

全国大学英语四级考试 成绩报告单



姓名: 李乐成
学校: 西南林业大学
院系: 大数据与智能工程学院
身份证号: [REDACTED]



笔 试

准考证号: 530060182109222
考试时间: 2018年12月

总分	听力 (35%)	阅读 (35%)	写作和翻译 (30%)
441	185	133	123

口 试

准考证号: --
考试时间: --

等级	--
----	----

成绩报告单编号: 182153006000659



Article

AST3DRNet: Attention-Based Spatio-Temporal 3D Residual Neural Networks for Traffic Congestion Prediction

Lecheng Li ¹, Fei Dai ^{1,*}, Bi Huang ¹, Shuai Wang ¹, Wanchun Dou ² and Xiaodong Fu ³

¹ School of Big Data and Intelligent Engineering, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China; lecheng@swfu.edu.cn (L.L.); bihuang@swfu.edu.cn (B.H.); shuaiwang@swfu.edu.cn (S.W.)

² State Key Laboratory for Novel Software Technology, Department of Computer Science and Technology, Nanjing University, Nanjing 210008, China; douwc@nju.edu.cn

³ Faculty of Information Engineering and Automation, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650500, China; xiaodong_fu@hotmail.com

* Correspondence: daifei@swfu.edu.cn

Abstract: Traffic congestion prediction has become an indispensable component of an intelligent transport system. However, one limitation of the existing methods is that they treat the effects of spatio-temporal correlations on traffic prediction as invariable during modeling spatio-temporal features, which results in inadequate modeling. In this paper, we propose an attention-based spatio-temporal 3D residual neural network, named AST3DRNet, to directly forecast the congestion levels of road networks in a city. AST3DRNet combines a 3D residual network and a self-attention mechanism together to efficiently model the spatial and temporal information of traffic congestion data. Specifically, by stacking 3D residual units and 3D convolution, we proposed a 3D convolution module that can simultaneously capture various spatio-temporal correlations. Furthermore, a novel spatio-temporal attention module is proposed to explicitly model the different contributions of spatio-temporal correlations in both spatial and temporal dimensions through the self-attention mechanism. Extensive experiments are conducted on a real-world traffic congestion dataset in Kunming, and the results demonstrate that AST3DRNet outperforms the baselines in short-term (5/10/15 min) traffic congestion predictions with an average accuracy improvement of 59.05%, 64.69%, and 48.22%, respectively.



Citation: Li, L.; Dai, F.; Huang, B.; Wang, S.; Dou, W.; Fu, X. AST3DRNet: Attention-Based Spatio-Temporal 3D Residual Neural Networks for Traffic Congestion Prediction. *Sensors* **2024**, *24*, 1261. <https://doi.org/10.3390/s24041261>

Academic Editor: George Yanniss

Received: 21 December 2023

Revised: 5 February 2024

Accepted: 12 February 2024

Published: 16 February 2024



Copyright: © 2024 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords: traffic congestion prediction; 3D convolution; 3D residual unit; self-attention mechanism; spatio-temporal attention

1. Introduction

With the growing number of vehicles in cities, traffic congestion has increased drastically [1]. Urban traffic congestion can lead to a variety of problems, such as environmental pollution [2], increased commute times [1], and an increase in the frequency of road accidents [3]. Currently, with the rapid development of intelligent transport systems (ITS) [2], traffic congestion prediction has become an indispensable component, which can greatly improve the effectiveness and capacity of road networks. For example, if commuters can predict congestion information in advance, the high congestion problem can be avoided by switching routes.

Compared to traditional traffic flow [1,3–5] prediction and traffic speed prediction [6–9], urban traffic congestion prediction mainly focuses on congestion levels of road networks in cities. However, forecasting congestion levels of road networks is very challenging due to the following two complex factors:

- Spatio-temporal correlation. Traffic data show correlations both in space and time [10]. On the one hand, the observations of different road segments are correlated with each other through road connectivity. This may lead to nearby correlations and distant

