Reminders

Lasso problem

$$\min_{x} \ \tfrac{1}{2}\|y - Ax\|_2^2 + \lambda\|x\|_1$$

Soft-thresholding operator

$$\mathcal{S}_\eta(t) = \mathrm{sign}(t)[|t| - \eta]_+$$

Algorithm 1: ISTA algorithm

Input: y, A, λ

Initialize $L \leftarrow \|\mathrm{eigvals}(A^\top A)\|_\infty$

Initialize $x \leftarrow 0$

while *stopping criterion is not met* **do**

$\quad x \leftarrow \mathcal{S}_{\lambda/L}(x - \frac{1}{L}A^\top(Ax - y))$

end

Reminders

Matrix version with $\mathsf{X} = \{x_i\}_{i=1}^n$, $\mathsf{Y} = \{y_i\}_{i=1}^n$

$$\min_{\mathsf{X}} \sum_{i=1}^{n} \tfrac{1}{2}\|\mathsf{y}_i - \mathsf{A}\mathsf{x}_i\|_2^2 + \lambda\|\mathsf{x}_i\|_1$$

Algorithm 2: ISTA algorithm

Input: $\mathsf{Y}, \mathsf{A}, \lambda$

Initialize $L \leftarrow \|\mathrm{eigvals}(\mathsf{A}^\top\mathsf{A})\|_\infty$

Initialize $\mathsf{x} \leftarrow 0$

while *stopping criterion is not met* **do**

$\quad \mathsf{X} \leftarrow \mathcal{S}_{\lambda/L}(\mathsf{X} - \frac{1}{L}\mathsf{A}^\top(\mathsf{A}\mathsf{X} - \mathsf{Y}))$

end