



中国自动化学会会刊
A Journal of Chinese
Association of Automation

ISSN 1003-6059
CODEN MRZHET

模式识别与人工智能

PATTERN RECOGNITION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

2023 5 第 36 卷 第 5 期

Volume 36 Number 5

目 次

论文与报告

- 模糊形式背景下的技能层约简与前级（后级）知识结构的充要条件
..... 冯丹露 李进金 李招文 周银凤 杨桃丽 (383)
- 基于视觉多头注意力与跨层白化的水下图像增强网络
..... 丛晓峰 桂 杰 贺 磊 章 军 (407)
- 轻量化逆可分离残差信息蒸馏网络的图像超分辨率重建 赵小强 李希尧 宋昭漾 (419)

研究与应用

- 协调多尺度决策系统中基于测试代价的属性与尺度选择 吴 迪 廖淑娇 范译文 (433)
- 基于神经架构搜索的非结构化剪枝方法 王宪保 刘鹏飞 项 圣 王辛刚 (448)
- 基于图注意力和表指针网络的中文事件抽取方法 ... 刘 炜 马亚威 彭 艳 李卫民 (459)
- 用于多跳阅读理解的双视图对比学习网络 陈谨雯 陈羽中 (471)

中 国 自 动 化 学 会
中 国 智 能 计 算 机 研 究 开 发 中 心
中 国 科 学 院 合 肥 智 能 机 械 研 究 所
科 学 出 版 社

主 办
出 版

模
式
识
别
与
人
工
智
能

第
三
十
六
卷

第
五
期

383-482

二〇二三年
五 月

科
学
出
版
社



中国自动化学会会刊
A Journal of Chinese
Association of Automation

ISSN 1003-6059
CODEN MRZHET

模式识别与人工智能

PATTERN RECOGNITION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

2023 5 第36卷 第5期

Volume 36 Number 5

目次

论文与报告

模糊形式背景下的技能层约简与前级（后级）知识结构的充要条件

..... 冯丹露 李进金 李招文 周银凤 杨桃丽 (383)

基于视觉多头注意力与跨层白化的水下图像增强网络

..... 丛晓峰 桂杰 贺磊 章军 (407)

轻量化逆可分离残差信息蒸馏网络的图像超分辨率重建 赵小强 李希尧 宋昭漾 (419)

研究与应用

协调多尺度决策系统中基于测试代价的属性与尺度选择 吴迪 廖淑娇 范译文 (433)

基于神经架构搜索的非结构化剪枝方法 王宪保 刘鹏飞 项圣 王辛刚 (448)

基于图注意力和表指针网络的中文事件抽取方法 ... 刘炜 马亚威 彭艳 李卫民 (459)

用于多跳阅读理解的双视图对比学习网络 陈谨雯 陈羽中 (471)

中国自动化学会
国家智能计算机研究开发中心
中国科学院合肥智能机械研究所
科学出版社

主 办
出 版

模式识别与人工智能

第三十六卷

第五期

383-482

二〇二三年五月

科学出版社

目次

论文与报告

模糊形式背景下的技能层约简与前级(后级)知识结构的充要条件...冯丹露 李进金 李招文 周银凤 杨桃丽（383）

基于视觉多头注意力与跨层白化的水下图像增强网络...丛晓峰 桂 杰 贺 磊 章 军（407）

轻量化逆可分离残差信息蒸馏网络的图像超分辨率重建...赵小强 李希尧 宋昭漾(419)

研究与应用

协调多尺度决策系统中基于测试代价的属性与尺度选择.....吴 迪 廖淑娇 范译文（433）

基于神经架构搜索的非结构化剪枝方法..... 王宪保 刘鹏飞 项 圣 王辛刚（448）

基于图注意力和表指针网络的中文事件抽取方法..... 刘 炜 马亚威 彭 艳 李卫民（459）

用于多跳阅读理解的双视图对比学习网络..... 陈谨雯 陈羽中(471)

