



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106725476 A

(43)申请公布日 2017. 05. 31

(21)申请号 201611042753.4

(22)申请日 2016.11.24

(71)申请人 太原理工大学

地址 030024 山西省太原市迎泽西大街79号

(72)发明人 李灯熬 赵菊敏 韩哲

(74)专利代理机构 太原科卫专利事务所(普通合伙) 14100

代理人 朱源

(51)Int.Cl.

A61B 5/055(2006.01)

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

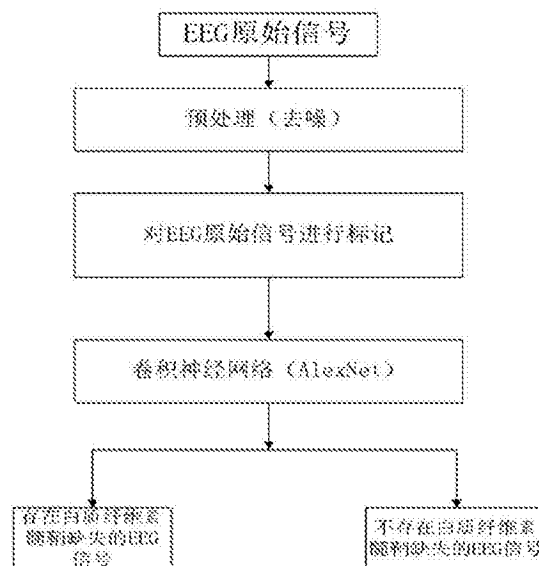
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

基于卷积神经网络的多发性硬化病灶检测及分类方法

(57)摘要

本发明涉及多发性硬化病灶的检测及分类方法,具体为基于卷积神经网络的多发性硬化病灶检测及分类方法。本发明首先通过核磁共振仪获得所需的脑电信号,包括存在白质纤维束髓鞘缺失的和不存在白质纤维束髓鞘缺失的两种源信号,然后采用平滑滤波器对已采集到的脑电信号进行滤波去噪,对经过滤波器处理的脑电信号进行标记,然后将标记好的脑电信号输入到卷积神经网络中,这样一个卷积神经网络就训练好了,然后利用训练好的卷积神经网络对新输入的脑电信号进行分类,帮助医护人员完成对多发性硬化病灶的判断。



1. 基于卷积神经网络的多发性硬化病灶检测及分类方法,其特征在于包括以下步骤:

(1) 通过核磁共振仪获得所需的脑电信号,包括存在白质纤维素髓鞘缺失的脑电信号和不存在白质纤维素髓鞘缺失的脑电信号;

(2) 利用平滑滤波器对脑电信号进行滤波处理,去除脑电信号中的噪声;

(3) 取不存在白质纤维素髓鞘缺失的脑电信号、存在白质纤维素髓鞘缺失的脑电信号作为训练样本,对每个训练样本白质纤维素髓鞘部分进行标记,将标记好的脑电信号输入到卷积神经网络中,对其进行训练;

(4) 取待分类的脑电信号对其进行滤波处理,同时对待分类的脑电信号的白质纤维素髓鞘部分进行标记,将标记好的待分类的脑电信号输入到卷积神经网络中,由输出结果得出该脑电信号属于哪一种类型,即存在白质纤维素髓鞘缺失的和不存在白质纤维素髓鞘缺失的两种信号中的一种。

基于卷积神经网络的多发性硬化病灶检测及分类方法

技术领域

[0001] 本发明涉及多发性硬化病灶的检测及分类方法,具体为基于卷积神经网络的多发性硬化病灶检测及分类方法。

背景技术

[0002] 多发性硬化是中枢神经系统最常见的自身免疫性疾病。全世界超过200万病人,约万分之三发病率。多发性硬化的地域差异明显,高寒地区的发病率明显比热带地区发病率高。虽然我国目前没有权威的发病率数据,但是近30年来,我国罹患多发性硬化的病人逐年增高。迄今为止,多发性硬化的具体病因不明,目前普遍认为是由遗传,环境,自身免疫系统,以及病毒感染导致。由于临床表现多样,多发于青壮年,具有高复发,高致残的特点,对病人个体家庭以及国家和社会资源的压力很大,因此多发性硬化症的诊断和治疗受到越来越多的关注。由于没有有效的根治手段,当今的治疗方法主要着眼于降低疾病发展和扩张的速度,减少复发次数和频率,控制新出现的病灶,从而减缓疾病的发展,提高患者的生存质量。

