

熊 璋 程 炜 王静远 编

青年计算机学者研究进展

——*Frontiers of Computer Science* 青年AE研究汇编



北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS

青年计算机学者研究进展

——*Frontiers of Computer Science* 青年 AE 研究汇编

熊 璋 程 炜 王静远 编

北京航空航天大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

青年计算机学者研究进展:Frontiers of Computer
Science 青年 AE 研究汇编 / 熊璋, 程炜, 王静远编. —
北京: 北京航空航天大学出版社, 2013. 6
ISBN 978-7-5124-1022-0

I. ①青… II. ①熊… ②程… ③王… III. ①电子计
算机—研究进展 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 279002 号

版权所有,侵权必究。

青年计算机学者研究进展 ——*Frontiers of Computer Science* 青年 AE 研究汇编

熊璋 程炜 王静远 编
周华玲 宋淑娟 王实
责任编辑 刘晓明 张冀青

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(邮编 100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话: (010)82317024 传真: (010)82328026

读者信箱: bhpress@263.net 邮购电话: (010)82316936

北京彩云龙印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本: 787×1 092 1/16 印张: 8 字数: 205 千字

2013 年 6 月第 1 版 2013 年 6 月第 1 次印刷 印数: 1 000 册

ISBN 978-7-5124-1022-0 定价: 38.00 元

若本书有倒页、脱页、缺页等印装质量问题,请与本社发行部联系调换。联系电话: (010)82317024

序

青年是最具创造力的群体。在计算机领域,青年学者更是扮演了先锋队的角色,推动了学术的进步和产业的发展,改变了人们的生活方式。库尔特·哥德尔 25 岁发现和证明了形式理论的不完全性;阿兰·图灵 24 岁建立了可计算理论,提出了“图灵机”模型;比尔·盖茨 20 岁创立 Microsoft 公司;史蒂夫·乔布斯 21 岁创立 Apple 公司;Google 和 Facebook 公司都是由创始人在二十几岁时建立的。同样,在我国,不同时期也涌现出许多优秀的青年学者和企业家,他们推动着中国计算机科研和产业不断前进。



Frontiers of Computer Science 是一本全英文的国际学术刊物,旨在向计算机领域科研人员提供最新的研究成果,青年学者的积极参与是本刊的生命力所在。为此,本刊自创刊之日起就与他们保持着紧密的联系:青年学者不仅是读者、作者,还是编委和论文评阅专家。

本书遴选的 106 位青年学者将受聘直接承担 *Frontiers of Computer Science* 的论文评阅工作。我欣喜地看到他们都拥有良好的教育背景和广阔的学术视野。他们具备独到的思维能力和较强的学术评价能力;他们活跃在计算机学科的前沿,是我国计算机研究和发展的坚实力量,他们与广大的青年学者代表着我国计算机事业的希望,欢迎未来能有更多的青年学者加入到这个队伍中来。

Frontiers of Computer Science 的目标是建设一个高效、通畅的学术思想交流平台,成为国际一流的学术期刊。希望我国青年学者在参与学术评价和出版的过程中,洞悉科学前沿,恪守学术规范,维护学术道德,形成勤奋乐观、百折不回的品格和兼容并蓄、实事求是的作风。

古训云:“博学之,审问之,慎思之,明辨之,笃行之。”(《礼记·中庸》)谨以此与我国青年计算机学者共勉。是为序。

李锐

Frontiers of Computer Science 主编

中国科学院院士

2013 年 5 月 20 日

前 言

Frontiers of Computer Science (FCS) 于 2012 年启动了“FCS 青年 AE 计划”的准备工作,得到了全国多所大学院系和科研院所的热情支持。基于申请人的学术背景和参与国际会议及期刊审稿工作的经历,以及各领域人数分布等因素,主编及编委会对申请人进行了慎重甄选。入选的 100 余名青年学者的年龄均低于 40 岁,他们来自计算机科学的各个领域,拥有相当的科研能力和一定的学术成果。

