

自动化机器学习在眼部疾病识别及分类中的初步应用

刘洋^① 史煜^① 曹雪倩^① 陈力迅^① 赵峰^{*}

摘要 目的: 探讨自动化机器学习技术在眼部疾病识别及分类中的应用价值。方法: 利用百度的图形化深度学习平台 EasyDL, 建立糖尿病视网膜病变、高度近视眼底病变、角膜溃疡等常见眼病的深度学习模型, 并利用相关模型进行疾病的诊断及分类。结果: 依据使用的数据集大小及质量不同, 利用 EasyDL 构建的深度学习模型疾病识别及分类准确率可以达到 85%~94% 左右。结论: EasyDL 等自动化机器学习平台非常适合作为人工智能学习的入门工具, 帮助临床医生更好地理解及使用人工智能技术, 促进人工智能在医疗领域的普及。

关键词 人工智能 深度学习 图片识别 自动化机器学习

Doi:10.3969/j.issn.1673-7571.2019.03.012

[中图分类号] R77;R319 [文献标识码] A

Preliminary Application of Automated Machine Learning in Eye Disease Recognition and Classification / LIU Yang, SHI Yu, CAO Xue-qian, et al//China Digital Medicine.-2019 14(3): 44 to 45

Abstract Objective: To explore the application value of automated machine learning technology in eye disease recognition and classification. Methods: By EasyDL, Baidu's graphical in-depth learning platform, the in-depth learning models of diabetic retinopathy, high myopia, corneal ulcer and other common eye diseases were established, and the related models were used to diagnose and classify the diseases. Results: Depending on the size and quality of the data set used, the accuracy of disease recognition and classification of the deep learning model constructed by EasyDL can reach 85%~94%. Conclusion: Automated machine learning platforms such as EasyDL are very suitable for introducing AI learning tools, helping clinicians better understand and use AI technology, and promoting the popularization of AI in the medical field.


Keywords Artificial Intelligence, deep learning, image classification, automated machine learning

Fund project The Subject of Innovation Research in Hospital Management of Jiangsu Hospital Association (No. JSYGY-3-2018-1)

Corresponding author Department of Ophthalmology, Nanjing First Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210006, Jiangsu Province, P.R.C.

1 人工智能技术在医学领域的应用概况

随着我国将人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 提高到国家战略高度, AI 在医疗领域的应用研究迅速成为热点^[1], 但对于缺乏算法基础的临床医生, 深入理解并应用机器学习来构建符合临床需求的人工智能模型有很大难度, 相关研究往往局限在少数较大的医疗机构, 普通临床医生很难参与其中。如何让更多的临床医生能了解、接受并使用 AI, 已成为 AI 在临床推广过程中面临的一个重要问题。

 **基金项目:** 江苏省医院协会医院管理创新研究课题 (编号: JSYGY-3-2018-1)

* 通信作者: 南京医科大学附属南京医院 (南京市第一医院) 眼科, 210006, 江苏省南京市长乐路68号

①南京医科大学附属南京医院 (南京市第一医院) 眼科, 210006, 江苏省南京市长乐路68号

自动化机器学习 (Automated Machine Learning, AutoML) 是机器学习领域的一个新兴方向,旨在自动化机器学习的流程,降低数据预处理、特征工程、模型选择、参数调节等环节中的人工成本。随着机器学习系统的日益复杂化,AutoML已成为人工智能领域最热门的研究方向之一^[2]。南京市第一医院眼科近一年利用百度的EasyDL、谷歌的Cloud AutoML、微软的Custom Vision Services等自动化机器学习平台作为研究生及临床医生进行人工智能学习的入门工具,取得了较好的效果。在上述平台中,目前百度的EasyDL最为简单易用,且在国内访问最为稳定,故重点探讨了百度的图形化深度学习平台 EasyDL在眼科的应用价值,并进行了总结及展望。

2 基于百度EasyDL平台的眼部疾病识别及分类模型构建

2.1 EasyDL 训练模型的基本流程 通过百度EasyDL平台训练模型的基本流程为:创建模型、上传并标注数据、训练模型、校验模型效果、发布模型 (在线API或离线SDK)。在数据上传前,需要将所有准备好的图片以单个文件夹的形式进行分类,并以图1所示的