[0003] 核磁共振成像良好的软组织分辨能力成为诊断多发性硬化最常用也是最重要的成像手段。多发性硬化所导致的髓鞘脱落缺损以及轴束损伤在传统核磁共振成像方法中均能显示。

[0004] 深度学习在wikipedia中被定义为“一组针对具有多层输入结构模型而设计的机器学习算法”(set of algorithms in machine learning that attempt to learn layered models of inputs)。其中所指的具有多层输入结构的模型,主要指深层神经网络,即包含多个隐藏层的人工神经网络。卷积神经网络是一种构造多层神经网络的机器学习方法,具有发现数据中隐藏的分布式特征表示的能力。卷积神经网络是近年来广泛应用在模式识别、图像处理领域的一种高效识别算法具有简单结构、训练参数少和适应性强的特点。它的权值共享网络结构使之更类似与生物神经网络降低了网络的复杂度,减少了权值的数量。以二维图像直接作为网络的输入避免了传统是被算法中复杂的特征提取和数据重建过程。卷积神经网络是为识别二维形状特殊设计的一个多层感知器这种网络结构对于平移、比例缩放、倾斜和其他形式的变形有着高度的不变形。

[0005] 卷积神经网络主要用于识别位移、缩放及其它形式扭曲不变形的二维图像。由卷积神经网络的特征检测层通过训练由于同一特征平面上的神经元权值相同所以网络可以并行学习这种以局部权值共享的特殊结构在语音识别和图像处理方面具有独特的优越性使其布局更类似于生物神经网络。卷积神经网络较一般神经网络在图像识别方面有如下优点:1、以二维图像为网络的直接输入减少了复杂特征提取和数据重建等计算过程。2、输入图像和网络的拓扑结构能有很好的吻合。3、特征提取和模式分类同时进行并在训练中产生。4、权值共享可以很大程度上减少网络训练参数是网络结构的适应性更强。

[0006] 目前卷积神经网络已经被广泛应用于二维图像处理、模式识别、机器视觉等领域并能很好地解决相关问题。多发性硬化是最常见的自身免疫性疾病之一,准确诊断患病与否是治疗该疾病的前提。深度学习是一种构造多层神经网络的机器学习方法,具有发现数据

中隐藏的分布式特征表示的能力。针对脑电信号(MR1图像),本发明提出了一种无监督的卷积神经网络对脑部MR1图像进行训练与识别,通过检测脑部白质纤维索髓鞘的缺失状况,以达到根据脑电信号中是否存在白质纤维索髓鞘的缺失,帮助医护人员对脑白质疾病的诊断、判断受试者是否患有多发性硬化的目的。

发明内容

[0007] 本发明的主要目的是引入了深度学习的手段,克服了传统的医护人员通过依靠图像体像素点的大小和多少来估算白质纤维索的大小的缺点,提供一种基于卷积神经网络的多发性硬化病灶检测及分类方法,帮助医护人员完成对多发性硬化病灶的判断。

[0008] 本发明是采用如下的技术方案实现的:基于卷积神经网络的多发性硬化病灶检测及分类方法,包括以下步骤:

(1)通过核磁共振仪获得所需的脑电信号,包括存在白质纤维索髓鞘缺失的脑电信号和不存在白质纤维索髓鞘缺失的脑电信号;

(2)利用平滑滤波器对脑电信号进行滤波处理,去除脑电信号中的噪声;

