

计算所拟参与提名2019年度江苏省科学技术奖项目公示

根据江苏省科技厅关于2019年度江苏省科学技术奖提名工作的通知的要求，现对我所拟参与提名的2019年度江苏省科学技术奖项目进行公示，公示期：2019年5月14日至2019年5月20日。

任何单位和个人若对公示内容有异议，可在2019年5月20日前，以书面形式送交科研处。以单位名义反映情况的须在材料上加盖单位公章，以个人名义反映情况的须署名并留下联系方式，否则不予受理。

联系人及联系电话：吴金凤，62601116

中国科学院计算技术研究所

2019年5月14日

附件：

江苏省科学技术奖公示材料

专业评审组：

计算机与软件

成果类别：

基础类

一、项目名称

大规模复杂数据的核机器学习方法及其在脑机协同的应用研究

二、项目简介：

该项目属于人工智能领域，针对大规模复杂数据的数量大、维度高、密度不均匀、类间重叠等特点，研究面向大规模复杂数据的多粒度学习方法、面向复杂数据特征表示的核学习方法与正则化理论、面向脑电信号的分类算法以及脑机协同认知计算模型。项目从大规模复杂数据的粒度学习、复杂数据特征表示的核学习等角度研究大规模复杂数据的机器学习方法，并应用于脑电信号处理和脑机融合的研究工作中，经过多年的研究与积累，取得了下列相关研究成果：

(1) **提出了大规模复杂数据的多粒度学习方法。**该项目基于粒度学习的思想实现复杂数据从粗粒度到细粒度的特征提取过程。针对粗粒度下复杂数据规模大的特点，提出了一种近似标准切割算法，通过采样获取数据的全局特征，并归一化目标函数，降低计算复杂度。针对细粒度下复杂数据维度高的特点，该项目提出了基于成对约束的半监督谱聚类算法，优化相似性矩阵，实现高维数据的聚类分析。针对细粒度下复杂数据密度不均匀、类间重叠的特点，该项目提出了基于维度约简的密度峰值聚类算法，利用降维的思想，获取有效的数据特征。

(2) **面向复杂数据特征表示的核学习方法和正则化框架的研究。**为了探索数据特征的多样性和局部性质，完成复杂数据的有效处理，该项目发展了基于有效特征表示的核学习方法和正则化框架。针对样本特征多样性问题，提出了基于多核特征学习的支持向量机算法，这优化了复杂数据的特征表示过程。针对特征对样本贡献的问题，提出了一种自适应加权的通用正则化框架来学习有效特征。针对样本局部信息与样本间的相似性信息，提出了基于内在关联的孪生支持向量机算法。同时结合了粒计算的特征表示和支持向量机来提取最有效的特征，进而增强分类器的性能。

(3) **提出了面向脑电信号的分类算法以及脑机协同认知计算模型。**提出了基于脑电信号特征提取理论和谱图学习理论、孪生支持向量机、深度神经网络等分类器组合方法以及脑电信号组合分类方法的研究；提出了自适应脑电信号的稀疏半监督学习方法以及标号延迟情况下的脑电信号自适应分类问题。针对脑机协作的计算认知模型定义模糊的问题提出三个级别的脑机协作的计算认知模型，结合视觉特征表示提出深度网络模型，并将其引入ABGP构建认知模型ABGP-CGSM，提出Coding and Combining Features框架提高环境认知能力。

该项目主持并完成了国家重点基础研究计划（973计划）课题1项、国家自然科学基金4项。该项目在国内计算机类三大学报上发表学术论文7篇，国际主流SCI期刊上发表学术论文79篇，其中Neural Networks、IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems、Information Fusion、IEEE Transactions on Cybernetics等顶级期刊6篇，在Pattern Recognition、Journal of Machine Learning Research、IEEE Intelligent Systems、IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems等权威期刊8篇，ICML和IJCAI顶级会议上发表学术论文2篇，申请发明专利10项、已获授发明专利3项。成果被SCI引用1224次，其中8篇代表论文SCI引用140次，施引者包括浙江大学吴朝晖、中南大学桂卫华等两院院士，西安电子科技大学高新波等长江学者，深圳大学王熙照、悉尼科技大学Chin-Teng Lin等IEEE Fellow；入选ESI前1%高被引论文4篇。