图1 EasyDL平台上传数据时要求的压缩包结构示意图

结构将相关文件夹压缩为zip格式。分类的命名需要用数字、字母、下划线的格式,同时不能存在空格和中文字符。

2.2 眼部疾病识别及分类模型的具体构建过程 以构建一个目前眼科应用最多的糖尿病视网膜病变识别及分级模型为例,在选择图像分类任务并上传分类好的眼底图片后,选择默认训练方式并点击训练,系统会自动搜索各种模型架构和超参数并进行优化,待模型训练完成后即可进行校验及发布,其模型构建过程不涉及到复杂的算法与工程问题 (图2)。从初步的应用情况看,依据使用的数据集大小及质量不同,其疾病识别及分类的准确率在85%~94%左右 (图3)。

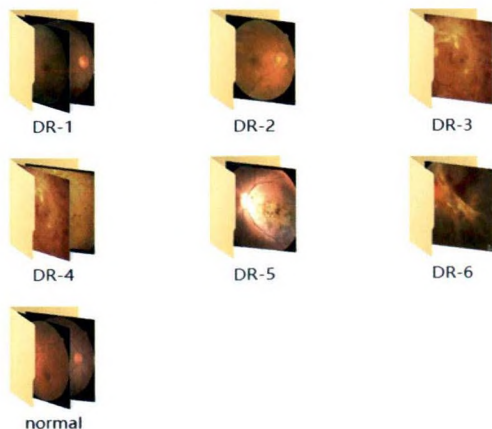


图2 数据分类过程

3 自动化机器学习平台在眼科的应用价值

3.1 眼部疾病识别及分类 如对糖尿病视网膜病变、病理性近视、角膜溃疡等疾病的图片进行识别并分类。

3.2 细胞、病原体的识别及计数 利用平台的物体检测功能,在上传角膜内皮照相、共焦显微镜检查等图像资料并训练后,可以实现内皮细胞计数、识别阿米巴包囊等功能。

3.3 作为医疗AI研究的预试验手段 在进行AI临床应用的研究时,通过类似平台进行预试验有助于理性分析和设定研究目标,合理选择算法及超参数,从而节约研究时间及经费,并可作为最终研究结果的对照及评价标准之一。

3.4 其他 除图像识别外,自动化机器学习平台在语音识别及智能客服系统构建方面也有很好的应用价值,例如利用第四范式的智能客服平台搭建的角膜捐献智能问答系统在内部测试中反馈良好,有望在数字化眼库的建设中发挥积极作用^[3]。

4 自动化机器学习技术在医疗领域的应用前景

作为相对特殊的领域,单纯依

(下转第49页)

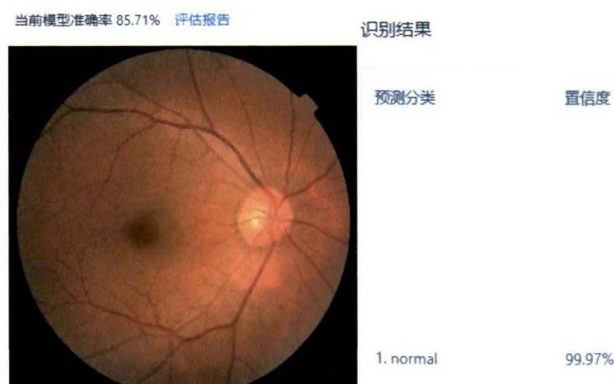


图3 模型校验过程

CNN based on multi-channel EEG[J].BMC Medical Informatics and Decision Making,2018.

[9] Tsiouris KM,Pezoulas VC,Zervakis M,et al. A Long Short-Term Memory deep learning network for the prediction of epileptic seizures using EEG signals[J].Comput Biol Med,2018.

[10] Hisham Daoud,Magdy Bayoumi.Deep Learning based Reliable Early Epileptic Seizure Predictor[J].IEEE,2018.

[11] Xue L, Ma S, Qiu YX, et al. Predicting Epileptic Seizures from Intracranial EEG Using LSTM-Based Multi-task Learning[J].Pattern Recognition and Computer Vision,2018.

[12] Hussein R, Palangi H, Ward RK, et al. Optimized Deep Neural Network Architecture for Robust Detection of Epileptic Seizures using EEG Signals[J].Clinical Neurophysiology,2018.