《青年计算机学者研究进展——*Frontiers of Computer Science* 青年 AE 研究汇编》由 FCS 青年 AE 的个人介绍汇编而成,包括各位青年 AE 的研究领域、突出成果和最新研究进展。他们在各自的科研领域中取得了骄人的成绩,其最新研究进展能够帮助我们了解当今计算机科学的科研动态。包括 FCS 青年 AE 在内的广大青年学者们,正在成长为中国计算机科学领域的中坚力量。编者真诚地祝愿各位青年学者能够继往开来,取得更加辉煌的成绩;同时,希望 FCS 充分发挥平台作用,促进计算机领域的学术交流,繁荣学术出版,为我国计算机科学的发展添砖加瓦。本书的出版正值“FCS 青年 AE 计划”正式启动之际,这将作为 FCS 与青年学者共同努力的新起点。

非常感谢各位青年学者对本书的积极参与和协助,感谢 *Frontiers of Computer Science* 期刊编委会与编辑部,以及 FCS 主办方北京航空航天大学 and 高等教育出版社的大力支持。由于编者水平有限,编纂过程中难免存在瑕疵和疏漏,对于青年学者研究工作的介绍也不免挂一漏万,还请读者与青年学者指正。

2013 年 5 月

编者

目 录

操晓春	中国科学院信息工程研究所	1
曹 汛	南京大学	2
陈汉华	华中科技大学	4
陈跃国	中国人民大学	5
崔 斌	北京大学	6
崔 鹏	清华大学	7
杜朴风	天津大学	8
段福庆	北京师范大学	9
冯 伟	天津大学	10
高 跃	新加坡国立大学	11
葛宏伟	大连理工大学	12
郭 斌	西北工业大学	13
郭延文	南京大学	15
韩亚洪	天津大学	16
何高奇	华东理工大学	17
贺 飞	清华大学	18
洪 宇	苏州大学	19
黄 罡	北京大学	20
黄 宇	南京大学	21
纪荣嵘	哥伦比亚大学	22
江 贺	大连理工大学	24
姜 博	北京航空航天大学	25
金澈清	华东师范大学	26
李洪波	清华大学	27
李建欣	北京航空航天大学	28
李 进	广州大学	29
李寿山	苏州大学	30
李 瞰	国防科学技术大学	31
李武军	上海交通大学	32
梁 鹏	武汉大学	33
梁晓晓	上海交通大学	34
廖小飞	华中科技大学	35
林 欣	华东师范大学	36
刘方明	华中科技大学	37
刘 蕙	中南大学	39

刘 亮	北京邮电大学	40
刘兴武	中国科学院计算技术研究所	41
刘烨斌	清华大学	42
刘 一	北京交通大学	43
刘玉身	清华大学	44
刘知远	清华大学	45
路 通	南京大学	46
罗 杰	北京航空航天大学	47
罗文坚	中国科学技术大学	48
罗 辛	重庆大学	49
马 帅	北京航空航天大学	50
南亮亮	中国科学院深圳先进技术研究院	51
彭俊杰	上海大学	52
蒲戈光	华东师范大学	53
钱海峰	华东师范大学	54
山世光	中国科学院计算技术研究所	55
尚学群	西北工业大学	56
尚 云	中国科学院数学与系统科学研究院	57
盛 浩	北京航空航天大学	58
孙海龙	北京航空航天大学	59
孙 亮	大连理工大学	60
索津莉	清华大学	61
唐 珂	中国科学技术大学	62
田 丰	中国科学院软件研究所	63
田 野	中国科学技术大学	64
田永鸿	北京大学	65
万 寒	北京航空航天大学	67
汪 萌	合肥工业大学	68
王长波	华东师范大学	69
王甲海	中山大学	70
王立威	北京大学	71
王明钟	北京理工大学	72
王 骞	武汉大学	73
王 韬	北京大学	75
王 伟	北京交通大学	76
王文珂	国防科技大学	77
王晓玲	华东师范大学	78
王永文	国防科学技术大学	80
王 志	南开大学	81

吴 刚	东北大学	82
吴维刚	中山大学	83
肖春霞	武汉大学	84
肖仰华	复旦大学	85
谢 磊	西北工业大学	86
谢 逸	中山大学	88
薛广涛	上海交通大学	89
颜 波	复旦大学	90
杨 强	浙江大学	91
杨 易	卡内基梅隆大学	93
杨育彬	南京大学	94
姚 斌	上海交通大学	95
曾 锋	中南大学	96
张长胜	东北大学	97
张 磊	北京理工大学	98
张 蕾	四川大学	99
张 谧	复旦大学	100
张敏灵	东南大学	101
张 奇	复旦大学	102
张 巍	复旦大学	103
张锡哲	东北大学	104
张永飞	北京航空航天大学	105
张玥杰	复旦大学	106
张兆翔	北京航空航天大学	107
章忠志	复旦大学	108
赵宇海	东北大学	109
郑伟诗	中山大学	110
钟宝江	苏州大学	112
周德宇	东南大学	113
周 烜	中国人民大学	114
祝烈煌	北京理工大学	115
邹德清	华中科技大学	117

