기댓값

정의

1. 연속형 확률변수

1) $\int_{-\infty}^{\infty} |x| f(x)\, dx < \infty$일 때,(즉 발산하지 않고 수렴할 때) 연속형 확률변수 기댓값 E(X)는
2) $\int_{-\infty}^{\infty} x f(x)\, dx$ 로 구한다.

2. 이산형 확률변수

1) $\sum |x| p[x] < \infty$일 때, (즉, 발산하지 않고 수렴할 때) 이산형 확률변수 기댓값 E(X)는
2) $\sum x p[x]$로 구한다.

정의

3. 변환된 기댓값

(1) $Y = g(x)$이고, $\int_{-\infty}^{\infty} |g(x)| f(x)\, dx < \infty$ 일때,(즉 수렴할때)

또는 $Y = g(x)$ 이고, $\sum |g(x)| p[x] < \infty$ 일때,(즉 수렴할때)

(1) Y의 기댓값 E(Y)는

- $\int_{-\infty}^{\infty} g(x) f(x)\, dx$ 로 구한다.
- 혹은 $\sum g(x) p[x]$ 로 구한다.

예제

- X의 PDF가

1) $f(x) = \begin{cases} 2(1-x) & 0<x<1 \\ 0 & \text{else} \end{cases}$ 일 때

(1)E(x) $= \int_0^1 x \cdot 2(1-x)\,dx = \int_0^1 (2x - 2x^2)\,dx = \left[x^2 - \frac{2}{3}x^3\right]_0^1 = \frac{1}{3}$