[13] Sun MR, Wang FX, Min TF, et al. Prediction for High Risk Clinical Symptoms of Epilepsy Based on Deep Learning Algorithm[J]. IEEE Access,2018(6).

[14] Mohan N, Muhammed S PP, Sulthan N, et al. Automatic Epileptic Seizure Prediction in Scalp EEG[C]//2018 International Conference on Intelligent Circuits and Systems (ICICS).IEEE Computer Society,2018.

[15] Beniczky S, Conradsen I, Henning O, et al. Automated real-time detection of tonic-clonic seizures using a wearable EMG device[J].Neurology,2018,90(5):e428-e434.

[16] Kueh SM, Kazmierski TJ. Low-Power and Low-Cost Dedicated Bit-Serial Hardware Neural Network for Epileptic Seizure Prediction System[J].Pumed,2018.

[17] Sharma A, Rai JK, Tewari RP. Epileptic seizure anticipation and localisation of epileptogenic region using EEG signals[J]. Journal of Medical Engineering & Technology, 2018:1464074.

[18] Yuan S, Zhou W, Chen L. Epileptic seizure prediction using diffusion distance and BLDA in intracranial EEG[J].Int J Neural Syst,2018.

[19] Jiang Y, Wu D, Deng Z, et al. Seizure Classification From EEG Signals Using Transfer Learning, Semi-Supervised Learning and TSK Fuzzy System[J].Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering,2017.

[20] Alickovic E, Kevric J, Subasi A. Performance evaluation of empirical mode decomposition, discrete wavelet transform, and wavelet packed decomposition for automated epileptic seizure detection and prediction[J].

Biomedical Signal Processing and Control,2017.

[21] Acharya UR, Oh SL, Hagiwara Y, et al. Deep convolutional neural network for the automated detection and diagnosis of seizure using EEG signals[J].Computers in Biology and Medicine,2018,100:270-278.

[22] Haidar Khan, Lara Marcuse, Madeline Fields, et al. Focal Onset Seizure Prediction Using Convolutional Networks[J].IEEE Trans. Biomed. Engineering,2017.

[23] Isabell Kiral-Kornek, Subhrajit Roy, Ewan Nurse, et al. Epileptic Seizure Prediction Using Big Data and Deep Learning: Toward a Mobile System[J].Stefan Harrer EbioMedicine, 2018:103-111.

[24] Yuan Y, Xun G, Jia K, et al. A multi-view deep learning method for epileptic seizure detection using short-time fourier transform[C]//Proceedings of the 8th ACM International Conference on Bioinformatics, Computational Biology, and Health Informatics. ACM,2017.

【收稿日期：2019-02-11】

【修回日期：2019-02-26】

（责任编辑：张倩）

（上接第45页）

靠技术进步并不足以让AI医疗产品为广大医生所接受，医学人工智能的发展需要更多的医生参与，积累优质的数据，反馈使用过程中碰到的问题，使AI在更大的规模上循环迭代，并培养他们将AI技术灵活地应用于临床诊疗工作的能力^[4]。

从初步的应用情况来看，尽管利用EasyDL构建的模型在疾病识别的准确率上与传统方法仍有一定差距^[5]，但界面友好、操作简单的自动化机器学习

平台无疑大大降低了人工智能的使用门槛，有利于促进人工智能在临床的普及。

参考文献

[1] 李华才.略说人工智能在临床医疗应用实践的几点思考[J].中国数字医学,2018,13(10):1.

[2] Wieland R, Kerkow A, Fröh L, et al. Automated feature selection for a machine learning approach toward modeling a mosquito distribution[J].Ecological

Modelling,2017(352):108-112.

[3] 赵峰,曹雪倩,王林农,等.数字化医疗技术的眼科应用研究[J].中国数字医学,2018,13(7):18-19.

[4] 陈梅,吕晓娟,张麟,等.人工智能助力医疗的机遇与挑战[J].中国数字医学,2018,13(1):16-18.

[5] 翁铭,郑博,吴茂念,等.基于深度学习的DR筛查智能诊断系统的初步研究[J].国际眼科杂志,2018(3):568-571.

【收稿日期：2018-09-22】

【修回日期：2018-12-17】

（责任编辑：肖婧婧）