



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110477907 A

(43)申请公布日 2019. 11. 22

(21)申请号 201910641833.9

(22)申请日 2019.07.16

(71)申请人 华南师范大学

地址 510631 广东省广州市中山大道西55号

申请人 广东三九脑科医院

(72)发明人 梁九兴 谈庆华 李淡芳 丁宁顶

蔡美玲 曾芳 梁丽雅 吴灿标

胡湘蜀 翁旭初

(74)专利代理机构 重庆百润洪知识产权代理有

限公司 50219

代理人 程宇

(51) Int. Cl.

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

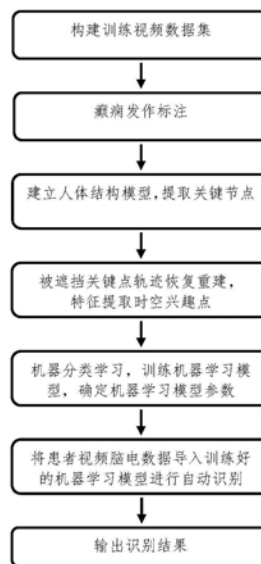
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种智能辅助识别痫性发作的方法

(57)摘要

本发明属于智能辅助检测技术领域,具体涉及一种智能辅助识别痫性发作的方法。本发明利用机器学习方法把专家临床诊断经验转化为特征提取与算法逻辑学习,从而构建机器学习模型实现对癫痫发作的智能辅助识别。本发明可以使医生从繁重的读图工作中解放出来,提高医生的诊断效率,同时,可以避免不同医生出现不同解读结果的情形。



1. 一种智能辅助识别痫性发作的方法,包括如下步骤:

S1: 利用癫痫患者的视频脑电数据构建训练视频数据集;

S2: 按照癫痫病状学准则对训练视频数据集进行癫痫发作标注;

S3: 建立人体结构模型,标记与癫痫发作相关的部位,提取人体关键节点;

S4: 动作特征值提取,对被遮挡关键点进行节点间轨迹恢复,重建被遮挡部分,进一步重建人体节点轨迹相空间,然后采用多节点目标追踪方法分析动作模态,特征提取时空兴趣点;

S5: 对训练视频数据集进行机器学习分类,将数据分成癫痫发作动作和非癫痫发作动作两类,训练机器学习模型,确定机器学习模型参数;

S6: 采集患者视频数据,导入机器学习模型进行识别;

S7: 输出识别结果。

2. 如权利要求1所述的智能辅助识别痫性发作的方法,其特征在于,所述S3具体实现方式如下:

S3.1 采用基于Faster R-CNN分类算法扩展的Mask R-CNN算法进行癫痫患者图像的检测及分割;

S3.2 采用卷积姿态网络(Convolutional Pose Machines,CPM)对分割的癫痫患者图像做人体关键节点检测,用卷积图层表达纹理信息和空间信息。

3. 如权利要求1所述的智能辅助识别痫性发作的方法,其特征在于,所述S4中被遮挡关键点轨迹恢复具体实现方式如下:

S4.1 从图片中提取聚焦信息,利用特征提取算法提取图像特征,计算两张图片特征之间的欧氏距离进行特征点匹配,从而找到特征点匹配个数达到要求的图像对,特征点在匹配对中链式地传递下去,从而形成癫痫病人的动作轨迹;

S4.2 选择好的图像对作为初始化,对初始化选择的兩幅图片进行第一次光束平差法(Bundle Adjustment,BA),然后循环添加新的图片进行新的BA直到没有可继续添加的合适图片为止,得到相机估计参数和场景几何信息;

S4.3 将S4.2得到的相机估计参数和场景几何信息和S3所构建的人体模型相结合得出完整的人体骨结构模型。

4. 如权利要求1所述的智能辅助识别痫性发作的方法,其特征在于,S4中特征提取时空兴趣点时利用长短期记忆主网络(Long-Short Term Memory,LSTM)对特征进行提取,利用时域注意力(Temporal Attention)子网络给不同视频帧分配合适的权重,利用空间域注意力(Spatial Attention)子网络给不同关节分配合适的权重。