《模式识别与人工智能》(Pattern Recognition and Artificial Intelligence)是中国科学技术协会主管,中国自动化学会、国家智能计算机研究开发中心和中国科学院合肥智能机械研究所共同主办,科学出版社出版的学术性期刊. 期刊研究方向主要包括:1) 模式识别的理论与方法;2) 人工智能的理论与方法;3) 机器学习;4) 智能芯片与新型计算架构;5) 计算智能及网络智能;6) 大数据分析 with 知识发现;7) 图像处理、分析与理解;8) 计算机视觉与认知计算;9) 语音合成与识别;10) 自然语言处理;11) 情感计算与智能交互;12) 机器人与智能系统;13) 生物信息学与计算生物学;14) 粒计算与智能决策;15) 知识工程与推理;16) 人工智能行业应用. 本刊 1989 年创刊,月刊,现为大 16 开本,国内外公开发行. 期刊网址:<http://prai.hfcas.ac.cn>.

《模式识别与人工智能》编辑委员会

名誉主编

戴汝为

主 编

郑南宁

副主编

陈熙霖 王儒敬 周 杰

编 委 (以姓氏笔画为序)

于 剑	马少平	王 卓	王 钧	王士同	王飞跃	王立威	王儒敬	卢宇彤	叶东毅
田 捷	付 俊	兰旭光	吕宝粮	刘德荣	杨 明	杨 健	李 未	李建中	李明树
李贻斌	吴 飞	何 清	何海波	何新贵	汪增福	张军平	张燕平	陈松灿	陈国良
陈俊龙	陈恩红	陈熙霖	林鸿飞	苗夺谦	欧阳丹彤	周 杰	周水庚	周志华	郑南宁
封举富	郝志峰	祝 峰	姚 新	顾全全	郭爱克	高 阳	高 隼	高会军	高新波
徐 勇	陶 卿	桑 农	梅 涛	黄 华	梁吉业	谭铁牛	潘云鹤		

中国自动化学会(Chinese Association of Automation, CAA),是我国最早成立的国家一级学术群众团体之一. 它是由全国从事自动化及相关技术的科研、教学、开发、生产和应用的个人和单位自愿结成的、依法登记成立的、具有学术性、公益性、科普性的全国性法人社会团体,是中国科学技术协会的组成部分,是发展我国自动化科技事业的重要社会力量. 访问网址为:<http://www.caa.org.cn>.

中国自动化学会理事会

理 事 长

郑南宁

特别顾问

包为民	柴天佑	陈翰馥	戴汝为	郭 雷	黄 琳	黄瑞松	李衍达	孙优贤	王常力
王天然	吴 澄	吴宏鑫	吴启迪	席裕庚	徐宗本	周 康			

副理事长

戴琼海	陈 杰	桂卫华	王成红	张剑武	张纪峰	杨孟飞	于海斌	李少远	周东华
陈俊龙	侯增广								

监 事 长

王飞跃

监 事

何 友	罗 均	彭勤科	钱 锋	鲁仁全
-----	-----	-----	-----	-----

常务理事 (以姓氏拼音为序)

陈 杰	陈俊龙	戴琼海	丁进良	董海荣	杜文莉	冯江华	高会军	顾纯元	关新平
管晓宏	桂卫华	侯增广	胡昌华	蒋昌俊	李少远	李远清	李泽滔	刘 磅	刘 丁
刘德荣	吕金虎	乔 非	邵柏庆	石红芳	宋继强	宋永端	苏宏业	孙 剑	孙福春
孙彦广	孙长银	谭铁牛	唐修国	田彦涛	王 巍	王 伟	王成红	王海峰	王军政
王耀南	吴国政	吴美平	谢胜利	杨孟飞	于海斌	俞 凌	袁 利	曾志刚	张 雷
张 楠	张承慧	张光新	张化光	张纪峰	张剑武	张文林	郑南宁	周东华	朱群雄

PATTERN RECOGNITION AND
ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Volume 36 Number 5 May 2023

