

# 实验报告

**注：**此实验报告对应实验计划中第一部分两个参数的效果。  
针对噪声、模糊、噪声模糊三种情况实验，得到如下特点：

- 噪声图像
  - $\beta_1$  值越大，变暗的程度越大，最优值一般出现在  $(0, 1)$  之间，对人工变亮的图像（如 lenaBright），在  $\beta_2$  ( $\beta_3$ ) 的基础上加  $\beta_1$  比不加要好，而对于正常图像，加入  $\beta_1$  要比不加差，两者所用时间相差不多。如图12所示。
  - $\beta_2$  和  $\beta_3$  具有互补的性质，最优  $\beta_2$  随  $\beta_3$  的增大而减小，但  $\beta_3$  的值不易太大， $\beta_3$  最优值一般在  $(0, 1)$  之间，同时使用  $\beta_2$  和  $\beta_3$  与只用  $\beta_2$  所用时间也相差不多，但时间随  $\beta_2$  的增加。如图3所示。
  - 对于  $\beta_3$  来说， $|u - f|^2$  也会出现先减小后增大的情况，最优值随  $snr$  的减小而增大。
  - 最优  $\beta_2$  和  $\beta_3$  都随  $snr$  的减小而增大， $snr$  对  $\beta_2$  的影响较大，而对  $\beta_3$  影响较小，一般在  $(0, 1)$  内。如图4所示。
  - 对于时间来说， $\beta_2$  与其他两个参数连用时， $\beta_2$  起主要作用，其他两个参数不为 0、等于多少影响不大，而  $\beta_1$ 、 $\beta_3$  同时用时， $\beta_3$  取最优值时时间最短。235所示。

— 想法：

- \* 加入  $\beta_1$ ,  $psnr$  增大, 但会不会使图像平滑, 找个 sharp 指标评价一下 (用 canny 算子检测边缘, 看效果)
- \* 亮度和最佳  $\beta_1$  值之间是否存在关系?!!! (实验看看)
- \*  $\beta_2$ 、 $\beta_3$  具有一定的互补性, 通过加入较小的  $\beta_3$ , 使得最佳  $\beta_2$  值减小, 从而使时间减小、效果变好 (加入  $\beta_3$  的突破点)。
- \*  $snr$  会影响最佳  $\beta_2$ , 怎么解决?!!! (已与老师讨论解决: 训练时分不同  $snr$  的训练集进行训练, 真实图像的  $snr$  也是大致可以估计的)
- \* 能否找到  $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\beta_3$ 、 $snr$  之间的关系式, 建立“证明  $\beta$  的必要性” — “关系式” — “训练”之间的联系, 通过“证明  $\beta$  的必要性”得到“关系式”, 而训练又能证明“关系式”, 即使不训练也可以给以指示。

