一、Lasso的闭式解(closed form lasso solution):

假设X满足正交性，即，则。

Lasso就是要求解：

 （1）

忽略常数项 后，上式等价于  (2)

即求解 (3)

将损失函数写成分段函数：



分类讨论：

1. 
2. 
3. 

因此，Lasso的闭式解为，记为

若(1)式为 ，则(Relaxed lasso,2006)

二、坐标下降法(coordinate descent)求解beta：

按一定顺序依次对p个参数进行优化，比如按j=1,...,p的顺序，在第j次优化时，保持其他所有系数不变，变动使损失函数最小化。

将第j次的最优化目标为：

(4)

记，称为第j个预测变量的 partial residuals

则优化目标(4)等价于：

 (5)

将平方项展开得：  (6)

由Lasso闭式解可以得出，记

更新规则