操晓春 中国科学院信息工程研究所

毕业院校/时间
美国中佛罗里达大学/2006 年



研究领域

计算机视觉,信息安全。

突出成果

图像内容安全,相机校准。

最新研究描述

探索了一系列利用物理约束和几何约束的图像伪造检测方法。

在利用物理约束方面,研究了单张数字图像中物体阴影与所在场景之间在色彩空间上应该满足的约束,并利用这些约束来判断物体在图像中是否是合成伪造的。利用物体阴影计算出反映场景中光照情况的 Shadow matte 值,通过比较场景中阴影的 Shadow matte 值的一致性来判断图片是否伪造过。

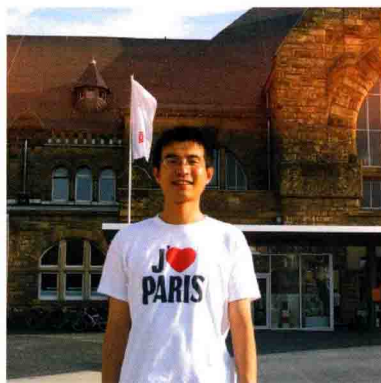
在利用几何约束方面,提出了一种通过双视几何约束来检测图像伪造的技术,即利用图像 pair 中的 H 约束(Homography constraint)和 F 约束(Epipolar constraint),其中 H 代表平面单映性矩阵,F 代表基础矩阵。H 约束的应用场景是针对与三维世界中同一平面或局部同平面的情况,通常四对不共线的对应点便能估计出单映性矩阵。而 F 约束的限制减少,并不要求共面,但同时自由度增加,这需要更多的点对来估计 F。

另外,图像中的影子信息也是能够提供造假检测的重要依据,因为在太阳光照射条件下,投影物体与影子之间应当满足:光源位置、物体某显著特征点如顶点、特征点在地面的阴影点、特征点与光源的连线与轴线交点之间的交比应保持不变。真实地反映同一场景的图像应当满足上述两个约束。相对地,如果上述约束不满足,那么图像的真实性是十分可疑的,即图像是通过合成造假而形成的,因为被篡改的图像很难保证上述约束成立。这些性质便可以成为图像真实性盲检测的依据。

为了检测出完整的伪造区域,图像分割技术被引入到图像伪造检测任务中。为了选择出合理的特征作为分割的依据,online selection 结合图像分割可以得到很好的结果。

曹 汛 南京大学

毕业院校/时间
清华大学/2012 年



研究领域

计算机视觉, 计算摄像学。

突出成果

近 5 年围绕光谱视频和立体视频的研究共发表学术论文 15 篇(包含 IEEE T-PAMI, CVPR, ICCV 等), 得到包括美国两院院士 S. Nayar 教授, 以及 M. I. T.、哈佛大学、耶鲁大学、德国马普所、东京大学等国际知名科研机构和学者的引用和正面评价。2010 年受邀在芬兰举行的国际立体视频大会上做了 2 小时的大会主题报告。在理论创新的同时注意产学研相结合, 相关技术共申请发明专利 33 项, 已获 18 项授权, 翻译出版了本领域的经典专著《3D 视频通信》。立体视频转换技术被美国 SONIC 公司采用, 成功推向国际市场, 并在上海世博会上展示。相关技术已经成功制成“清立方”立体视频芯片, 于 2011 年正式发布, 并进行我国完全拥有自主知识产权的下一代立体视频产品开发。获得 2012 年度国家技术发明奖一等奖, 2011 年度教育部技术发明一等奖, 教育部、国务院学位委员会“学术新人奖”, 以及清华大学“学术新秀”、“微软学者”等多项科研奖励。

