

四川大学展示模板

Sichuan University Presentation Template

羊忱

2025 年 10 月 14 日



1. 科研汇报

2. 学术答辩

3. 参考资料

- 数据集：临床影像 28 TB
 - 患者：2 000+
 - 影像：CT、MRI、X 光
 - 标签：并发症发生与否
- 目标：并发症早期预测
- 管线：清洗 → 特征工程 → 融合模型

验证结果

验证集准确率达到 92%

标准信息

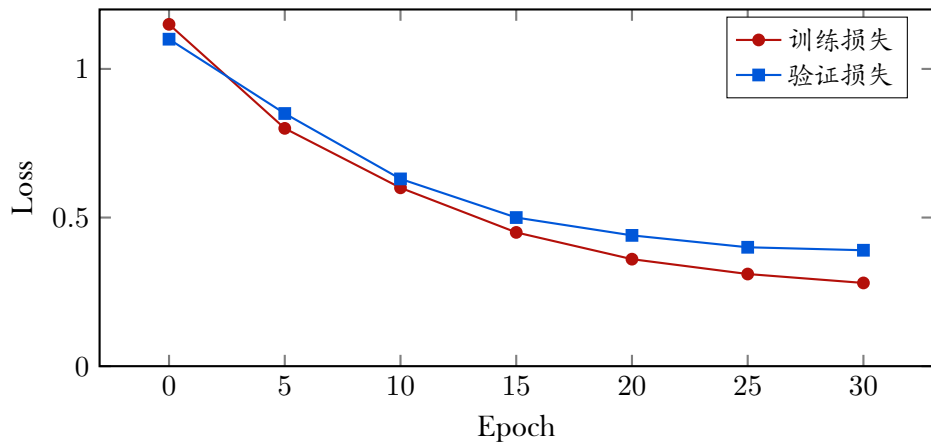
本周完成融合模型调参与指标回归 *Li et al. 2023*.

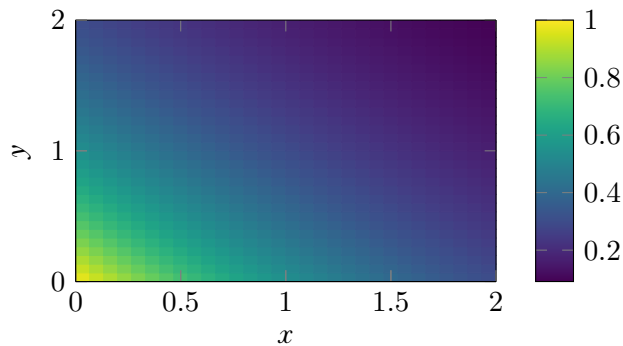
风险提示

数据批次存在 6% 缺失，需补录 *Jin et al. 2019*.

成功案例

新特征集令验证 AUC 提升到 0.91 *Zhang et al. 2024*.





- 左上象限热度异常，提示早期采集噪声
- 回溯该区域样本至原始 CT 序列进行人工复核
- 增加局部自适应正则，观察低 AUC 尾部是否恢复



1. 科研汇报

2. 学术答辩

3. 参考资料



- 医学图像存在噪声与区间缺失，需稳健推断
- 建模目标：求解 x 使得 $Ax = b$ 且 $\|x\|_1$ 最小
- 提出联合正则化项 $\lambda\|x\|_1 + \mu\|x\|_2^2$ 提升稳定性

研究问题

稳健求解器能否在噪声放大情形保持收敛？



收敛界

若算子 $\mathbf{A}$ 满足 RIP, 且噪声能量 $\|\mathbf{e}\|_2 \leq \varepsilon$, 则求解器输出 $\hat{\mathbf{x}}$ 满足

$$\|\hat{\mathbf{x}} - \mathbf{x}^*\|_2 \leq C_1 \varepsilon + C_2 \frac{\|\mathbf{x}^* - \mathbf{x}_k^*\|_1}{\sqrt{k}},$$

其中 $\mathbf{x}_k^*$ 为 $\mathbf{x}^*$ 的最佳 k -稀疏近似 [Candès and Tao(2008)]。



凸优化模型

$$\hat{\mathbf{x}} = \arg \min_{\mathbf{x} \in \mathbb{R}^n} \{ \lambda \|\mathbf{x}\|_1 + \mu \|\mathbf{x}\|_2^2 \} \quad \text{s.t.} \quad \|\mathbf{A}\mathbf{x} - \mathbf{b}\|_2 \leq \varepsilon.$$

统计稳健性

$$\mathbb{P}(\|\hat{\mathbf{x}} - \mathbf{x}^*\|_2 \leq \varepsilon) \geq 1 - \delta, \quad \mathbb{E}_{\mathcal{D}}[\mathcal{L}(\hat{\mathbf{x}})] \leq \mathbb{E}_{\mathcal{D}}[\mathcal{L}(\mathbf{x}^*)] + \delta.$$

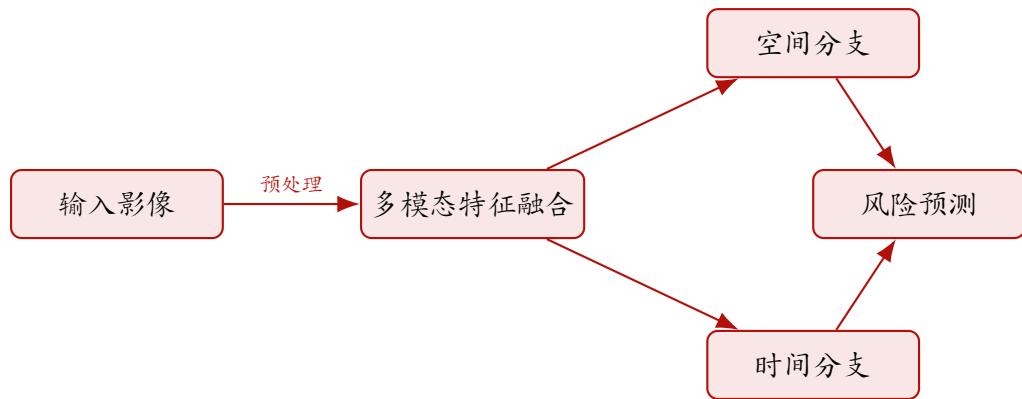


Input: A, b , 步长 η , 迭代次数 T

Output: 稀疏解 x

```
1  $x^{(0)} \leftarrow 0$ ; // 初始化
2 for  $t \leftarrow 0$  to  $T-1$  do
3    $g^{(t)} \leftarrow A^\top (Ax^{(t)} - b)$ ; // 梯度
4    $y^{(t)} \leftarrow x^{(t)} - \eta g^{(t)}$ ;
5    $x^{(t+1)} \leftarrow \text{SoftThreshold}(y^{(t)}, \eta\lambda)$ ;
6 end
7 return  $x^{(T)}$ 
```

迭代框架采用 FISTA 加速策略 [Beck and Teboulle(2009)]。





1. 科研汇报

2. 学术答辩

3. 参考资料

本研究框架基于稀疏重建理论与多模态医疗 AI 文献，详细引用如下：

-  **Emmanuel J. Candès and Terence Tao.**
The restricted isometry property and its implications for compressed sensing.
Communications on Pure and Applied Mathematics, 61(7):909–934, 2008.
-  **Amir Beck and Marc Teboulle.**
A fast iterative shrinkage-thresholding algorithm for linear inverse problems.
SIAM Journal on Imaging Sciences, 2(1):183–202, 2009.

谢谢大家！