



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110584662 A

(43)申请公布日 2019. 12. 20

(21)申请号 201910879233.6

(22)申请日 2019.09.18

(66)本国优先权数据

201910873509.X 2019.09.17 CN

(71)申请人 五邑大学

地址 529000 广东省江门市蓬江区东成村
22号

(72)发明人 赵蕾蕾 杨铁牛

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

代理人 孙浩

(51)Int.Cl.

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/16(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

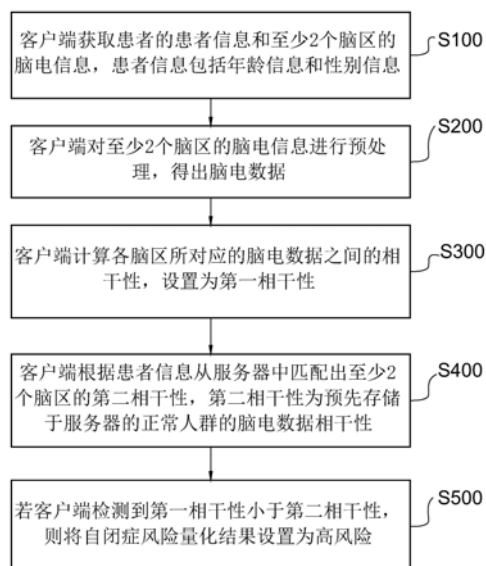
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

基于脑电信息的自闭症风险量化方法、装置
和存储介质

(57)摘要

本发明公开了一种基于脑电信息的自闭症风险量化方法、装置和存储介质,通过获取患者的患者信息和至少2个脑区的脑电信息作为数据基础,对所述脑电信息进行预处理得出过滤后的脑电数据,有利于去除杂讯,提高数据的准确度,再计算不同脑区之间脑电数据的相干性,并与服务器中存储的正常人群的脑电数据相干性进行比较,从而得出自闭症的风险量化结果,比起现有技术依靠医生人工判断的效率有了极大的提高,能够快速准确地得出初步的自闭症风险量化结果。



1. 一种基于脑电信息的自闭症风险量化方法,其特征在于,包括以下步骤:

客户端获取患者的患者信息和至少2个脑区的脑电信息,所述患者信息包括年龄信息和性别信息;

所述客户端对所述至少2个脑区的脑电信息进行预处理,得出脑电数据;

所述客户端计算各脑区所对应的所述脑电数据之间的相干性,设置为第一相干性;

所述客户端根据所述患者信息从服务器中匹配出所述至少2个脑区的第二相干性,所述第二相干性为预先存储于所述服务器的正常人群的脑电数据相干性;

若所述客户端检测到所述第一相干性的数值小于所述第二相干性,则将自闭症风险量化结果设置为高风险。

2. 根据权利要求1所述的一种基于脑电信息的自闭症风险量化方法,其特征在于:所述脑电信息的频段包括delta频段、theta频段、alpha频段、beta频段和gamma频段。

3. 根据权利要求1所述的一种基于脑电信息的自闭症风险量化方法,其特征在于:所述对脑电信号的预处理包括滤波、去基线处理和去除杂讯。

4. 根据权利要求1所述的一种基于脑电信息的自闭症风险量化方法,其特征在于,所述客户端计算各脑区所对应的所述脑电数据之间的相干性具体包括以下步骤:

所述客户端获取各脑区所对应的所述脑电数据的互相关序列;

所述客户端从所述互相关序列中获取采样点,计算出该采样点的傅立叶系数;

所述客户端获取所述脑电数据的自功率频谱,根据所述自功率频谱和傅立叶系数计算出相干性。

5. 根据权利要求4所述的一种基于脑电信息的自闭症风险量化方法,其特征在于,所述傅立叶系数的计算公式为:

$$P_{xy}(f) = \sum_{m=0}^{N-1} R_{xy}(m)e^{-ifm}$$
;其中,X和Y为两个不同脑区的脑电数据, $R_{xy}(m)$ 为X和Y的互相关序列,m为所述互相关序列的第m个采样点, $P_{xy}(f)$ 为傅立叶系数。

