1. 마르코프 부등식

- **정의**: 음이 아닌 확률변수 X에 대해, $P(X \geq a) \leq \frac{E[X]}{a}$, 여기서 $a > 0$

2. 체비셰프 부등식

- **정의**: 임의의 확률변수 X에 대해, $P(|X - \mu| \geq a) \leq \frac{\sigma^2}{a^2}$, 여기서 μ는 X의 평균, σ^2는 X의 분산, $a > 0$

3. 모멘트

- **n번째 모멘트**: $m_n = E[X^n]$
- **n번째 중심 모멘트**: $\mu_n = E[(X - m)^n]$, 여기서 m은 평균
- **n번째 정규화된 중심 모멘트**: $\frac{\mu_n}{\sigma^n}$

4. 생성함수

- **이산 확률 변수에 대한 확률 생성 함수**: $G(z) = \sum_{n=0}^{\infty} p_n z^n$
- **특성 함수**: $\phi(t) = \sum_{n=0}^{\infty} p_n e^{itn}$
- **모멘트 생성 함수**: $M(t) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{m_n t^n}{n!}$
- **누적 생성 함수**: $K(t) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{k_n t^n}{n!} = \log E[e^{tX}]$
- **연속 분포에 대한 생성 함수**:
  - $\phi(t) = \int_{\infty}^{\infty} p(x) e^{itx} dx$
  - $M(t) = \int_{\infty}^{\infty} p(x) e^{tx} dx$
  - $K(t) = \log M(t)$

5. 중심 극한 정리

- n개의 독립 표본 $X_1, \ldots, X_n$에 대해, 표본 평균 $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$의 분포는 n이 커질수록 정규 분포에 가까워진다. 즉, $Z_n = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - m)}{\sigma\sqrt{n}}$은 $N(0, 1)$에 근사한다.

6. 체르노프 부등식

- **상한**: $P(X \geq (1+\delta)\mu) \leq e^{-\frac{\mu\delta^2}{2+\delta}}$
- **하한**: $P(X \leq (1-\delta)\mu) \leq e^{-\frac{\mu\delta^2}{2}}$

7. 행렬에 대한 마르코프 부등식

- $X \geq 0$이 평균이 $E[X] = \bar{X}$인 준정부호 또는 정부호 랜덤 행렬일 때, 양의 정부호 행렬 A에 대해 $P(X \not\leq A) = P(A - X \text{ is not positive semidefinite}) \leq \operatorname{trace}(\bar{X}A^{-1})$

8. 행렬에 대한 체비세프 부등식

- 평균이 0인 랜덤 행렬 X에 대해, 양의 정부호 행렬 A에 대해 $P(X \not\leq A) < \operatorname{trace}(E[X^2]A^{-2})$

9. 가중 최소 제곱

- $E = (b - Ax)^T V^{-1}(b - Ax)$를 최소화하는 $\hat{x}$를 찾는다.
- $\hat{x} = (A^T V^{-1} A)^{-1} A^T V^{-1} b$
- $\hat{x}$의 분산-공분산 행렬 $W = E[(\hat{x} - x)(\hat{x} - x)^T] = (A^T V^{-1} A)^{-1}$

10. 마르코프 연쇄

- $y_{n+1} = P y_n$, 여기서 P는 마르코프 행렬