目标函数

$$\min_B \|y - XB\|_1 + \gamma \sum_{i=1}^{L} \sum_{j=1}^{L} \left\|X_i B_i + X_j B_j\right\|_2^2$$

解法

首先转变成鞍点问题

$$\min_B \max_A A^T(y - XB) + \gamma \sum_{i=1}^{L} \sum_{j=1}^{L} \left\|X_i B_i + X_j B_j\right\|_2^2, s.t. \|A\|_\infty \le 1$$

应用的[1]算法解此鞍点问题

$\mathrm{B}^{k+1} = \mathrm{argmin}_B\, \gamma \sum_{i=1}^{L} \sum_{j=1}^{L} \left\|X_i B_i + X_j B_j\right\|_2^2 + \frac{1}{2\sigma}\left\|B - (B^k + \sigma X^T \bar{A}^k)\right\|_2^2$…………(1)

$\mathrm{A}^{k+1} = \mathrm{argmin}_A \frac{1}{2\tau}\left\|A - \left(A^k + \tau(y - XB^{k+1})\right)\right\|_2^2, s.t. \|A\|_\infty \le 1$…………(2)

$$\bar{A}^k = 2\mathrm{A}^{k+1} - A^k$$

(1)(2)的具体解法

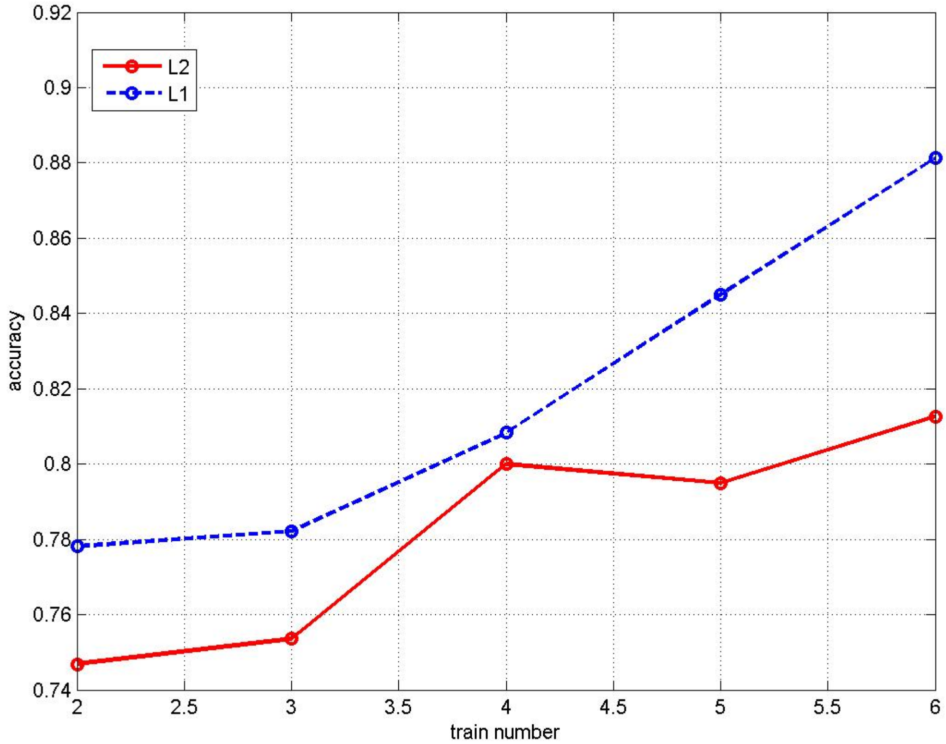
(1)根据[2]的解法知

$$\mathrm{B}^{k+1} = \left[4\gamma(LM + X^T X) + \frac{1}{\sigma} I\right]^{-1} (B^k + \sigma X^T \bar{A}^k)$$

(2)的解为$\left(A^k + \tau(y - XB^{k+1})\right)$到$\{A \mid \|A\|_\infty \le 1\}$的投影

实验结果

此目标函数相对于 L2 拟合的模型，即的模型更适合于图像受稀疏的椒盐噪声影响。
在 ORL 上的实验
测试图像受 30%的椒盐噪声影响
实验结果如下图 **L1 拟合的模型优于 L2 拟合的模型**



[1] A first order primal dual algorithm for a class of convex optimization problem with application in image science.

[2] A New Discriminative Sparse Representation Method for Robust Face Recognition via ℓ_2 Regularization