6. 根据权利要求5所述的一种基于脑电信息的自闭症风险量化方法,其特征在于,所述相干性的计算公式为:

$$C_{xy}(f) = \frac{|P_{xy}(f)|}{|P_{xx}(f)| \times |P_{yy}(f)|}$$
;其中, $P_{xx}(f)$ 为X的自功率谱, $P_{yy}(f)$ 为Y的自功率谱。

7. 一种用于执行基于脑电信息的自闭症风险量化方法的装置,其特征在于,包括CPU单元,所述CPU单元用于执行以下步骤:

客户端获取患者的患者信息和至少2个脑区的脑电信息,所述患者信息包括年龄信息和性别信息;

所述客户端对所述至少2个脑区的脑电信息进行预处理,得出脑电数据;

所述客户端计算各脑区所对应的所述脑电数据之间的相干性,设置为第一相干性;

所述客户端根据所述患者信息从服务器中匹配出所述至少2个脑区的第二相干性,所述第二相干性为预先存储于所述服务器的正常人群的脑电数据相干性;

若所述客户端检测到所述第一相干性的数值小于所述第二相干性,则将自闭症风险量化结果设置为高风险。

8. 根据权利要求7所述的一种用于执行基于脑电信息的自闭症风险量化方法的装置,

其特征在于,所述CPU单元还用于执行以下步骤:所述客户端获取各脑区所对应的所述脑电数据的互相关序列;

所述客户端从所述互相关序列中获取采样点,计算出该采样点的傅立叶系数;

所述客户端获取所述脑电数据的自功率频谱,根据所述自功率频谱和傅立叶系数计算出相干性。

9.一种计算机可读存储介质,其特征在于:所述计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令用于使计算机执行如权利要求1-6任一项所述的一种基于脑电信息的自闭症风险量化方法。

基于脑电信息的自闭症风险量化方法、装置和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及脑电信号领域,特别是一种基于脑电信息的自闭症风险量化方法、装置和存储介质。

背景技术

[0002] 自闭症作为一种神经系统的疾病,在诊断时通常需要借助脑电图。现有方案主要依靠医生通过脑电图进行解读和判断,而且对医生的专业水平要求较高,诊断效率较低。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种基于脑电信息的自闭症风险量化方法、装置和存储介质,能够在采集到脑电信号后自动对自闭症风险进行量化。

[0004] 本发明解决其问题所采用的技术方案是:第一方面,本发明提供了一种基于脑电信息的自闭症风险量化方法,包括以下步骤:

[0005] 客户端获取患者的患者信息和至少2个脑区的脑电信息,所述患者信息包括年龄信息和性别信息;

[0006] 所述客户端对所述至少2个脑区的脑电信息进行预处理,得出脑电数据;

[0007] 所述客户端计算各脑区所对应的所述脑电数据之间的相干性,设置为第一相干性;

[0008] 所述客户端根据所述患者信息从服务器中匹配出所述至少2个脑区的第二相干性,所述第二相干性为预先存储于所述服务器的正常人群的脑电数据相干性;

[0009] 若所述客户端检测到所述第一相干性的数值小于所述第二相干性,则将自闭症风险量化结果设置为高风险。

[0010] 进一步,所述脑电信息的频段包括delta频段、theta频段、alpha频段、beta频段和gamma频段。

[0011] 进一步,所述对脑电信号的预处理包括滤波、去基线处理和去除杂讯。

[0012] 进一步,所述客户端计算各脑区所对应的所述脑电数据之间的相干性具体包括以下步骤:

[0013] 所述客户端获取各脑区所对应的所述脑电数据的互相关序列;

