



경제수학

1. [50 points]

주어진 명제에 대해 각 명제의 참, 거짓을 판단하고 그 이유에 대해 설명하시오.

(1) [10 points]

떡등행렬의 고윳값의 곱은 0 또는 1 이다.

(2) [10 points]

벡터 $a_1 = [1, 2, 1]$, $a_2 = [1, 3, 4]$, $a_3 = [2, -1, 1]$ 에 대해 $S = [a_1, a_2, a_3]$ 는 $\mathbb{R}^3$ 의 기저를 이룬다.

(3) [10 points]

수요곡선이 직선인 경우 수요의 가격탄력도 (price elasticity of demand)는 불변한다.

(4) [10 points]

함수가 $x = 0$ 에서 연속일 경우 $x = 0$ 에서 미분가능하다.

(5) [10 points]

함수 $f(x_1, x_2) = x_1^2 + (x_2 - 1)^2$ 는 제약조건 $|2x_1| + |2x_2| \leq 1$ 하에서 최솟값 $\frac{1}{4}$ 을 가진다.

2. [20 points]

주어진 선형 연립 미분방정식에 대해 다음에 답하시오.

$$\begin{bmatrix} x'(t) \\ y'(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x(t) \\ y(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix} \text{ with } \begin{bmatrix} x(0) \\ y(0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix}$$

(1) [10 points] 계수행렬 (coefficient matrix)의 고윳값과 고유벡터를 구하시오.

(2) [10 points] 선형 연립 미분방정식의 해 $x(t), y(t)$ 를 구하고 이들의 수렴값에 대해 말하시오.

3. [30 points]

생산요소시장과 생산물 시장이 모두 완전경쟁시장인 상황에서, 어느 기업의 생산함수가 $y(x_1, x_2) = \sqrt{\min\{t_1 x_1, t_2 x_2\}}$ ($t_1, t_2 > 0$)로 주어져 있다. x_1, x_2 는 각각 생산요소 1, 생산요소 2 이다. 생산요소 1 에 대한 단위비용은 $p_1 > 0$ 이고, 생산요소 2 에 대한 단위비용은 $p_2 > 0$ 이다. 생산물의 가격은 $p > 0$ 이다. 다음에 답하시오.

(1) [5 points] 기업의 무제약 이윤극대화 문제를 쓰시오.

(2) [15 points] 공급함수 $y^*(p, t_1, t_2, p_1, p_2)$ 를 도출하시오.

(3) [5 points] $\frac{\partial y^*}{\partial t_1}$ 의 부호를 판정하고 이것이 의미하는 바에 대해 설명하시오.

(4) [5 points] $\frac{\partial^2 y^*}{\partial t_1^2}$ 의 부호를 판정하고 이것이 의미하는 바에 대해 설명하시오.



통계학

1. [50pts] (10 pts each)

Let X, Y have the joint pmf

$$f(x, y) = \frac{C}{x!(y-x)!}, \quad y = 0, 1, 2, \dots; \quad x = 0, 1, \dots, y$$

- (a) Determine the constant C
- (b) Find the marginal pmf of Y .
- (c) Find the conditional pmf of X given $Y = y$.
- (d) Find the marginal pmf of X using the above results.
- (e) Compute the joint mgf of X and Y .

**2. [50pts] (10 pts each)**

다음과 같은 단순 회귀 모형이 있다.

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \epsilon_i, \quad \epsilon_i \sim iid N(0, \sigma^2)$$

Y_i 는 집의 매매 가격(\$1,000 단위), X_i 는 넓이(square feet 단위)이며, 20개의 관측치를 이용하여 다음의 결과를 얻었다.

$$\sum_i Y_i = 10000 \quad \sum_i (Y_i - \bar{Y})^2 = 200000 \quad \sum_i (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) = 600000$$

$$\sum_i X_i = 45000 \quad \sum_i (X_i - \bar{X})^2 = 4500000$$

- (a) $Y_i = \alpha + \beta X_i + \epsilon_i$ 의 회귀식에서 α 와 β 의 최소자승 추정치를 구하라. 최소자승 추정치인 $\hat{\beta}$ 가 집 크기와 매매 가격 사이의 관계에서 무엇을 의미하는가?
- (b) R^2 을 계산하고, R^2 값이 무엇을 의미하는지 설명하라.
- (c) 만약 절편 항을 포함하지 않고, $(Y_i - \bar{Y})$ 를 $(X_i - \bar{X})$ 에 대해 회귀할 때, 정규방정식을 이용하여 기울기 계수의 최소자승추정치를 구하여라.
- (d) 절편항을 포함하지 않고, Y_i 를 $(X_i - \bar{X})$ 에 대해 회귀한다고 했을 때, 정규방정식을 이용하여 기울기 계수의 최소자승추정치를 구하여라
- (e) 절편항을 포함하지 않고, $(Y_i - \bar{Y})$ 를 X_i 에 대해 회귀한다고 했을 때, 정규방정식을 이용하여 기울기 계수의 최소자승추정치를 구하여라

본 자료는 BLIS 편입에서 수험생들을 위해 만든 자료로써, 무단배포 및 상업적 이용을 금합니다.

https://blog.naver.com/blis_edu