

考核汇报

张尧

1. 各位老师好,我是考生张尧,报考的指导老师是徐龙老师.
2. 今天我报告的内容主要包括: 个人简介, 硕士期间和目前的工作, 最后是攻读博士期间的一些想法.
3. 14 年我从深圳大学数学系本科毕业; 19 年从深大数学系研究生毕业, 其中 18 年 5 月至 11 月赴南伊利诺伊州大学数学系短期访问; 研究生毕业后, 到中科院国家天文台实习.
4. 下面, 简单介绍一下我们研究的应用场景, 显著性目标检测.
显著性目标检测是计算机视觉的一项任务, 显著性目标通常指图像或视频中“不一样”的部分, 例如下图中的汽车, 鲜花, 房子和狗.
显著性目标检测任务主要是: 先检测出显著性目标物体, 然后把它分割出来.
5. 我们的工作主要基于低秩模型, 那么低秩模型, 为什么在显著性目标检测任务上有效呢? 17 年发表在 TPAMI 上, Peng 等人在一些常见显著性目标检测任务数据集上, 对图像中非显著性部分 (即背景) 做了秩的估计, 如下图. 我们可以看到 90% 的秩小于 10. 这和压缩感知中的数学理论基本吻合.
6. 基于上面的认知, 图像的显著性目标检测, 可以归纳成一个优化秩函数和 0 范数的数学问题.
7. 不幸的是, 上述问题非凸且 NP 难.
幸运的是, 可以证明优化核函数和 1 范数后得到的解, 也是上述问题的解.
8. 下面我们给出 Schatten-q 范数的定义, 给定矩阵 X , 先对 X 奇异值的 q 次方求和, 然后取 $1/q$ 方根.
我们可以看到, 当 $0 \leq q \leq 2$ 取特定值时, Schatten-q 范数可以表示常见的范数.
9. 下面我们介绍有关 $\|\cdot\|_{S_p}^p$ ($0 < p \leq 1$) 的几个结果:
在一定条件下, $\|\cdot\|_{S_p}^p$ 可以分解成核范数和 F 范数的线性组合.
10. 接着, 介绍一下, 我们的第一个工作: 一种基于非凸和谱稀疏矩阵分解的图像显著性检测模型
11. 我们的模型是低秩项 + 谱稀疏项 + Laplace 项
12. 根据定理 1, 当 $q = 1, 2/3$ 和 $1/2$ 时可以分别写成下面的三种形式.
13. 根据我们的模型, 我们做了一些实验, 通过 Gabor 小波提取特征后, 融入先验知识, 接着进行矩阵分解, 最终提取出图像的显著性部分.

14. 我们的模型, 在视觉效果上, 看起来还不错.

设计实验前, 我们对上述模型分别设计了算法, 给出了计算复杂度, 显示了我们的算法是一种快速算法, 同时, 我们也给出了算法产生序列的收敛性证明.

15. 下面介绍我们的第二个工作: 一种基于双因子矩阵分解的非凸图像显著性检测模型

16. 我们的模型是低秩项 + 稀疏项 + Laplace 项

我们看到模型二和模型一的差异很小, 只在于稀疏项上, 由谱稀疏变成了 $\|\cdot\|_{2/3}$. 这样做的目的是为了减少计算复杂度, 在算法收敛性分析上略有不同.

根据定理 1, 我们模型可以写成下面的优化问题.

17. 我们同样做了一些实验, 首先利用超像素分割技术分割图像, 然后提取图像特征, 接着融入先验知识, 再接着矩阵分解, 最后得到显著性目标物体.

18. 我们和当前主流方法做了对比, 这里是视觉效果上的对比, 显示我们的模型还不错.

这里没有展示, 和其他主流方法在客观指标上的对比. 我们的工作有做对比, 对比后, 可以显示我们方法的优势. 同时, 我们给出了算法的计算复杂度, 也给出解的稳定性及产生序列的收敛性证明.

19. 关于论文部分, 文章的撰写, 是在我的指导教授李敏老师及合作者肖明庆老师, 徐晨老师, 张维强老师, 孙晓丽老师和杨玉同学一起努力下完成的.

我们在国际智能计算会议, 国际图像计算会议上各发表了一篇文章. 期刊方面, 在模式识别期刊上发表一篇长文, 另外我们有一篇长文在 IEEE Transactions 审稿中.

20. 19 年毕业后, 在国家天文台做实行生, 正在做太阳活动区预报物理参数的选择问题的的工作, 同时也在做利用机器学习的方法生成磁图的工作.

21. 关于攻读博士期间的研究工作设想, 我们打算探究机器学习在太阳物理领域的各种应用场景, 机器学习在太阳活动预报中的参数选择问题上应用以及机器学习在太阳磁场结构数值模拟的应用.

22. 汇报已结束, 谢谢各位老师, 接下来, 还请各位老师批评指正.