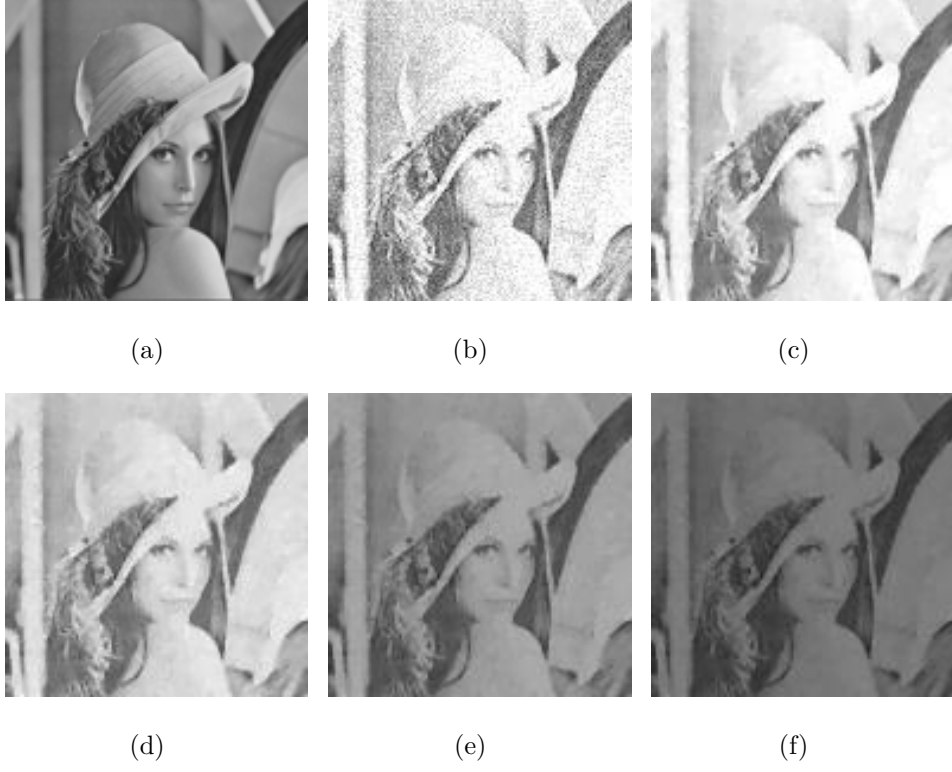


图 1: (a): 原始图像;(b): 观测图像;(c): $\beta_1 = 0, \beta_2 = 9$ ;(d): $\beta_1 = 0.1, \beta_2 = 9$ ;(e): $\beta_1 = 0.5, \beta_2 = 9$ ;(f): $\beta_1 = 1, \beta_2 = 9$

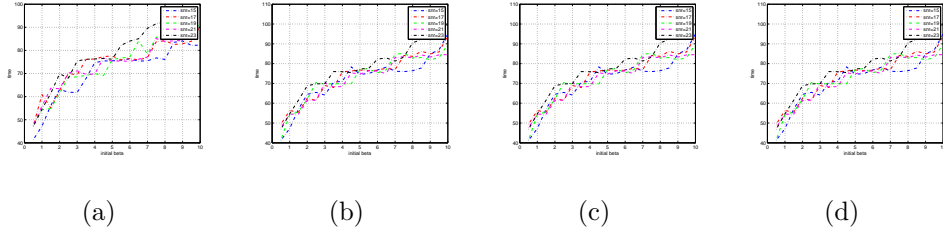


图 2:  $time$  vs  $\beta_2$  (a): $\beta_1 = 0$ ;(b): $\beta_1 = 0.1$ ;(c): $\beta_1 = 0.5$ ;(d): $\beta_1 = 1$ ;Image:lenaBright

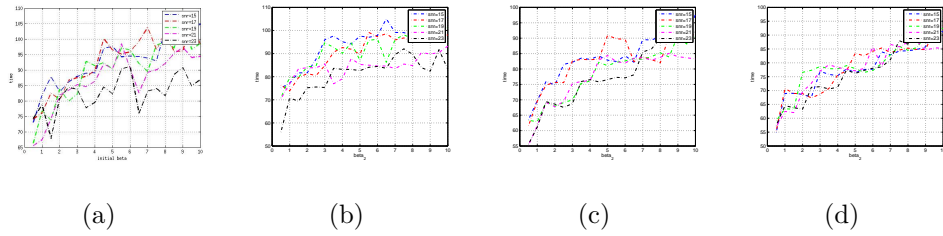


图 3:  $time$  vs  $\beta_2$  (a): $\beta_3 = 0$ ;(b): $\beta_3 = 0.1$ ;(c): $\beta_3 = 0.5$ ;(d): $\beta_3 = 1$ ;Image:cameraman

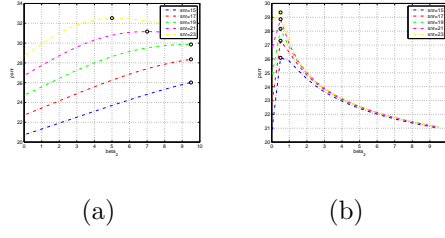


图 4: (a): $psnr$  vs  $\beta_2$  ( $\beta_3 = \beta_1 = 0$ ); (b): $psnr$  vs  $\beta_3$  ( $\beta_1 = \beta_2 = 0$ ); Image: lena

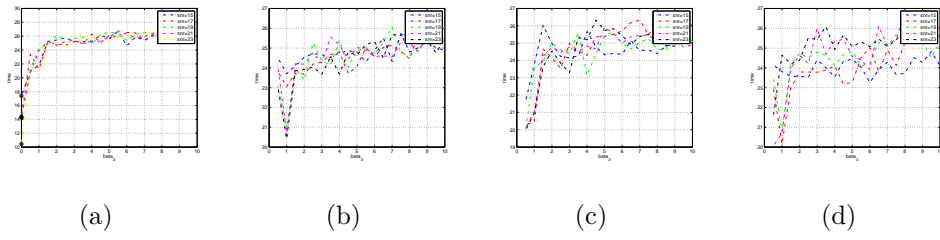


图 5:  $time$  vs  $\beta_3$  (a):  $\beta_1 = 0$ ; (b):  $\beta_1 = 0.1$ ; (c):  $\beta_1 = 0.5$ ; (d):  $\beta_1 = 1$ ; Image: lena