(3)取不存在白质纤维索髓鞘缺失的脑电信号、存在白质纤维索髓鞘缺失的脑电信号作为训练样本,对每个训练样本白质纤维索髓鞘部分进行标记,将标记好的脑电信号输入到卷积神经网络中,对其进行训练;

(4)取待分类的脑电信号对其进行滤波处理,同时对待分类的脑电信号的白质纤维索髓鞘部分进行标记,将标记好的待分类的脑电信号输入到卷积神经网络中,由输出结果得出该脑电信号属于哪一种类型,即存在白质纤维索髓鞘缺失的和不存在白质纤维索髓鞘缺失的两种信号中的一种。

[0009] 本发明通过核磁共振仪获得所需的脑电信号,包括存在白质纤维索髓鞘缺失的和不存在白质纤维索髓鞘缺失的两种源信号,然后采用平滑滤波器对已采集到的脑电信号进行滤波去噪。对经过滤波器处理的脑电信号进行标记,这一步工作主要由有经验的医护人员进行完成,然后将标记好的脑电信号输入到卷积神经网络中(本发明选择的是caffe中的AlexNet框架),用卷积层提取特征,池化层对提取的特征进行压缩,经过反复的卷积与池化得到鲁棒性很高的特征,然后将特征输入到全连接层。利用大量的数据对全连接层网络进行训练,随机设定初值,计算当前网络的输出,然后根据当前网络输出与label之间的差值去改变前面各层的参数直至收敛,这样一个卷积神经网络就训练好了,然后利用训练好的卷积神经网络对新输入的脑电信号进行分类,帮助医护人员完成对多发性硬化病灶的判断。

附图说明

[0010] 图1为本发明的流程图。

具体实施方式

[0011] 基于卷积神经网络的多发性硬化病灶检测及分类方法,包括以下步骤:

(1)通过核磁共振仪获得所需的脑电信号,包括存在白质纤维索髓鞘缺失的脑电信号和不存在白质纤维索髓鞘缺失的脑电信号;

(2) 利用平滑滤波器对脑电信号进行滤波处理,去除脑电信号中的噪声;

(3) 取不存在白质纤维束髓鞘缺失的脑电信号、存在白质纤维束髓鞘缺失的脑电信号作为训练样本,对每个训练样本白质纤维束髓鞘部分进行标记,将标记好的脑电信号输入到卷积神经网络中(选用caffe中的AlexNet框架),对其进行训练;

(4) 取待分类的脑电信号对其进行滤波处理,同时对待分类的脑电信号的白质纤维束髓鞘部分进行标记,将标记好的待分类的脑电信号输入到卷积神经网络中,由输出结果得出该脑电信号属于哪一种类型,即存在白质纤维束髓鞘缺失的和不存在白质纤维束髓鞘缺失的两种信号中的一种。

