

先端データ解析論 第6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5月18日

宿題 1

以下の式

1. $\alpha_i(y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i - 1 + \xi_i) = 0$
2. $\beta_i \xi_i = 0$
3. $y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i - 1 + \xi_i \geq 0$
4. $\xi_i \geq 0$
5. $\alpha_i + \beta_i = C$
6. $C \geq 0$

が成り立つとした下で各性質を示す

1. $\alpha_i = 0$ ならば, 5. から $\beta_i = C$ なので 2., 6. から $\xi_i = 0$, よって $y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i \geq 1 - \xi_i = 1$ となるので $\alpha_i = 0 \Rightarrow y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i \geq 1$ が成り立つ.
2. $0 < \alpha_i < C$ ならば, 5. から $0 < \beta_i < C$ なので 2., 6. から $\xi_i = 0$ となる. 1. から $y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i - 1 + \xi_i = 0$ なので, $0 < \alpha_i < C \Rightarrow y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i = 1 - \xi_i = 1$ が成り立つ.
3. $\alpha_i = C$ ならば, 5. から $\beta_i = 0$. このとき 2., 4. から $\xi_i \geq 0$. 一方 1. から $y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i = 1 - \xi_i \leq 1$ となるので, $\alpha_i = C \Rightarrow y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i \leq 1$ が成り立つ.
4. $y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i > 1$ ならば, $y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i - 1 \geq 0$ であるので, 4. から $y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i - 1 + \xi_i > 0$. このとき 1. から $\alpha_i = 0$ したがって $y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i > 1 \Rightarrow \alpha_i = 0$ が成り立つ.
5. $y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i < 1$ ならば, $\alpha_i = 0$ を仮定すると, 5. から $\beta_i = C$ が成立するので, 2., 5. から $\xi_i = 0$ が成り立つ. このとき, $y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i - 1 + \xi_i = y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i - 1 < 0$ より, 1. の条件が成り立たないので $\alpha_i \neq 0$. したがって 1. から $y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i - 1 + \xi_i = 0$. したがって $\xi_i > 0$ が成り立つので, 2. から $\beta_i = 0$. このとき 5. から $\alpha_i = C$ となる. 以上から $y_i \mathbf{w}^\top \mathbf{x}_i < 1 \Rightarrow \alpha_i = C$ が成り立つ.

宿題 2

別の ipynb ファイルで提出します.