5. 如权利要求1所述的智能辅助识别痫性发作的方法,其特征在于,S5中机器学习分类采用SVM(支持向量机)算法或ELM(极限学习机)算法进行学习分类。

一种智能辅助识别痫性发作的方法

技术领域

[0001] 本发明属于智能辅助识技术领域,具体涉及一种智能辅助识别癫痫痫性发作的方法。

背景技术

[0002] 癫痫是神经系统的常见慢性疾病之一,可迁延数年、甚至数十年之久,全世界约1%人口患有癫痫病,我国约有900万癫痫病人。由于癫痫病人长期的大脑异常放电,造成大脑损伤进一步影响病人的智力较低,文字阅读,语言表达等能力较弱,从而对患者的身心、家庭、以及社会经济地位等造成严重影响。

[0003] 视频脑电分析是辅助诊断癫痫发作类型的关键步骤,这一步骤目前主要依靠临床医生进行人工判读,但是人工识别和临床分析存在主观性强、效率低、耗费大量临床资源等局限。

[0004] 人工智能特别是深度学习近年发展迅速,因此,利用机器学习方法把专家临床经验转化为特征提取与算法逻辑学习,从而构建机器学习模型实现对癫痫发作的智能辅助识别,具有十分重要的意义,不仅可以减轻临床医生繁重、枯燥的分析视频监控图像工作的负担,而且可以提高临床资源的利用率和临床辅助诊断的效率与准确率。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的在于提供一种识别效率高,识别准确率高的智能辅助识别痫性发作的方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0007] 一种智能辅助识别痫性发作的方法,包括如下步骤:

[0008] S1:利用癫痫患者的视频脑电数据构建训练视频数据集;

[0009] S2:按照癫痫病状学准则对训练视频数据集进行癫痫发作标注;

[0010] S3:建立人体结构模型,标记与癫痫发作相关的部位,提取人体关键节点;

[0011] S4:动作特征值提取,对被遮挡关键点进行节点间轨迹恢复,重建被遮挡部分,进一步重建人体节点轨迹相空间,然后采用多节点目标追踪方法分析动作模态,特征提取时空兴趣点;

[0012] S5:对训练视频数据集进行机器学习分类,将数据分成癫痫发作动作和非癫痫发作动作两类,训练机器学习模型,确定机器学习模型参数;

[0013] S6:采集患者视频数据,导入机器学习模型进行识别;

[0014] S7:输出识别结果。

[0015] 优选地,所述S3具体实现方式如下:

[0016] S3.1采用基于Faster R-CNN分类算法扩展的Mask R-CNN算法进行癫痫患者图像检测和实例分割;

[0017] S3.2采用CPM对分割的癫痫患者图像做人体关键节点检测,用卷积图层表达图片

纹理信息和空间信息。

[0018] 优选地,所述S4中被遮挡关键点轨迹恢复具体实现方式如下:

[0019] S4.1从图片中提取聚焦信息,利用特征提取算法提取图像特征,计算两张图片特征之间的欧氏距离进行特征点匹配,从而找到特征点匹配个数达到要求的图像对,特征点在匹配对中链式地传递下去,从而形成运动轨迹;

[0020] S4.2选择好的图像对作为初始化,对初始化选择的兩幅图片进行第一次BA,然后循环添加新的图片进行新的BA直到没有可继续添加的合适图片为止,得到相机估计参数和场景几何信息;

[0021] S4.3将S4.2得到的相机估计参数和场景几何信息和S3所构建的人体模型相结合得出完整的人体骨骼结构模型。

[0022] 优选地,S4中特征提取时空兴趣点时利用LSTM主网络对特征进行提取,利用时域注意力子网络给不同视频帧分配合适的权重,利用空间域注意力子网络给不同关节点分配合适的权重。

[0023] 优选地,S5中机器学习分类采用SVM算法或ELM算法进行学习分类。

[0024] 本发明的有益效果为:

[0025] (1)本发明提供了一种癫痫患者视频脑电数据的自动解读方法,通过对视频脑电数据的自动解读,可以使医生从繁重的数据解读中解放出来,提高医生的诊断效率,同时可以避免不同医生出现不同解读结果的情形;