CONTENTS

Papers and Reports

Skill Level Reduction and Necessary and Sufficient Conditions of Forward-Graded(Backward-Graded)
Knowledge Structure in Fuzzy Formal Context
..... *FENG Danlu, LI Jinjin, LI Zhaowen, ZHOU Yinfeng, YANG Taoli* (383)

Underwater Image Enhancement Network Based on Visual Multi-head Attention and Skip-Layer Whitening
..... *CONG Xiaofeng, GUI Jie, HE Lei, ZHANG Jun* (407)

Lightweight Inverse Separable Residual Information Distillation Network for Image Super-Resolution
Reconstruction *ZHAO Xiangqiang, LI Xiyao, SONG Zhaoyang* (419)

Researches and Applications

Attribute and Scale Selection Based on Test Cost in Consistent Multi-scale Decision Systems
..... *WU Di, LIAO Shujiao, FAN Yiwen* (433)

Unstructured Pruning Method Based on Neural Architecture Search
..... *WANG Xianbao, LIU Pengfei, XIANG Sheng, WANG Xingang* (448)

Chinese Event Extraction Method Based on Graph Attention and Table Pointer Network
..... *LIU Wei, MA Yawei, PENG Yan, LI Weimin* (459)

Dual View Contrastive Learning Networks for Multi-hop Reading Comprehension
..... *CHEN Jinwen, CHEN Yuzhong* (471)

模式识别与人工智能

Moshi Shibie yu Rengong Zhineng

(月刊, 1989 年创刊)

第 36 卷第 5 期 (总第 239 期) 2023 年 5 月

Pattern Recognition and Artificial Intelligence

(Monthly, Started in 1989)

Vol.36 No.5 (Sum.239) May 2023

编辑 《模式识别与人工智能》编辑委员会

地址: 安徽省合肥市蜀山湖路 350 号
中国科学院合肥物质科学研究院
邮政编码: 230031
电话: 0551-65591176
<http://prai.hfcas.ac.cn>
E-mail: bjb@iim.cas.cn

Edited by

Editorial Board of Pattern Recognition and Artificial Intelligence
Address: Hefei Institutes of Physical Science, Chinese Academy of Sciences, 350 Shushanhu Road, Hefei, Anhui, P. R. China
Postcode: 230031
Telephone: 0551-65591176
<http://prai.hfcas.ac.cn>
E-mail: bjb@iim.cas.cn

主编 郑南宁

Editor in Chief ZHENG Nanning

主管单位 中国科学技术协会

Superintended by China Association for Science and Technology

中国自动化学会

主办单位 国家智能计算机研究开发中心

Sponsored by

Chinese Association of Automation
National Research Center for
Intelligent Computing Systems
Institute of Intelligent Machines,
Chinese Academy of Sciences

中国科学院合肥智能机械研究所

出版 科学出版社

Published by

Science Press
Address: 16 Donghuangchenggen North Street, Beijing, P. R. China
Postcode: 100717
Telephone: 010-64019820

地址: 北京东黄城根北街 16 号
邮政编码: 100717
电话: 010-64019820

印刷 合肥杏花印务股份有限公司

Printed by

Hefei Xinghua Printing Co., Ltd

总发行处 中国邮政集团有限公司安徽省分公司

Distributed by

China Post Group Co., Ltd. Anhui Branch

订购处 全国各地邮政公司

Domestic

All Local Post Offices in China

海外总发行 中国国际图书贸易集团有限公司

Overseas Distributor

China International Book Trading Corporation
Address: 35 Chegongzhuang Xilu, Haidian District, Beijing, P. R. China
Postcode: 100048

地址: 北京市海淀区车公庄西路 35 号
邮政编码: 100048

ISSN 1003-6059

CN 34-1089/TP

国内邮发代号: 26-69

国外发行代号: 4890Q

定价: 60.00 元

国内外公开发售

ISSN 1003-6059



9 771003 605233



05>