    1
## [2,]   -1    0    1
## [3,]    0    4   -1
```

```
(1/9)*matrix(c(4, 1, 4, -5, 1, 4, -1, 2, -1), 3) %*% matrix(c(1, -1, 0, 1, 0, 4, 1,
1, -1), 3)
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    1    0    0
## [2,]    0    1    0
## [3,]    0    0    1
```

### 3.

```
(X3 <- matrix(c(1, 0, -1, 2, -1, 0, 3, -2, 7), 3))
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    1    2    3
## [2,]    0   -1   -2
## [3,]   -1    0    7
```

```
(Y3 <- matrix(c(6, -3, 0, 0, 4, -5, 0, 0, 2), 3))
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    6    0    0
## [2,]   -3    4    0
## [3,]    0   -5    2
```

```
X3 %*% X3
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]   -2    0   20
## [2,]    2    1  -12
## [3,]   -8   -2   46
```

```
Y3 %*% Y3
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]   36    0    0
## [2,]  -30   16    0
## [3,]   15  -30    4
```

```
X3 %*% Y3
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    0   -7    6
## [2,]    3    6   -4
## [3,]   -6  -35   14
```

```
Y3 %*% X3
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    6   12   18
## [2,]   -3  -10  -17
## [3,]   -2    5   24
```

```
X3 + Y3
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    7    2    3
## [2,]   -3    3   -2
## [3,]   -1   -5    9
```

```
(X3 + Y3) %*% (X3 + Y3)
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]   40    5   44
## [2,]  -28   13  -33
## [3,]   -1  -62   88
```

```
X3 %*% X3 + X3 %*% Y3 + Y3 %*% X3 + Y3 %*% Y3
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]   40    5   44
## [2,]  -28   13  -33
## [3,]   -1  -62   88
```

## 4.

```
(A4 <- matrix(c(1, 0, 2, 0, 1, 0, 2, 1, 2), 3))
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    1    0    2
## [2,]    0    1    1
## [3,]    2    0    2
```

```
(B4 <- matrix(c(1, 0, 2, 3, 4, 3, 0, -1, 0), 3))
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    1    3    0
## [2,]    0    4   -1
## [3,]    2    3    0
```

```
(X4 <- matrix(c(6, 2, 3, 5, 2, 3, 7, 4, 6), 3))
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    6    5    7
## [2,]    2    2    4
## [3,]    3    3    6
```

```
A4 %*% X4
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]   12   11   19
## [2,]    5    5   10
## [3,]   18   16   26
```

```
B4 %*% X4
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]   12   11   19
## [2,]    5    5   10
## [3,]   18   16   26
```

## 7.

```
(A7 <- matrix(c(1, 2, 2, 3), 2))
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]    1    2
## [2,]    2    3
```

```
(B7 <- matrix(c(1, 2, 0, -1), 2))
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]    1    0
## [2,]    2   -1
```

```
(C7 <- matrix(c(1, 4, 3, 5), 2))
```

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



```
A7 %*% B7 %*% C7
```

```
##      [,1] [,2]  
## [1,]   -3    5  
## [2,]   -4    9
```

```
tr.f(A7 %*% B7 %*% C7)
```

```
## [1] 6
```

```
B7 %*% A7 %*% C7
```

```
##      [,1] [,2]  
## [1,]     9   13  
## [2,]     4    5
```

```
tr.f(B7 %*% A7 %*% C7)
```

```
## [1] 14
```

## 8.

```
(A8 <- matrix(c(-1, 7, 2, 3), 2))
```

```
##      [,1] [,2]  
## [1,]   -1    2  
## [2,]    7    3
```

```
(B8 <- matrix(c(6, 2, 8, 3, -1, 1, 0, 4), 2))
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]  
## [1,]    6    8   -1    0  
## [2,]    2    3    1    4
```

```
(x8 <- matrix(c(1, 1, 2, 3), 4))
```

```
##      [,1]  
## [1,]    1  
## [2,]    1  
## [3,]    2  
## [4,]    3
```

a.

