

R을 이용하여 다음의 질문들에 답하시오.

1. 회귀모형 $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \varepsilon$ 에서 X 와 y 가 다음과 같이 주어졌다.

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 3 \\ 1 & 5 & 4 \\ 1 & 5 & 4 \\ 1 & 7 & 5 \end{pmatrix}, y = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 5 \\ 8 \\ 8 \\ 9 \end{pmatrix}$$

- (a) $X^T X$ 를 구하고 Choleski 분해에 의하여 $X^T X = LL^T$ 로 분해되는 하삼각행렬 L 을 강의 예제 함수와 R의 내장함수로 구하여 서로 비교하시오.
- (b) X 에 대한 SVD는 $X = UDV^T$ 라 하자. $X^T X$ 의 고유값을 구하고 고유치와 D 의 대각원소의 값을 비교하시오.
- (c) $X^T X$ 에 대하여 QR분해를 이용하여 회귀계수의 추정값 $\hat{\beta}$ 를 구하고 R 함수 `lm` 함수에 의하여 구한 회귀계수의 추정값과 비교하시오.
2. 가우스 소거법을 이용하여 다음의 선형방정식의 해를 구하고 R 함수 `solve`의 결과와 비교하시오.

$$5x - 2y + z = 9$$

$$3x + y + z = 2$$

$$4x + y - z = 3.$$

3. LU 분해를 이용하여 행렬

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

의 행렬식을 구하고 R 함수 `det`의 결과와 비교하시오.