最新研究描述

1. 高分辨率光谱视频采集

传统光谱仪普遍采用时序曝光或空间扫描策略, 牺牲时间信息换取光谱信息, 从而无法获得动态场景的光谱视频。针对光谱的视频获取这一公认难题, 提出一种棱镜-掩膜式光谱视频采集的理论方法和系统, 实现在光谱(1 nm)、空间(近百万像素)和时间(实时)三个维度上的高分辨率光谱视频获取。根据该理论构建的原型系统已证明在材料识别、物体跟踪、视频分割、皮肤检测、自动白平衡中得以运用。相关研究成果发表在 IEEE T-PAMI 及 ICCV, CVPR 上, 得到国际学者的广泛关注, 包括美国两院院士 S. Nayar 教授、哈佛大学 T. Zickler 教授以及 MIT Media Lab 的正面引用, 并受邀在 2011 年的国际计算摄像学会议 ICCP 上介绍该研究成果, 这是中国大陆研究者第一次在该会议上宣读研究成果。

2. 平面视频立体转换(2D 转 3D)

针对平面视频转立体视频中的信息缺失,求解欠定的理论难题,研究提出基于人机交互的半自动 2D 转 3D 平台,利用简单的人工操作提供视频关键帧的深度信息,取得精细的立体视频转化效果,极大地节约了目前全人工操作带来的成本。针对现实生活中如手机、电视机顶盒等应用场合,提出基于人类视觉深度线索的全自动 2D 转 3D 技术及芯片集成,该技术对单路平面视频的纹理、颜色、运动、光照等特性进行分析,建立场景时空映射关系,自动提取深度信息,实时生成具有高沉浸感的立体视频。相关技术已申请国家发明专利 18 项,11 项获得授权,技术成果“清立方”获得国内外著名厂商的认可和签约,在立体视频时代即将到来之际保护了我国在该领域的知识产权,产生了积极的社会效益。相关理论成果发表在 *IEEE Multimedia Magazine* 以及 *IEEE Transactions on Broadcasting* 上,关于该研究成果的介绍作为 2011 年 12 月的 Highlight of Month 登上了 IEEE 计算机协会的主页。

陈汉华 华中科技大学

毕业院校/时间

华中科技大学/2010 年



研究领域

分布式计算, 社会网络, 移动互联网。

突出成果

获全国百篇优秀博士论文奖, 微软学者奖。

最新研究描述

目前从事大规模分布式数据检索、无线传感器网络、社会网络和移动互联网等方面的研究。

近年来, 大规模分布式技术和新型应用层出不穷, 推动互联网海量信息库快速向着分散化、多源化的形式发展。传统集中式策略, 通过建立全局索引, 对大规模新型应用中的海量信息实施检索, 遇到了系统扩展性差、性价比低等方面的严重挑战, 研究分布式大规模内容检索技术具有重要意义。对等模式因其良好的扩展性和容错性, 成为实现大规模内容检索的一种重要方法。然而, 对等网络的分布式和动态性等特点又使建立和维护索引变得极其困难。本方向的研究从如何有效建立分布式索引这个核心问题出发, 围绕大规模分布式文本内容检索, 从理论、技术和实际系统三个层次进行系统而深入的研究。相关论文发表在 *IEEE Transactions Computers*, *IEEE Transactions Parallel Distributed Systems*, *IEEE Transactions Knowledge Data Engineering*、《中国科学》、INFOCOM、WWW、ICDE、IPDPS、ICPP 等会议和期刊上。出版专著《大规模分布式内容检索技术》。

在无线传感器网络方面, 主要研究了无线传感器网络数据检索技术和多媒体传感器网络等。相关成果发表在 *IEEE Transactions Mobile Computing*、RTSS、IWQoS 等期刊和会议上。

在社会网络和移动互联网方面, 主要研究社会网络的数据划分策略和数据中心网络流量优化策略、移动终端感知技术、移动互联网应用激励模型和众包计算等。相关成果发表在 ICNP 等会议上。

