

L11 ブートストラップ法

樋口さぶろお

龍谷大学 先端理工学部 数理・情報科学課程

理論物理学特論 L11(2021-12-14 Tue)

最終更新: Time-stamp: "2021-12-14 Tue 08:40 JST hig"

今日の目標



L10-Q1

Quiz 解答:主成分分析

固有値は $3/2, 1, 1/2$, 固有ベクトルは $\begin{pmatrix} 5 \\ -4 \\ 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -5 \\ -4 \\ 3 \end{pmatrix}$

$$\textcircled{1} z_1 = \frac{1}{5\sqrt{2}}(5x_1 - 4x_2 + 3x_3), z_2 = \frac{1}{5}(3x_2 + 4x_3), z_3 = \frac{1}{5\sqrt{2}}(5x_1 + 4x_2 - 3x_3).$$

$$\textcircled{2} x_1, x_2, x_3 \text{ の分散が } 1 \text{ なので, } \frac{5}{5\sqrt{2}}, \frac{-4}{5\sqrt{2}}, \frac{3}{5\sqrt{2}}.$$

$$\textcircled{3} z_1 = \frac{1}{50\sqrt{2}}(25 - 12 - 6) = \frac{7}{50\sqrt{2}}.$$

$$\textcircled{4} \text{ 寄与率は, } \frac{3/2}{3/2+1+1/2} = \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{6}. \text{ 累積寄与率は, } \frac{1}{2}, \frac{5}{6}, 1.$$

L11-Q1

Quiz(不偏推定量)

母分布から標本 X_1, \dots, X_n を抽出した.

- ① 標本平均値 $\bar{X} = \frac{1}{n}(X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + \dots + X_n)$ は母平均値の不偏推定量か. バイアスを求めよう.
- ② ひいきありの標本平均値 $\bar{X}' = \frac{1}{n}(2X_1 + 0 \cdot X_2 + X_3 + X_4 + \dots + X_n)$ は母平均値の不偏推定量か. バイアスを求めよう.
- ③ 標本分散 $\bar{S}^2 = \frac{1}{n}[(X_1 - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2]$ は母分散の不偏推定量か. バイアスを求めよう.
- ④ ひいきありの不偏標本分散 $\bar{S}'^2 = \frac{1}{n}[(X_1 - \bar{X}')^2 + \dots + (X_n - \bar{X}')^2]$ は母分散の不偏推定量か. バイアスを求めよう.

L11-Q2

Quiz(ブートストラップ法)

(理解チェックのための不自然なブートストラップ標本です)

標本で, 推定量 $\hat{\theta} = 10$ となった. $B = 20$ ブートストラップ標本で, 推定量 $\hat{\theta}^*$ は, 大きさの順に,

8, 8, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 12, 12, 12, 12, 12, 12
となった.

- ① バイアスを求めよう.
- ② バイアス修正を行った推定値を求めよう.
- ③ 標準誤差を推定しよう.
- ④ $\alpha = 0.1$ のブートストラップ基本区間推定を行おう.