Advanced machine learning midterm-assignment

21M31269 Shunya Makino

Problem1.

1. ロジスティック回帰による2クラス分類、多クラス分類を行った時のをプロットしたものが以下の図である。最急降下法に比べてニュートン法はより早く収束していることが確認できた。また、学習回数は50、学習率は0.1、とした。

グラフ, 折れ線グラフ

自動的に生成された説明

図1. 2クラス分類時の

グラフ, 折れ線グラフ

自動的に生成された説明

図2. 多クラス分類時の

Problem2

をプロットしたものが図3である。また、実行後のそれぞれの重みは図4のようになっており、においてはL1正則化の効果でが0になっていることが確認できた。なお、学習回数は20、学習率は行列Aの最大の固有値であるの逆数を使用した。

グラフィカル ユーザー インターフェイス

低い精度で自動的に生成された説明

図3. のプロットグラフィカル ユーザー インターフェイス, テキスト

自動的に生成された説明

図4. 最適化後の重みの値

Problem3

もとの最適化問題は

変数を導入してこれを書き直すと

変数を導入するとラグランジュ関数は

したがって

これらをに代入して

ただし、

したがって、もとの最適化問題は以下のようなに関する最適化問題に書き直せる

これを実装した結果のスコア関数が以下の図5である。なお、学習回数は50、学習率は0.0001、を使用した。

グラフ, 図形

自動的に生成された説明

図5. SVM実行時のスコア関数の値の変化

Problem8

したがって

したがって

は対称行列であるから(は直交行列、は対角行列)のように分解できる。

より

したがってが特異行列でである場合でもであればが存在する。