

# 先端データ解析論 第2回小レポート

情報理工学系研究科電子情報学専攻 M1 堀 紡希 48216444

2021 年 4 月 13 日

## 宿題 1

ipynb ファイルで別に出します。

## 宿題 2

$l_2$  正則化回帰によってパラメータが以下のように表される。

$$\hat{\theta}_i = (\Phi_i^\top \Phi_i + \lambda I)^{-1} \Phi_i^\top \mathbf{y}_i \quad (1)$$

ただし、 $\Phi_i$  は  $i$  番目のデータを抜いた計画行列で、

$$\Phi^\top \Phi = \sum_j \phi_j \phi_j^\top$$

であるので、これは以下で表される。

$$\Phi_i^\top \Phi_i = \Phi^\top \Phi - \phi_i \phi_i^\top$$

また、以下が成り立つ。

$$\Phi^\top \mathbf{y} - y_i \phi_i = \sum_j \phi_j y_j - y_i \phi_i = \Phi_i^\top \mathbf{y}_i$$

以上と逆行列の公式から、

$$\hat{\theta}_i = (U - \phi_i \phi_i^\top)^{-1} (\Phi^\top \mathbf{y} - y_i \phi_i)$$

そして,

$$\begin{aligned}\phi_i^\top \hat{\boldsymbol{\theta}}_i &= \phi_i^\top (\mathbf{U} - \phi_i \phi_i^\top)^{-1} (\boldsymbol{\Phi}^\top \mathbf{y} - y_i \phi_i) \\ &= \phi_i^\top \left( \mathbf{U}^{-1} + \frac{\mathbf{U}^{-1} \phi_i \phi_i^\top \mathbf{U}^{-1}}{1 - \phi_i^\top \mathbf{U}^{-1} \phi_i} \right) (\boldsymbol{\Phi}^\top \mathbf{y} - y_i \phi_i) \\ &= \frac{\phi_i^\top \mathbf{U}^{-1} (\boldsymbol{\Phi}^\top \mathbf{y} - y_i \boldsymbol{\Phi}_i)}{1 - \phi_i^\top \mathbf{U}^{-1} \phi_i}\end{aligned}$$