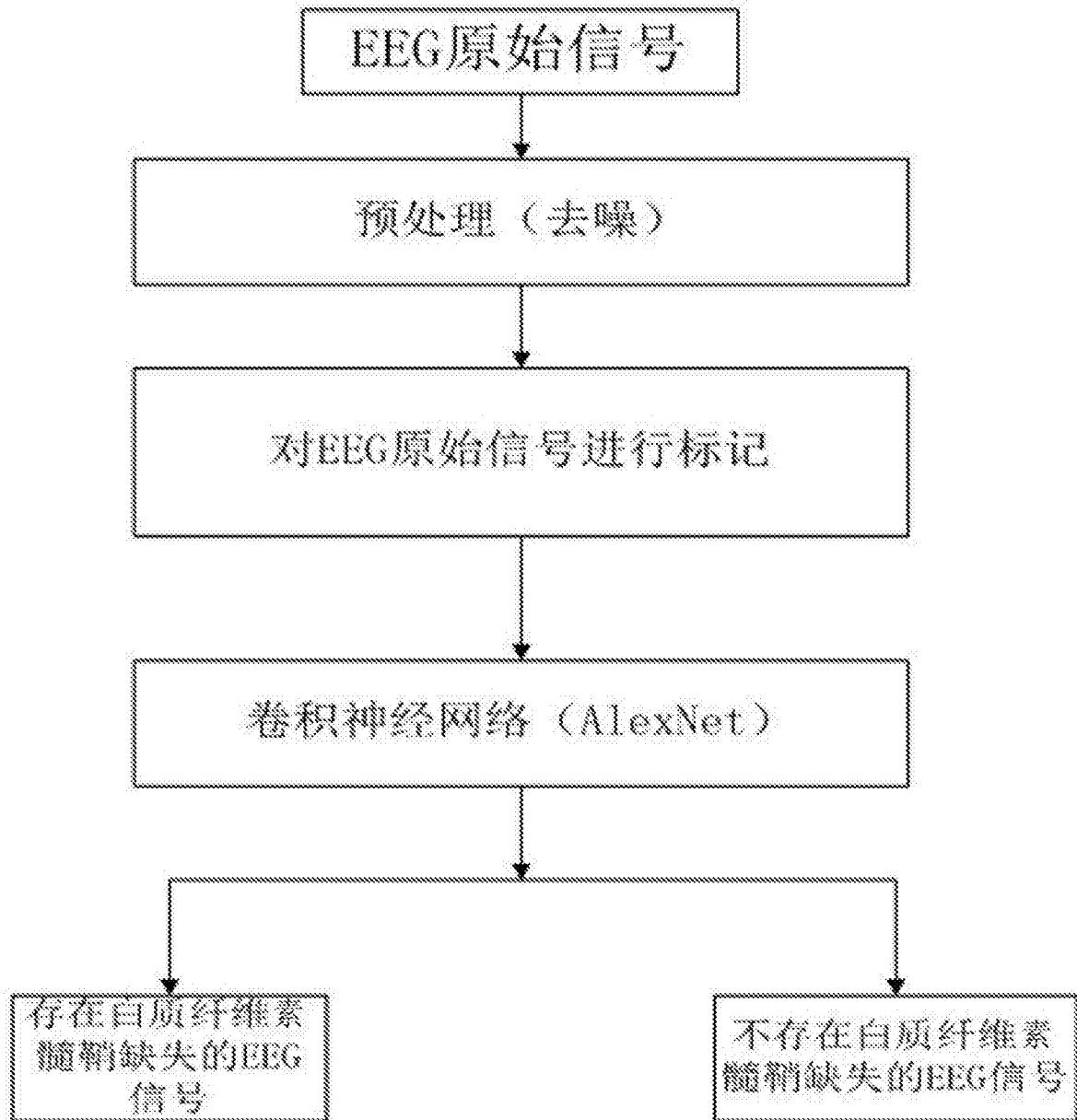


图1

专利名称(译)	基于卷积神经网络的多发性硬化病灶检测及分类方法		
公开(公告)号	CN106725476A	公开(公告)日	2017-05-31
申请号	CN201611042753.4	申请日	2016-11-24
[标]申请(专利权)人(译)	太原理工大学		
申请(专利权)人(译)	太原理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	太原理工大学		
[标]发明人	李灯熬 赵菊敏 韩哲		
发明人	李灯熬 赵菊敏 韩哲		
IPC分类号	A61B5/055 A61B5/0476 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/055 A61B5/0476 A61B5/725 A61B5/7267		
代理人(译)	朱源		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及多发性硬化病灶的检测及分类方法，具体为基于卷积神经网络的多发性硬化病灶检测及分类方法。本发明首先通过核磁共振仪获得所需的脑电信号，包括存在白质纤维素髓鞘缺失的和不存在白质纤维素髓鞘缺失的两种源信号，然后采用平滑滤波器对已采集到的脑电信号进行滤波去噪，对经过滤波器处理的脑电信号进行标记，然后将标记好的脑电信号输入到卷积神经网络中，这样一个卷积神经网络就训练好了，然后利用训练好的卷积神经网络对新输入的脑电信号进行分类，帮助医护人员完成对多发性硬化病灶的判断。