报告编号：（2024）SWFU012381

论文收录/引用检索报告

项目名称：西南林业大学李乐成发表论文被 SCI、EI 收录以及期刊影响因子（IF）和中科院 JCR 分区情况

委托人：李乐成

委托日期：2024 年 03 月 12 日

完成日期：2024 年 03 月 19 日

西南林业大学图书馆咨询部

地址：云南省昆明市盘龙区白龙寺西南林业大学

电话：（0871）-63862224

一、项目的技术要求

西南林业大学李乐成发表论文被 SCI、EI 收录以及期刊影响因子 (IF) 和中科院 JCR 分区情况

题名 (略)

二、情报检索情况:

1. 检索数据库: Science Citation Index Expanded (SCI-E) 网络版
Engineering Village
Journal Citation Reports (JCR)
中科院 JCR 分区数据库

2. 检索式: 略

三、检出文献情况 (编号、名称、文献题目及出处)

(一) SCI-E 收录

1. 标题: **AST3DRNet: Attention-Based Spatio-Temporal 3D Residual Neural Networks for Traffic Congestion Prediction**

作者: Li, LC (Li, Lecheng) [1]; Dai, F (Dai, Fei) [1]; Huang, B (Huang, Bi) [1]; Wang, S (Wang, Shuai) [1]; Dou, WC (Dou, Wanchun) [2]; Fu, XD (Fu, Xiaodong) [3]

来源出版物: SENSORS 卷:24 期:4 文献号:1261 出版年:FEB 2024

在 WOS 核心合集集中的被引频次: 0

PubMed ID: 38400419

DOI: 10.3390/s24041261

入藏号: WOS:001172650000001

文献类型: Article

地址: [1]Southwest Forestry Univ, Sch Big Data & Intelligent Engn, Kunming 650224, Peoples R China

[2]Nanjing Univ, Dept Comp Sci & Technol, State Key Lab Novel Software Technol, Nanjing 210008, Peoples R China

[3]Kunming Univ Sci & Technol, Fac Informat Engn & Automat, Kunming 650500, Peoples R China

通讯作者地址: Dai, Fei(通讯作者)Southwest Forestry Univ, Sch Big Data & Intelligent Engn, Kunming 650224, Peoples R China.

电子邮件地址:

lecheng@swfu.edu.cn; daifei@swfu.edu.cn; bihuang@swfu.edu.cn; shuaiwang@swfu.edu.cn; douwc@nju.edu.cn; xiaodong_fu@hotmail.com;

eISSN: 1424-8220

(二) EI 收录情况

1. 标题: **An Approach for Traffic Flow Prediction Combining 3D Convolution and Attention Mechanism**

作者: Li, Lecheng[1]; Dai, Fei[1]; Huang, Bi[1]; Liu, Guozhi[1]; Wang, Shuai[1]; Zuo, Yuxuan[1];

来源出版物: Proceedings - 2022 IEEE SmartWorld, Ubiquitous Intelligence and Computing, Autonomous and Trusted Vehicles, Scalable Computing and Communications, Digital Twin, Privacy Computing, Metaverse,

SmartWorld/UIC/ATC/ScalCom/DigitalTwin/PriComp/Metaverse 2022 页:2019-2025 出版
年:2022

DOI:

10.1109/SmartWorld-UIC-ATC-ScalCom-DigitalTwin-PriComp-Metaverse56740.2022.00292

入藏号: 20233414586614

文献类型: Conference article (CA)

地址: Southwest Forestry University, School of Big Data and Intelligent Engineering,
Kunming, China[1];

(三) 期刊影响因子 (IF)

期刊全称	影响因子	
	2022	五年影响因子
SENSORS	3.900	4.100

(四) 中国科学院 JCR 期刊分区 (2023 年)

期刊全称	ISSN	所属大类	大类分区	Top 期刊
SENSORS	1424-8220	综合性期刊	3	不是

四、检索结论

依照用户委托, 通过国际联机数据库检索, 具体结果如下:

- (一) SCI 收录: 西南林业大学李乐成以第一作者发表的 1 篇论文被 SCI-E 收录;
- (二) EI 收录: 西南林业大学李乐成以第一作者发表的 1 篇论文被 EI 收录;
- (三) 期刊影响因子见上表;
- (四) 中国科学院 JCR 期刊分区见上表。

以上检索结论已经清华大学图书馆信息中心验证, 并可在 SCI-E、EI、JCR、中国科学院 JCR 期刊分区数据库中检索、验证。

检索员 (签字): 陈湫

检索员职称: 馆员

审核员 (字):