[0014] 所述客户端从所述互相关序列中获取采样点,计算出该采样点的傅立叶系数;

[0015] 所述客户端获取所述脑电数据的自功率频谱,根据所述自功率频谱和傅立叶系数计算出相干性。

[0016] 进一步,所述傅立叶系数的计算公式为:

[0017] $P_{xy}(f) = \sum_{m=0}^{N-1} R_{xy}(m)e^{-ifm}$; 其中,X和Y为两个不同脑区的脑电数据, $R_{xy}(m)$ 为X和Y的互相关序列,m为所述互相关序列的第m个采样点, $P_{xy}(f)$ 为傅立叶系数。

[0018] 进一步,所述相干性的计算公式为:

[0019] $C_{xy}(f) = \frac{|P_{xy}(f)|}{|P_{xx}(f)| \times |P_{yy}(f)|}$; 其中, $P_{xx}(f)$ 为X的自功率谱, $P_{yy}(f)$ 为Y的自功率谱。

[0020] 第二方面, 本发明提供了一种用于执行基于脑电信息的自闭症风险量化方法的装置, 包括CPU单元, 所述CPU单元用于执行以下步骤:

[0021] 客户端获取患者的患者信息和至少2个脑区的脑电信息, 所述患者信息包括年龄信息和性别信息;

[0022] 所述客户端对所述至少2个脑区的脑电信息进行预处理, 得出脑电数据;

[0023] 所述客户端计算各脑区所对应的所述脑电数据之间的相干性, 设置为第一相干性;

[0024] 所述客户端根据所述患者信息从服务器中匹配出所述至少2个脑区的第二相干性, 所述第二相干性为预先存储于所述服务器的正常人群的脑电数据相干性;

[0025] 若所述客户端检测到所述第一相干性的数值小于所述第二相干性, 则将自闭症风险量化结果设置为高风险。

[0026] 进一步, 所述CPU单元还用于执行以下步骤:

[0027] 所述客户端获取各脑区所对应的所述脑电数据的互相关序列;

[0028] 所述客户端从所述互相关序列中获取采样点, 计算出该采样点的傅立叶系数;

[0029] 所述客户端获取所述脑电数据的自功率频谱, 根据所述自功率频谱和傅立叶系数计算出相干性。

[0030] 第三方面, 本发明提供了一种用于执行基于脑电信息的自闭症风险量化方法的设备, 包括至少一个控制处理器和用于与至少一个控制处理器通信连接的存储器; 存储器存储有可被至少一个控制处理器执行的指令, 指令被至少一个控制处理器执行, 以使至少一个控制处理器能够执行如上所述的基于脑电信息的自闭症风险量化方法。

[0031] 第四方面, 本发明提供了一种计算机可读存储介质, 计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令, 计算机可执行指令用于使计算机执行如上所述的基于脑电信息的自闭症风险量化方法。

[0032] 第五方面, 本发明还提供了一种计算机程序产品, 所述计算机程序产品包括存储在计算机可读存储介质上的计算机程序, 所述计算机程序包括程序指令, 当所述程序指令被计算机执行时, 使计算机执行如上所述的基于脑电信息的自闭症风险量化方法。

[0033] 本发明实施例中提供的一个或多个技术方案, 至少具有如下有益效果: 本发明实施例通过获取患者的患者信息和至少2个脑区的脑电信息作为数据基础, 对所述脑电信息进行预处理得出过滤后的脑电数据, 有利于去除杂讯, 提高数据的准确度, 再计算不同脑区之间脑电数据的相干性, 并与服务器中存储的正常人群的脑电数据相干性进行比较, 从而得出自闭症的风险量化结果, 比起现有技术依靠医生人工判断的效率有了极大的提高, 能够快速准确地得出初步的自闭症风险量化结果。

附图说明

[0034] 下面结合附图和实例对本发明作进一步说明。

[0035] 图1是本发明第一实施例提供的一种基于脑电信息的自闭症风险量化方法的流程图;