[0026] (2)本发明采用BA算法对遮挡节点进行轨迹恢复可以解决遮挡节点不能识别的问题,避免遮挡节点对识别结果的干扰,提高识别结果的准确性;

[0027] (3)本发明采用Mask R-CNN算法检测和分割人体,采用CPM检测关键节点;采用LSTM主网络对特征值进行提取;采用时域注意力子网络给不同视频帧分配合适的权重;采用空间域注意力子网络给不同关节点分配合适的权重;可以提高识别的准确性和精确性。

附图说明

[0028] 图1为本发明实施例的流程;

[0029] 图2为Mask R-CNN的实例分割框架图;

[0030] 图3为CPM有效的接受域图;

[0031] 图4为RSC算法优化示意图;

[0032] 图5本专利网络结构框架图。

具体实施方式

[0033] 下面将结合具体实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0034] 实施例1

[0035] 如图1所示,一种智能辅助识别痫性发作的方法,包括如下步骤:

[0036] S1:利用癫痫患者的视频脑电数据构建训练视频数据集,所述癫痫患者的视频脑电数据从医疗机构的癫痫视频脑电数据库中选取;

[0037] S2:按照癫痫病状学准则对训练视频数据集进行癫痫发作标注,癫痫发作的主要表现为咂嘴,四肢肌肉有时发生痉挛,头或身体转向一侧,或向一侧偏转,或局限于一侧肢体或咂嘴或痉挛等;

[0038] S3:建立人体结构模型,标记与癫痫发作相关的部位,提取人体关键节点,所述人体关键节点包括头、肩膀、手肘、手腕、嘴、眼等;

[0039] S4:动作特征值提取,对被遮挡关键点进行节点间轨迹恢复,重建被遮挡部分,进一步重建人体节点轨迹相空间,然后采用多节点目标追踪方法分析动作模态,特征提取时空兴趣点;

[0040] S5:对训练视频数据集进行机器学习分类,将数据分成癫痫发作动作和非癫痫发作动作两类,训练机器学习模型,确定机器学习模型参数;

[0041] S6:采集癫痫患者视频数据,导入已训练好的机器学习模型进行识别;

[0042] S7:输出识别结果。

[0043] 其中,所述S3中人体关键节点的提取具体实现方式如下:

[0044] S3.1采用基于Faster R-CNN分类算法扩展的Mask R-CNN算法进行人体检测和实例分割,其中Mask R-CNN的实例分割框架如图2所示;

[0045] S3.2采用CPM对分割的人体做人体关键节点检测,用卷积图层表达纹理信息和空间信息,其中,主要网络结构分为多个阶段,第一个阶段产生初步的关键点的检测效果,接下来的多个阶段均从之前一个阶段的预测输出和从原图提取的特征作为输入,进一步提高关键点的检测效果,其中,CPM有效的接受域如图3所示。

[0046] 其中,所述S4中被遮挡关键点轨迹恢复具体实现方式如下:

[0047] S4.1从图片中提取聚焦注意区域的信息,利用特征提取算法提取图像特征,计算两张图片特征之间的欧氏距离进行特征点匹配,从而找到特征点匹配个数达到要求的图像对,特征点在匹配对中链式地传递下去,从而形成动作轨迹;在对每一组图像匹配时,计算对极几何,估计F矩阵并通过随机抽样一致算法(Random Sample Consensus,RSC)优化改善匹配对。其中,所述RSC算法优化示意图如图4所示;

[0048] S4.2选择好的图像对作为初始化,对初始化选择的兩幅图片进行第一次BA,然后循环添加新的图片进行新的BA直到没有可继续添加的合适图片为止,得到相机估计参数和场景几何信息。

[0049] S4.3将S4.2得到的相机估计参数和场景几何信息和S3所构建的人体模型相结合得出完整的人体骨骼结构模型。

[0050] 其中,S4中特征提取时空兴趣点时利用LSTM主网络对特征值进行提取,利用时域注意力子网络给不同视频帧分配合适的权重,利用空间域注意力子网络给不同骨骼关节分配合适的权重,将LSTM主网络与时域注意力子网络和空间域注意力子网络进行结合实现癫痫病人异常发作与非癫痫发作等行为的识别,其中,网络结构框图如图5所示。