三、推广应用情况

四、代表性论文论著目录（应用类可不填）

序号	论文论著名称 /刊名/作者	影响 因子	年卷页码（XX年 XX卷XX页）	发表时间 （年月日）	通讯作者	第一作者	SCI他引次 数	他引总次数	是否国内完 成
1	Approximate normalized cuts without Eigen-decomposition/ Information Sciences /Hongjie Jia, Shifei Ding, Mingjing Du, Yu Xue	4.305	2016(37): 135-150	2016年10月	丁世飞	贾洪杰	9	13	是
2	Training Lp norm multiple kernel learning in the primal/ Neural Networks/ Zhizheng Liang, Shixiong Xia, Yong Zhou, Lei Zhang	7.197	2013(46): 172-182	2013年10月	梁志贞	梁志贞	8	9	是
3	Semisupervised support vector machines with tangent space intrinsic manifold regularization/ IEEE	7.982	2016(27): 1827-1839	2015年8月	孙仕亮	孙仕亮	5	6	是

	Transactions on Neural Networks and Learning Systems/ Shiliang Sun, Xijiong Xie								
4	Computational Cognitive Models for Brain-Machine Collaborations/ IEEE Intelligent Systems/ Zhongzhi Shi, Jianhua Zhang, Xi Yang, Gang Ma, Baoyuan Qi, Jinpeng Yue	2.596	2014(29): 24-31	2014年11-12月	史忠植	史忠植	3	4	是
5	Study on density peaks clustering based on k-nearest neighbors and principal component analysis / Knowledge Based Systems / Mingjing Du, Shifei Ding, Hongjie Jia	4.396	2016(99): 135-145	2016年5月	丁世飞	杜明晶	39	49	是
6	Incremental extreme learning machine based on deep feature embedded/ International Journal of Machine Learning	2.692	2016(7): 111-120	2016年2月	丁世飞	张健	15	17	是

	and Cybernetics/ Jian Zhang, Shifei Ding, Nan Zhang, Zhongzhi Shi								
7	The random electrode selection ensemble for EEG signal classification/ Pattern Recognition/ Shiliang Sun, Changshui Zhang, Yue Lu	3.962	2008(41): 1663-1675	2008年5月	孙仕亮	孙仕亮	17	33	是
8	A regularization framework for robust dimensionality reduction with applications to image reconstruction and feature extraction/ Pattern Recognition/ Zhizheng Liang, Youfu Li	3.962	2010(43):1269-1281	2010年4月	梁志贞	梁志贞	5	9	是

五、主要知识产权目录（不超过10件）

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家 (地区)	授权号	权利人	发明人
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

备注：上述10件主要知识产权包括著作权、商标权、技术秘密、动植物新品种审定、新药证书、医疗器械注册证书、农药、食品或饲料添加剂等其他知识产权情况。

六、主要完成人

姓名	丁世飞	性别	男	排名	1
行政职务	无	工作单位	中国矿业大学		
<p>对本项目贡献：（限300字）</p> <p>项目负责人。提出了项目的研究目的、意义与研究内容，全面负责项目的研究计划、组织实施、研究进展与考核。针对大规模数据场景，建立了面向大规模数据的算法理论，提出了面向大规模数据的谱图学习理论算法与提出了面向大规模数据的支持向量机理论与算法，对应创新点1、2。</p>					
姓名	史忠植	性别	男	排名	2
行政职务	无	工作单位	中国科学院计算技术研究所		
<p>对本项目贡献：（限300字）</p> <p>主要参与人。对于复杂的场景数据，提出了提高环境认知的机器智能模型。包括三个级别的脑机协作计算认知模型，深层网络模型卷积生成随机模型用于视觉特征表示。对应创新点3。</p>					
姓名	孙仕亮	性别	男	排名	3
行政职务	无	工作单位	华东师范大学		
<p>对本项目贡献：（限300字）</p> <p>主要参与人。针对大规模数据环境下大量无标签数据，利用半监督学习的思想标记无标签样本，提出了一种新的正则化方法，称为切线空间本征流形正则化，并由此提出TISVMS和TITSVMS。对应创新点2、3。</p>					

姓 名	梁志贞	性 别	男	排 名	4
行政职务	无	工作单位	中国矿业大学		
<p>对本项目贡献：（限300字）</p> <p>主要参与人。面对复杂的大规模数据，提出了面向正则化理论以及多核学习的学习框架和算法。提出面向多核学习的支持向量机算法，面向线性回归问题的自适应加权学习方法和通用的正则化框架，对应创新点2。</p>					
姓 名	张健	性 别	男	排 名	5
行政职务	无	工作单位	中国矿业大学		
<p>对本项目贡献：（限300字）</p> <p>提出了基于脑电信号特征提取理论和谱图学习理论、孪生支持向量机、深度神经网络等分类器组合方法以及脑电信号组合分类方法的研究，对应创新点3。</p>					

七、主要完成单位

1. 中国矿业大学
2. 中国科学院计算技术研究所
3. 华东师范大学