**安徽省科学技术奖提名项目公示**

**（2021年度）**

**奖项类别：**自然科学奖

**项目名称：**鲁棒的图像特征抽取理论与方法研究

**提名者：**安徽工程大学

**提名意见：**图像特征抽取是模式识别领域与计算机视觉的核心研究内容之一。在现实世界中，由于受到各种因素的干扰，大量的图像数据都不免被夹杂了各式各样的噪声和污染。因此，如何鲁棒的抽取最能表达图像的特征（信息），已成为模式识别领域一个亟待解决的问题。本项目围绕此问题，在国家和安徽省自然科学基金的支持下，创新性的提出了一系列的鲁棒的图像特征抽取算法，丰富和发展了模式识别中的特征抽取的相关理论体系。主要发现点如下：（1）提出了自适应图正则化的低秩矩阵分解方法；（2）提出了一系列基于L1范数或矩阵指数的鲁棒算法模型，系统性的构建了相应的算法框架；（3）提出了增量式特征抽取算法模型。

该项目理论成果突出，5篇代表性成果发表在《IEEE Trans. Image Processing》，《Pattern Recognition》和《Neural Networks》领域内杂志上，在相关研究领域已经产生较大的影响力，提高了计算机对图像的鲁棒特征抽取、理解和感知能力。

**项目简介**

图像特征抽取是模式识别领域与计算机视觉的核心研究内容之一。如何鲁棒的抽取最能表达图像的特征（信息），已成为模式识别领域一个亟待解决的问题。本项目围绕此问题，在国家和安徽省自然科学基金的支持下，创新性的提出了一系列的鲁棒的图像特征抽取算法，丰富和发展了模式识别中的特征抽取的相关理论体系。主要发现点如下：

1. 提出了自适应图正则化的低秩矩阵分解方法。如何更好地利用数据的局部几何结构信息，一直是流形学习算法中面临的挑战之一。针对这一问题，本项目创新性的构建了自适应拉普拉斯图，实现了算法参数的自适应调整，极大地提高了算法的鲁棒性和稳定性。
2. 提出了一系列基于L1范数或矩阵指数的鲁棒算法模型，系统性的构建了相应的算法框架。一方面，基于L1范数，设计了相应的目标函数，并给出了相应的优化方案，突破了传统算法基于Frobenius范数建立目标函数的局限；另一方面，通过引入矩阵指数，建立相关算法的目标函数，解决了传统算法所面临的鲁棒性和稳定性问题。
3. 提出了增量式特征抽取算法模型。本项目创新性的提出了增量式特征抽取算法，突破了现有算法的局限性，使其不仅能有效利用新增样本信息，且能大幅降低算法复杂度，提高了算法在在线学习环境下的鲁棒性和稳定性。

本项目的5篇代表性成果都发表在《IEEE Trans. on Image Processing》、《Pattern Recognition》、《Neural Networks》等领域内杂志上，在相关研究领域已经产生较大的影响力，提高了计算机对图像的鲁棒特征抽取、理解和感知能力。

**代表性论文专著目录**

1. Gui-Fu Lu\*, Yong Wang, Jian Zou, Zhongqun Wang，Matrix exponential based discriminant locality preserving projections for feature extraction, Neural Networks, 97(1) (2018), 127-136；
2. Gui-Fu Lu\*, Jian Zou, Yong Wang, Zhongqun Wang, L1-norm-based principal component analysis with adaptive regularization, Pattern Recognition, 60(12) (2016),901-907；
3. Gui-Fu Lu\*, Jian Zou, Yong Wang, L1-norm and maximum margin criterion based discriminant locality preserving projections via trace lasso, Pattern Recognition, 55 (7) (2016), 207-214；
4. Gui-Fu Lu\*, Yong Wang, Jian Zou, Low-rank matrix factorization with adaptive graph regularizer, IEEE Trans. on Image Processing, 25 (5) (2016), 2196 – 2205；
5. Gui-Fu Lu，Jian Zou, Yong Wang, Incremental complete LDA for face recognition, Pattern Recognition, 45 (7) (2012) 2510-2521

**主要完成人：**卢桂馥，王勇，邹健，王忠群

**主要完成单位：**安徽工程大学