[0051] 其中,S5中机器学习分类层采用SVM算法或ELM算法进行学习分类。SVM算法的核心是找到最优的一个超平面,将低维的非线性可分的样本空间映射到高维的线性可分的特征空间,利用最优超平面公式: $w*x+b=0$ 进行分类。ELM算法是一类基于前馈神经网络的机器学习算法,其主要特点是隐含层节点参数可以随机或人为给定,且不需要调整,学习过程中仅需计算输出权重,其隐含层和输出层的节点参数不用依靠迭代计算,而可以通过解方程

组,使其独立于目标函数或训练数据集,其核心公式为: $H\beta = T'$,随机生成权重矩阵 w ,计算隐含层输出矩阵 H 和输出权重 β ,用于对正常放电和异常放电进行分类。

[0052] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所有的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

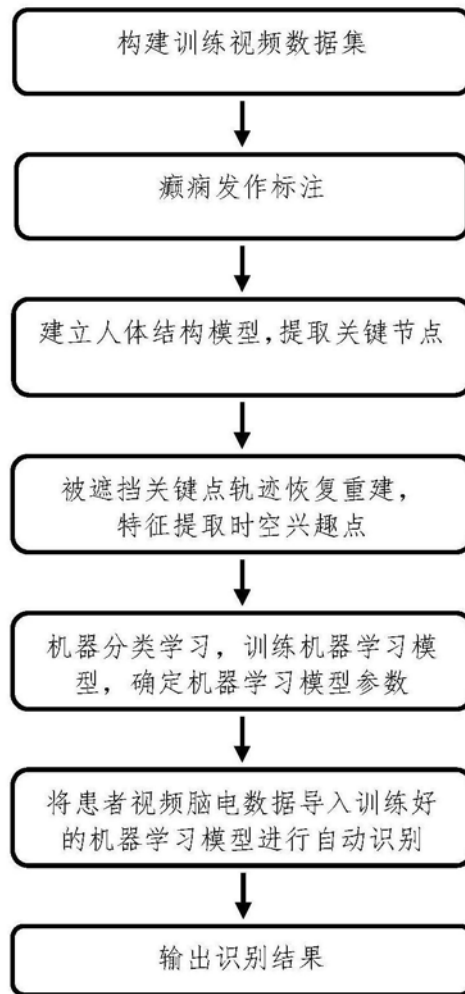


图1

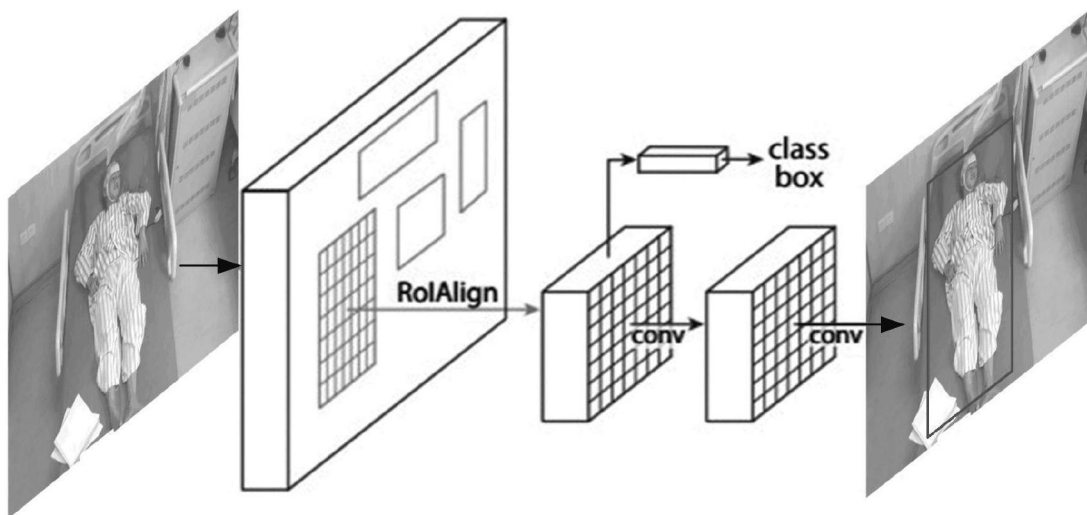


图2

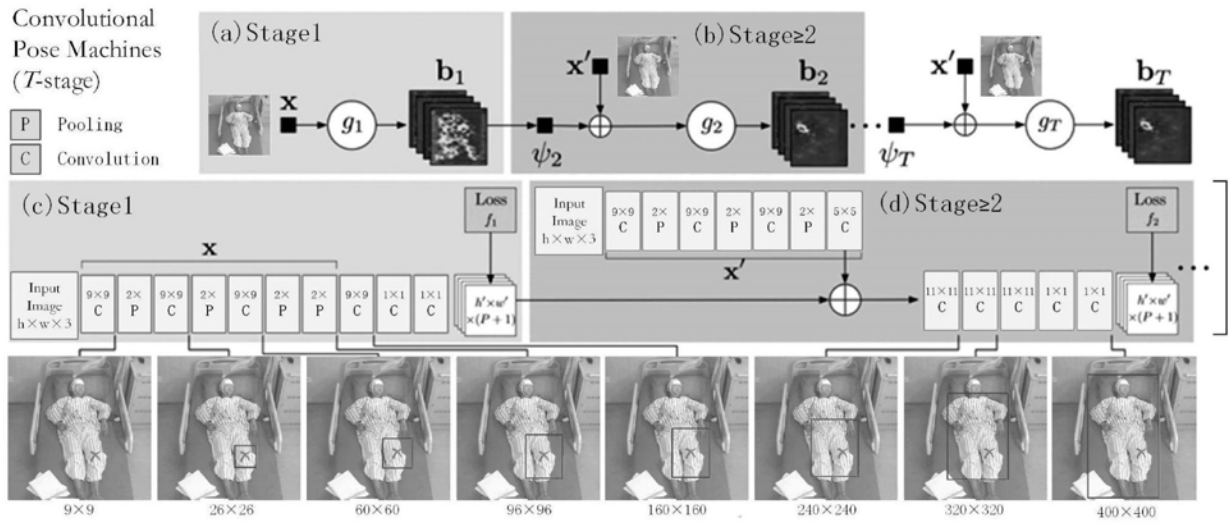
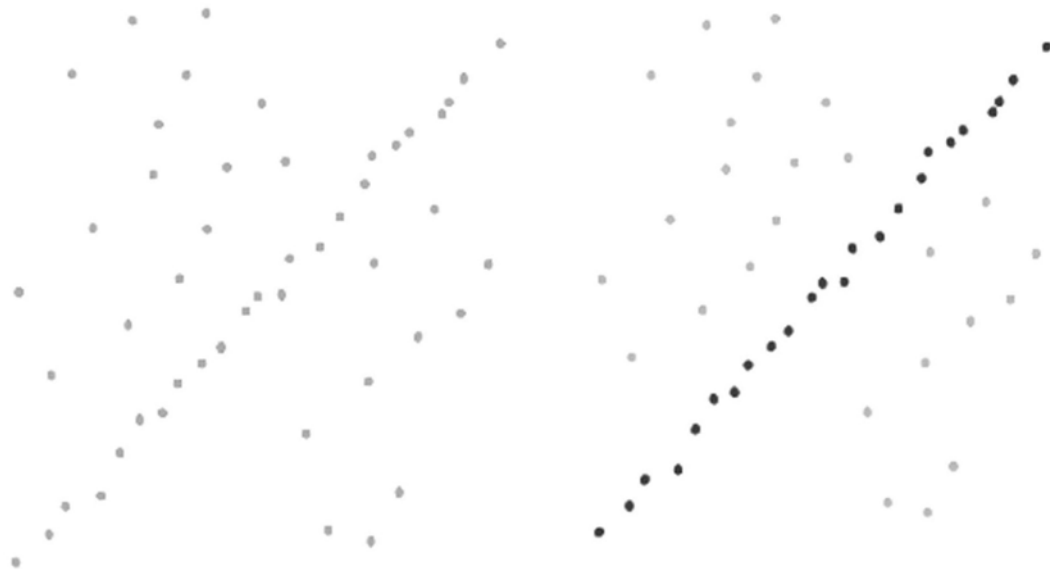