```
A8 + t(A8)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]  -2   9
## [2,]   9   6
```

$(A_8 + t(A_8)) \otimes B_8$

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    6   11   11   36
## [2,]   66   90   -3   24
```

$A_8 \otimes B_8$

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]  -2  -2   3   8
## [2,]  48  65  -4  12
```

$t(A_8) \otimes B_8$

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    8   13   8  28
## [2,]   18   25   1  12
```

$A_8 \otimes B_8 + t(A_8) \otimes B_8$

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    6   11   11   36
## [2,]   66   90   -3   24
```

b.

$t(B_8) \otimes B_8$

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]   40   54  -4   8
## [2,]   54   73  -5  12
## [3,]  -4   -5   2   4
## [4,]    8   12   4  16
```

$\text{tr.f}(t(B_8) \otimes B_8)$

```
## [1] 131
```

$B_8 \otimes t(B_8)$

```
##      [,1] [,2]
## [1,]  101   35
## [2,]   35   30
```

```
tr.f(B8 %*% t(B8))
```

```
## [1] 131
```

C.

```
t(x8) %*% t(B8) %*% B8 %*% x8
```

```
##      [,1]  
## [1,] 505
```

```
B8 %*% x8
```

```
##      [,1]  
## [1,] 12  
## [2,] 19
```

```
t(B8 %*% x8) %*% (B8 %*% x8)
```

```
##      [,1]  
## [1,] 505
```

```
t(B8) %*% B8
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]  
## [1,] 40 54 -4 8  
## [2,] 54 73 -5 12  
## [3,] -4 -5 2 4  
## [4,] 8 12 4 16
```

```
x8 %*% t(x8)
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]  
## [1,] 1 1 2 3  
## [2,] 1 1 2 3  
## [3,] 2 2 4 6  
## [4,] 3 3 6 9
```

```
t(B8) %*% B8 %*% x8 %*% t(x8)
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]  
## [1,] 110 110 220 330  
## [2,] 153 153 306 459  
## [3,] 7 7 14 21  
## [4,] 76 76 152 228
```

```
tr.f(t(B8) %*% B8 %*% x8 %*% t(x8))
```

```
## [1] 505
```

## 9.

```
(A9 <- matrix(c(2, 6, 3, 1, 7, -2), 2))
```

```
##      [,1] [,2] [,3]  
## [1,]    2    3    7  
## [2,]    6    1   -2
```

```
(B9 <- matrix(c(-1, 0, 0, 1, 1, 7), 2))
```

```
##      [,1] [,2] [,3]  
## [1,]   -1    0    1  
## [2,]    0    1    7
```

```
A9 + B9
```

```
##      [,1] [,2] [,3]  
## [1,]    1    3    8  
## [2,]    6    2    5
```

```
t(A9 + B9)
```

```
##      [,1] [,2]  
## [1,]    1    6  
## [2,]    3    2  
## [3,]    8    5
```

```
(A9 + B9) %*% t(A9 + B9)
```

```
##      [,1] [,2]  
## [1,]   74   52  
## [2,]   52   65
```

```
(A9 + B9) %*% (t(A9) + t(B9))
```

```
##      [,1] [,2]  
## [1,]   74   52  
## [2,]   52   65
```

```
A9 %*% t(A9)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]   62   1
## [2,]    1  41
```

```
A9 %*% t(B9)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]    5  52
## [2,]   -8 -13
```

```
B9 %*% t(A9)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]    5  -8
## [2,]   52 -13
```

```
B9 %*% t(B9)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]    2    7
## [2,]    7   50
```

```
A9 %*% t(A9) + A9 %*% t(B9) + B9 %*% t(A9) + B9 %*% t(B9)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]   74  52
## [2,]   52  65
```

```
t(A9 + B9) %*% (A9 + B9)
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]   37   15   38
## [2,]   15   13   34
## [3,]   38   34   89
```

## 10.

```
(P.cost <- matrix(c(40, 38, 41), 3))
```

```
##      [,1]
## [1,]   40
## [2,]   38
## [3,]   41
```

```
(T.cost <- matrix(c(10, 14, 6, 15, 8, 14, 9, 12, 22, 7, 8, 17), 3))
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]  10  15   9   7
## [2,]  14   8  12   8
## [3,]   6  14  22  17
```

```
(sum.vector <- matrix(rep(1, 4), 4))
```

```
##      [,1]
## [1,]    1
## [2,]    1
## [3,]    1
## [4,]    1
```

```
(Total.cost <- P.cost + T.cost %*% sum.vector)
```

```
##      [,1]
## [1,]   81
## [2,]   80
## [3,]  100
```

## 자료 갈무리

```
save.image("chapter_2_lab.rda")
```