機械学習とデータマイニングの基礎　原先生課題

28G23027 川原尚己

**課題１**

とする．

とする．任意のデータ及び任意のについてとなるの最小値を求めよ．ただしとする．

**課題２**

混合世紀分布のEMアルゴリズムについて，ステップの最適なが書きで表されることを示せ．

**回答**

**課題１**

とする．このとき，のによる偏微分は，

となる．(5)式より，は以下のように表される．

コーシーシュワルツの不等式及び，より，(6)式は以下のように評価できる．

また，任意のデータ及び任意のであることから，

が成り立つ．これを(7)式に適用することで，

を得る．さらに，を用いることで(8)式は，

と変形できる．すなわち，の上限はであるから，求める値はに等しい．

**課題２**

関数を以下のように定義する．

ただし，であり，は以下のように表される．

(9),(10)式で与えられた関数を最大化するをラグランジュの未定定数法により求める．式(12)で表される制約の下において，以下の関数を考える．

すると，以下の連立方程式の解がとなる．

まず，(13)式を解く．

(12),(16)式よりを求めると，以下を得る．

(16),(17)式より(2)式を得る．

次に，(14)式を解く．(9),(10),(11)式及びは対称行列であることより，(14)式は以下のように表される．ただし，c=とする．

,(3)式が得られる．

最後に(15)式を解く．(9),(10),(11)式及びは対称行列であることより，(15)式は以下のように表される．

これより，(4)式が得られる．