图3



包含很多局外点的数据集

RSC找到的直线(局外点并不影响结果)

图4

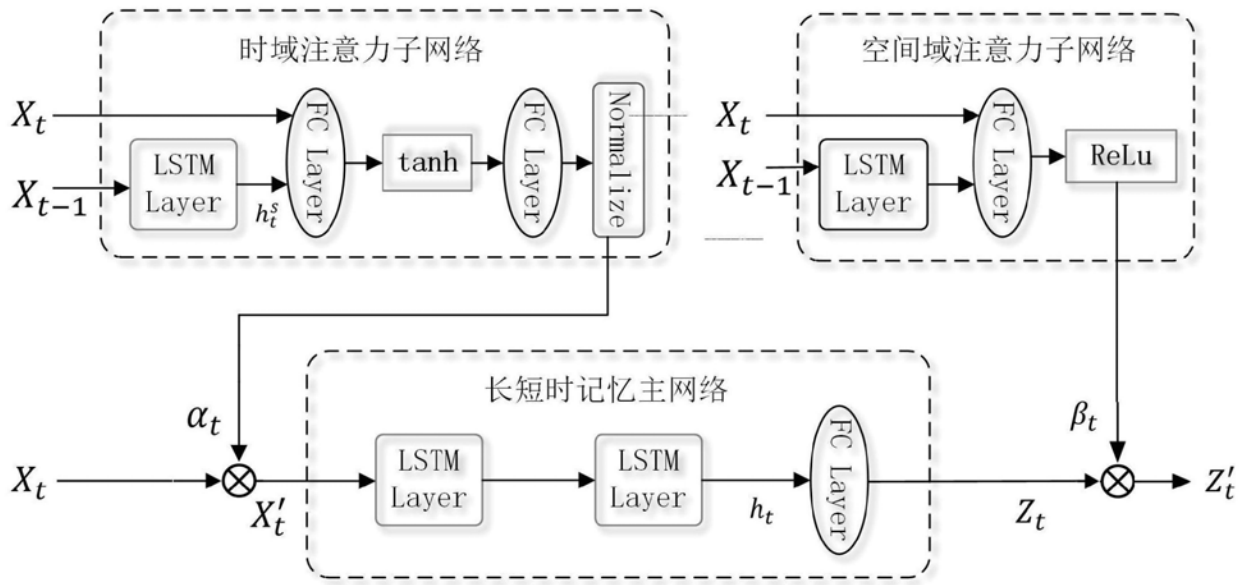


图5

专利名称(译)	一种智能辅助识别痫性发作的方法		
公开(公告)号	CN110477907A	公开(公告)日	2019-11-22
申请号	CN201910641833.9	申请日	2019-07-16
[标]申请(专利权)人(译)	华南师范大学 广东三九脑科医院		
申请(专利权)人(译)	华南师范大学 广东三九脑科医院		
当前申请(专利权)人(译)	华南师范大学 广东三九脑科医院		
[标]发明人	梁九兴 蔡美玲 梁丽雅 吴灿标		
发明人	梁九兴 谈庆华 李淡芳 丁宁顶 蔡美玲 曾芳 梁丽雅 吴灿标 胡湘蜀 翁旭初		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/04012 A61B5/0476 A61B5/4094 A61B5/7235 A61B5/7267		
代理人(译)	程宇		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于智能辅助检测技术领域，具体涉及一种智能辅助识别痫性发作的方法。本发明利用机器学习方法把专家临床诊断经验转化为特征提取与算法逻辑学习，从而构建机器学习模型实现对癫痫发作的智能辅助识别。本发明可以使医生从繁重的读图工作中解放出来，提高医生的诊断效率，同时，可以避免不同医生出现不同解读结果的情形。

