LaTeX Author Guidelines for ICCV Proceedings

Anonymous ICCV submission

Paper ID ****

1. Introduction

我们的去噪模型是：

$$\min_{\mathbf{D},\mathbf{C},\mathbf{W}} \frac{1}{2}\|(\mathbf{Y}-\mathbf{D}\mathbf{C})\mathbf{W}\|_F^2+\lambda\|\mathbf{C}\|_1 \quad \text{s.t.} \quad \mathbf{D}^\top\mathbf{D}=\mathbf{I}. \tag{1}$$

去噪过程如下：

1. 初始化：

我们从原始噪声图得到相似块矩阵$\mathbf{Y}$，我们采用[1]的方法估计彩色带噪图的噪声水平σ_0。初始化权重矩阵$\mathbf{W}^{(0)}=\frac{1}{\sigma_0}\mathbf{I}$, 初始化字典$\mathbf{D}^{(0)}=\mathbf{I}$。

2. 进入内部迭代优化：

对于每一次迭代，模型都需要反复迭代求解$\mathbf{D}$,$\mathbf{C}$直到收敛。For $k=0,1,2,...$:

a. update $\mathbf{C}$

$$\min_{\mathbf{C}} \frac{1}{2}\|(\mathbf{Y}-\mathbf{D}^{(k)}\mathbf{C})\mathbf{W}^{(k)}\|_F^2+\lambda\|\mathbf{C}\|_1. \tag{2}$$

有闭合解，每一列单独求解：

$$(\hat{\mathbf{c}}_i)^{(k+1)}=\arg\min_{\mathbf{c}_i} \frac{1}{2}\|(\mathbf{y}_i-\mathbf{D}^{(k)}\mathbf{c}_i)\mathbf{W}_{ii}\|_2^2+\lambda\|\mathbf{c}_i\|_1. \tag{3}$$

闭合解为：

$$(\hat{\mathbf{c}}_i)^{(k+1)}=\text{sgn}(\mathbf{D}^\top\mathbf{y})\odot\max(|\mathbf{D}^\top\mathbf{y}|-\frac{\lambda}{(\mathbf{W}_{ii})^2},0), \tag{4}$$

b. update $\mathbf{D}$

$$\min_{\mathbf{D}} \frac{1}{2}\|(\mathbf{Y}-\mathbf{D}\mathbf{C}^{(k+1)})\mathbf{W}\|_F^2 \quad \text{s.t.} \quad \mathbf{D}^\top\mathbf{D}=\mathbf{I}. \tag{5}$$

等价于

$$\min_{\mathbf{D}} \|(\mathbf{Y}\mathbf{W})-\mathbf{D}(\mathbf{C}^{(k+1)}\mathbf{W})\|_F^2 \quad \text{s.t.} \quad \mathbf{D}^\top\mathbf{D}=\mathbf{I}, \tag{6}$$

闭合解为：$\hat{\mathbf{D}}^{(k+1)}=\mathbf{V}\mathbf{U}^\top$, $\mathbf{C}\mathbf{W}(\mathbf{Y}\mathbf{W})^\top=\mathbf{U}\mathbf{\Sigma}\mathbf{V}^\top$.

c. update $\mathbf{W}$ 根据贝叶斯法则，权重矩阵的第i项为

$$\mathbf{W}_{ii}=\frac{\sqrt{d}\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\|\mathbf{y}_i-\mathbf{D}\mathbf{c}_i\|_2}{\sigma_{\mathbf{y}_i}\|\mathbf{y}_i-\mathbf{D}\mathbf{c}_i\|_2} \tag{7}$$

3. 外部迭代优化：

更新每个块的噪声水平：

$$\sigma_{\mathbf{y}_i}=\sqrt{\sigma_0^2-\|\mathbf{y}_i-\mathbf{D}\mathbf{c}_i\|_2^2} \tag{8}$$

然后重复步骤2.

References

[1] Guangyong Chen, Fengyuan Zhu, and Pheng Ann Heng. An efficient statistical method for image noise level estimation. In *The IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*, December 2015.