陈跃国 中国人民大学

毕业院校/时间
新加坡国立大学/2009 年



研究领域

数据库(知识库、语义网数据管理、智能信息检索)。

突出成果

在 TKDE、ICDE、EDBT、CIKM 等上发表多篇学术论文。

最新研究描述

目前的研究工作主要围绕构建、管理和利用从互联网和用户处获得的海量的 RDF 知识库。具体包括 SPARQL 查询处理、大规模 RDF 数据查询处理机制、利用 RDF 知识库的语义标注、知识库的交互式信息检索、语义搜索、非结构化数据管理模型的构建等方向。此外,对大数据分析和管理、流数据分析和时间序列等都有浓厚的兴趣。

在 SPARQL 查询处理方面,关注当 RDF 数据规模非常庞大、数据更新频繁时,如何提供扩展性高的查询处理方法。我们正在对 BSP 模型下的 SPARQL 查询处理机制做一些研究工作。

在知识库的交互式信息检索方面,关注知识库的模式发现和知识库内容的探索式检索。希望能够为用户提供交互式的对 RDF 知识库进行浏览的检索方法。

在非结构化数据管理方面,利用 RDF 知识库对非结构化文本信息进行语义标注,试图通过标注信息对非结构化数据进行语义检索。

崔 斌 北京大学

毕业院校/时间

新加坡国立大学/2004 年



研究领域

数据库。

突出成果

2008 年微软青年教授奖和 2009 年计算机学会青年科学家奖。

最新研究描述

从事数据库系统和理论的基础性及关键技术研究,具体包括数据库索引和查询技术、多媒体数据库、Web 数据管理和挖掘等。

近年来,在国内外学术刊物上共发表论文 60 余篇,包括国际顶级期刊和学术会议 ACM SIGMOD、ICDE、SIGIR、ACM MM、AAAI、IEEE TKDE、IEEE TMM、ACM TOIS 等。

在相关研究工作方面,提出多种数据组织、索引和查询处理的新方法和新技术,能够促进数据库技术对不同数据类型和应用系统的支持。最近的研究集中于大规模社会化媒体(Social Media)数据的管理和挖掘。社会化媒体是一种给予用户极大参与空间的新型互联网在线媒体应用系统,包括内容社区、社交网络、问答系统和博客等。社会化媒体系统极大地丰富了万维网的内容,其数据多样,质量参差不齐,与传统的数据类型有很大不同,给数据管理和挖掘技术带来了极大的挑战。所研究的工作包括社会化媒体数据模型、索引和查询策略、挖掘算法等,提出的索引和查询方法能够有效提高社会化媒体数据的组织和检索效率,特征融合模型能够更好地挖掘对象信息和关联,表示社会化系统的动态变迁。

崔 鹏 清华大学



毕业院校/时间
清华大学/2010 年

研究领域

社交媒体计算,多媒体分析。

突出成果

- (1) International Conference on Multimedia Modeling 2013 最佳论文奖;
- (2) ACM Multimedia 2012 Grand Challenge Multimodal Award;
- (3) 2011 年获首届“香江学者”称号;
- (4) 国际顶级期刊 *Information Retrieval* 的客座编委;
- (5) 4 个 IEEE Transactions、1 个 ACM Transactions 及多个高水平国际会议的审稿人;
- (6) 在 SIGIR、AAAI、ACM MM 等国际会议上共发表论文 10 余篇;
- (7) 在 *IEEE TMM*、*IEEE TIP*、*DMKD* 等顶级国际期刊上共发表论文 5 篇。

最新研究描述

媒体内容、用户互动参与和网络结构演化的高度相互渗透是社会媒体的本质特征,用户产生的语义标注、传播及浏览行为等个性化信息,为解决多媒体的语义鸿沟难题、满足多媒体信息搜索的个性化诉求等方面提供了重要线索;但同时也带来了信息语义主客观一致性、复杂信息传播路径的描述与建模及多信息评价指标体系融合等诸多新的挑战。本人及课题组近期重点研究复杂网络环境下海量社交媒体信息的高效搜索和个性化推荐服务,主要包括多模态信息主题建模、社交信息感知的图像搜索及多媒体信息的社会化推荐。

多模态信息主题建模通过结合文字和图像两方面的信息来建立模型,从而提出了社会化多模态内容主题建模及应用。基于该核心技术实现的社会媒体杂志自动生成系统 EventLens 在多媒体领域顶级会议 ACM Multimedia 2012 上被评为 Grand Challenge Multimodal Award。