审核员职称: 副研究馆员

西南林业大学图书馆咨询部

2024 年 03 月 19 日



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117831301 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 05

(21) 申请号 202410247186.4

G06N 3/0464 (2023.01)

(22) 申请日 2024.03.05

G06N 3/084 (2023.01)

(71) 申请人 西南林业大学

G06F 18/213 (2023.01)

地址 650000 云南省昆明市白龙寺300号

G06F 18/25 (2023.01)

(72) 发明人 李乐成 代飞 黄蕊 王帅

刘国志 柴新卓

(74) 专利代理机构 昆明明润知识产权代理事务

所(普通合伙) 53215

专利代理师 王鹏飞

(51) Int. Cl.

G08G 1/01 (2006.01)

G08G 1/065 (2006.01)

G06Q 10/04 (2023.01)

G06Q 50/40 (2024.01)

G06N 3/045 (2023.01)

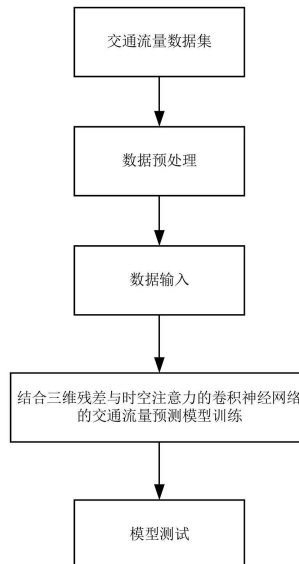
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种结合三维残差卷积神经网络和时空注意力机制的交通流量预测方法

(57) 摘要

本发明涉及一种结合三维残差卷积神经网络和时空注意力机制的交通流量预测方法,属于交通流时空数据预测领域。本发明构建了一种结合三维残差卷积神经网络和时空注意力机制的交通流量预测模型,模型采用三维残差卷积结构,用以捕获交通数据的时空依赖性特征,时空注意力模块用以捕获时空动态性特征,建立起历史数据与未来交通的直接关系,进一步提高现有方法在交通数据时空特征建模不充分的问题,提高了交通流量的预测精度,其预测结果可以缓解城市交通压力。





650032

五华区学府路金鼎科技园 18 号平台 a 座 106 昆明明润知识产权代理事务所(普通合伙)
王鹏飞(15887239980)

发文日:

2024 年 04 月 17 日



申请号: 202410247186.4

发文序号: 2024041700153550

申请人: 西南林业大学

发明创造名称: 一种结合三维残差卷积神经网络和时空注意力机制的交通流量预测方法

授予发明专利权通知书

1.根据专利法第 39 条及实施细则第 60 条的规定,上述发明专利申请经实质审查,没有发现驳回理由,现作出授予专利权的通知。

申请人收到本通知书后,还应当依照办理登记手续通知书的内容办理登记手续。

申请人按期办理登记手续后,国家知识产权局将作出授予专利权的决定,颁发发明专利证书,并予以登记和公告。

期满未办理登记手续的,视为放弃取得专利权的权利。

法律、行政法规规定相应技术的实施应当办理批准、登记等手续的,应依照其规定办理。

2.授予专利权的上述发明专利申请是以下列申请文件为基础的:

原始申请文件。分案申请递交日提交的文件。下列申请文件:

申请日提交的说明书第 1-44 段、说明书附图、说明书摘要、摘要附图; 2024 年 4 月 10 日提交的权利要求第 1-5 项。

3.授予专利权的上述发明专利申请的名称:

未变更。

由_____变更为上述名称。

4. 申请人于_____年_____月_____日提交专利号为_____的“放弃专利权声明”,经审查:

进入放弃专利权的程序。

未进入放弃专利权的程序。理由是:申请人声明放弃的专利与本发明专利申请不属于相同的发明创造。

5. 审查员依职权对申请文件修改如下:

6. 申请人在申请日后补交了实验数据,该数据未包含在授权公告文本中。

注:在本通知书发出后收到的申请人主动修改的申请文件,不予考虑。

审查员:高僮

审查部门:专利审查协作四川中心

联系电话:028-62968115



210413

纸件申请,回函请寄:100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局专利局受理处收

2023.03

电子申请,应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外,以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。