社交信息感知(Social-sensed)的图像搜索综合考虑了视觉信息与社交信息,搜索结果相关性有了显著提升,并明显更加符合当前用户的意图。所形成的论文成果已被多媒体领域主流会议 MMM 2013 评为最佳论文奖。

在社会化推荐方面,基于用户关系、用户行为和内容相似度联合构造用户、内容空间,提出基于社交上下文的信息推荐、社交媒体跨领域推荐及社交驱动型推荐。相关成果发表于 SIGIR、AAAI 及 CIKM 上。

杜朴风 天津大学

毕业院校/时间
清华大学/2010 年



研究领域

生物信息学。

突出成果

提出亚线粒体蛋白质定位预测的方法和基准数据集，相关论文已被引用一百余次。

最新研究描述

主要从事 RNA 编辑的计算预测和分析以及蛋白质亚-亚细胞定位预测工作。RNA(核糖核酸)编辑是一种重要的转录后修饰机制,对其调控规律的研究是分子生物学领域的重要问题。相关论文从计算生物学角度,对该问题进行了系统深入的研究。

目前已在重要国际期刊及会议上发表论文十余篇,被 SCI 他引共一百余次,获科技部中国科学技术信息研究所颁发的“2007 年中国百篇最具影响力的国际学术论文”奖。主要研究成果包括:

(1) 进行蛋白质亚线粒体和亚叶绿体定位的计算预测,提出预测算法和基准数据集。

(2) 收集了已经报道的不同物种中的 RNA 编辑数据,并构造了准确度高、覆盖面广的 RNA 编辑数据库。这是此领域最早发布的专用数据库之一。

(3) 在此数据库基础上,提出“进化中潜在的编辑位点”这一概念,由此提出 CURE 算法来预测植物线粒体中的 C-to-U 型 RNA 编辑位点,并进一步将其扩展为 CURE-Chloroplast 算法,以预测叶绿体中的 C-to-U 型 RNA 编辑位点。

(4) 指出植物核转录组中可能存在 A-to-I 型 RNA 编辑位点,这一新颖的观点在计算角度得到了良好的证据支持。

(5) 对人类转录组中 A-to-I 型 RNA 编辑位点的功能进行了讨论,指出 RNA 编辑位点对 RNA 二级结构的细节特征具有偏好性,可能对 RNA 的二级结构的稳定性产生有倾向性的影响。

段福庆 北京师范大学

毕业院校/时间

中国科学院自动化研究所/2006 年



研究领域

计算机视觉、模式识别。

突出成果

北京市科技进步奖 1 项；

国家发明专利 5 项；

主持和参与省部级以上科研项目 8 项；

中国电子学会电子信息科学技术奖二等奖；

国际 SCI 刊物文章 15 篇。

最新研究描述

主持完成国家自然科学基金“全向摄像机的高精度标定研究”。全向摄像机的成像过程复杂,获取的图像畸变非常大,相机标定相对传统摄像机更加困难。本研究首先提出单光心反射折射摄像机中空间点的射影性质,基于此,提出直线的反射折射图像对摄像机参数产生的几个约束,利用这些约束,提出基于空间直线和基于空间共线点的标定算法,并对算法的鲁棒性和不确定性进行了分析;利用全向摄像机畸变校正模型参数和摄像机内参数之间的约束关系,实现了包含全向摄像机和普通摄像机的系统的标定。相关工作的论文发表于 PR、PRL、CVIU 等刊物,并取得发明专利一项。

主持国家自然科学基金“基于回归计算模型的颅面三维人脸模型重构与身份鉴别”。颅骨身份认证是法医人类学的重要研究内容,而通过重构逝者的三维面貌进行身份鉴别是实现认证的主要途径。目前,基于颅骨的人脸模型重构,大都利用对软组织厚度的经验知识,或者通过对单个参考模板或统计变形模板的变形来实现。本研究将该问题看做是面部形态对颅骨形态的回归,试图通过建立颅骨到人脸形态特征的回归计算模型来提取两者间的本质关系,并利用这种本质关系实现人脸模型重构,提出了基于层次化回归计算模型的颅面重构方法,实现了较好的颅面重构;研究颅骨与面皮间的相关性模型以及三维人脸重构模型与二维照片库的比对识别,进行身份鉴别。相关工作的论文发表于 *Multimedia Tools and Applications* 等刊物,并申请发明专利 4 项。