[0036] 图2是本发明第一实施例提供的一种基于脑电信息的自闭症风险量化方法中对脑电信号进行预处理的流程图；

[0037] 图3是本发明第二实施例提供的一种用于执行基于脑电信息的自闭症风险量化方法的装置示意图。

具体实施方式

[0038] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0039] 需要说明的是，如果不冲突，本发明实施例中的各个特征可以相互结合，均在本发明的保护范围之内。另外，虽然在装置示意图中进行了功能模块划分，在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于装置中的模块划分，或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0040] 参考图1，本发明的第一实施例提供了一种基于脑电信息的自闭症风险量化方法，包括以下步骤：

[0041] 步骤S100，客户端获取患者的患者信息和至少2个脑区的脑电信息，患者信息包括年龄信息和性别信息；

[0042] 步骤S200，客户端对至少2个脑区的脑电信息进行预处理，得出脑电数据；

[0043] 步骤S300，客户端计算各脑区所对应的脑电数据之间的相干性，设置为第一相干性；

[0044] 步骤S400，客户端根据患者信息从服务器中匹配出至少2个脑区的第二相干性，第二相干性为预先存储于服务器的正常人群的脑电数据相干性；

[0045] 步骤S500，若客户端检测到第一相干性的数值小于第二相干性，则将自闭症风险量化结果设置为高风险。

[0046] 其中，需要说明的是，由于不同年龄和性别的脑电信号的相干性不同，因此本实施例通过年龄信息和性别信息作为从服务器匹配数据的标准，能够得出更具有参考价值的量化结果。需要说明的是，脑电信息可以通过任意类型的设备获取的任意信号，例如通过ANTeegoTMrt的64导联以1000Hz的采样频率采集受试者的EEG信号。需要说明的是，获取脑电信息的脑区数量可以是任意，至少包括2个即可。需要说明的是，若所选取的脑区数量大于2，则步骤S300中计算脑区中每2个之间的相干性用于判断。可以理解的是，服务器中的正常人群的脑电数据相干性为预选存储，可以通过采集正常人群的脑电数据获取。需要说明的是，步骤S500第一相干性的数值小于第二相干性的数值表示患者的脑部运动连接性小于正常人水平，因此可以判断为自闭症，也可以为了需求设置阈值以允许误差的存在，即第一相干性与第二相干性的数值差大于上述阈值时定义自闭症风险为高风险，具体数值根据实际需求调整即可。

[0047] 进一步，在本发明的另一个实施例中，脑电信息的频段包括delta频段、theta频段、alpha频段、beta频段和gamma频段。

[0048] 其中，需要说明的是，脑电信号可以采集任意频段，delta频段、theta频段、alpha频段、beta频段和gamma频段仅为本实施例的优选，也可以根据实际需求采集其他频段，能

够实现脑电数据的计算即可。

[0049] 进一步,在本发明的另一个实施例中,对脑电信号的预处理包括滤波、去基线处理和去除杂讯。

[0050] 其中,需要说明的是,本实施例的滤波包括高通滤波和低通滤波,结合去基线处理能够有利于去除脑电信号中的噪音部分。可以理解的,本实施例中的去除杂讯包括去除眼电和肌电杂讯,避免不相关的生物信号对数据造成影响。

[0051] 参考图2,进一步,在本发明的另一个实施例中,客户端计算各脑区所对应的脑电数据之间的相干性具体包括以下步骤:

[0052] 步骤S310,客户端获取各脑区所对应的脑电数据的互相关序列;

[0053] 步骤S320,客户端从互相关序列中获取采样点,计算出该采样点的傅立叶系数;

[0054] 步骤S330,客户端获取脑电数据的自功率频谱,根据自功率频谱和傅立叶系数计算出相干性。

[0055] 进一步,在本发明的另一个实施例中,傅立叶系数的计算公式为:

[0056] $P_{xy}(f) = \sum_{m=0}^{N-1} R_{xy}(m)e^{-ifm}$;其中,X和Y为两个不同脑区的脑电数据, $R_{xy}(m)$ 为X和Y的互相关序列,m为互相关序列的第m个采样点, $P_{xy}(f)$ 为傅立叶系数。

[0057] 进一步,在本发明的另一个实施例中,相干性的计算公式为:

[0058] $C_{xy}(f) = \frac{|P_{xy}(f)|}{|P_{xx}(f)| \times |P_{yy}(f)|}$;其中, $P_{xx}(f)$ 为X的自功率谱, $P_{yy}(f)$ 为Y的自功率谱。

[0059] 参照图3,本发明的第二实施例还提供了一种用于执行基于脑电信息的自闭症风险量化方法的装置,该装置为智能设备,例如智能手机、计算机和平板电脑等,能够具备处理器并实现对应功能即可,本实施例以计算机为例加以说明。

[0060] 在该用于执行基于脑电信息的自闭症风险量化方法的计算机3000中,包括CPU单元3100,CPU单元3100用于执行以下步骤:

[0061] 客户端获取患者的患者信息和至少2个脑区的脑电信息,患者信息包括年龄信息和性别信息;

[0062] 客户端对至少2个脑区的脑电信息进行预处理,得出脑电数据;

[0063] 客户端计算各脑区所对应的脑电数据之间的相干性,设置为第一相干性;

[0064] 客户端根据患者信息从服务器中匹配出至少2个脑区的第二相干性,第二相干性为预先存储于服务器的正常人群的脑电数据相干性;

[0065] 若客户端检测到第一相干性小于第二相干性,则将自闭症风险量化结果设置为高风险。

[0066] 进一步,在本发明的另一个实施例中,CPU单元还用于执行以下步骤:

[0067] 客户端获取各脑区所对应的脑电数据的互相关序列;

[0068] 客户端从互相关序列中获取采样点,计算出该采样点的傅立叶系数;

[0069] 客户端获取脑电数据的自功率频谱,根据自功率频谱和傅立叶系数计算出相干性。

[0070] 计算机3000和CPU单元3100之间可以通过总线或者其他方式连接,计算机3000中还包括存储器,所述存储器作为一种非暂态计算机可读存储介质,可用于存储非暂态软件

程序、非暂态性计算机可执行程序以及模块,如本发明实施例中的用于执行基于脑电信息的自闭症风险量化方法的设备对应的程序指令/模块。计算机3000通过运行存储在存储器中的非暂态软件程序、指令以及模块,从而控制CPU单元3100执行用于执行基于脑电信息的自闭症风险量化方法的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例的基于脑电信息的自闭症风险量化方法。

[0071] 存储器可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储根据CPU单元3100的使用所创建的数据等。此外,存储器可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非暂态存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施方式中,存储器可选包括相对于CPU单元3100远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至该计算机3000。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0072] 所述一个或者多个模块存储在所述存储器中,当被所述CPU单元3100执行时,执行上述方法实施例中的基于脑电信息的自闭症风险量化方法。

[0073] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令,该计算机可执行指令被CPU单元4100执行,实现上述所述的基于脑电信息的自闭症风险量化方法。

[0074] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的装置可以是或者也可以不是物理上分开的,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络装置上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

[0075] 需要说明的是,由于本实施例中的用于执行基于脑电信息的自闭症风险量化方法的装置与上述的基于脑电信息的自闭症风险量化方法基于相同的发明构思,因此,方法实施例中的相应内容同样适用于本装置实施例,此处不再详述。

[0076] 通过以上的实施方式的描述,本领域技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加通用硬件平台的方式来实现。本领域技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read Only Memory,ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)等。

[0077] 以上是对本发明的较佳实施进行了具体说明,但本发明并不局限于上述实施方式,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可作出种种的等同变形或替换,这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

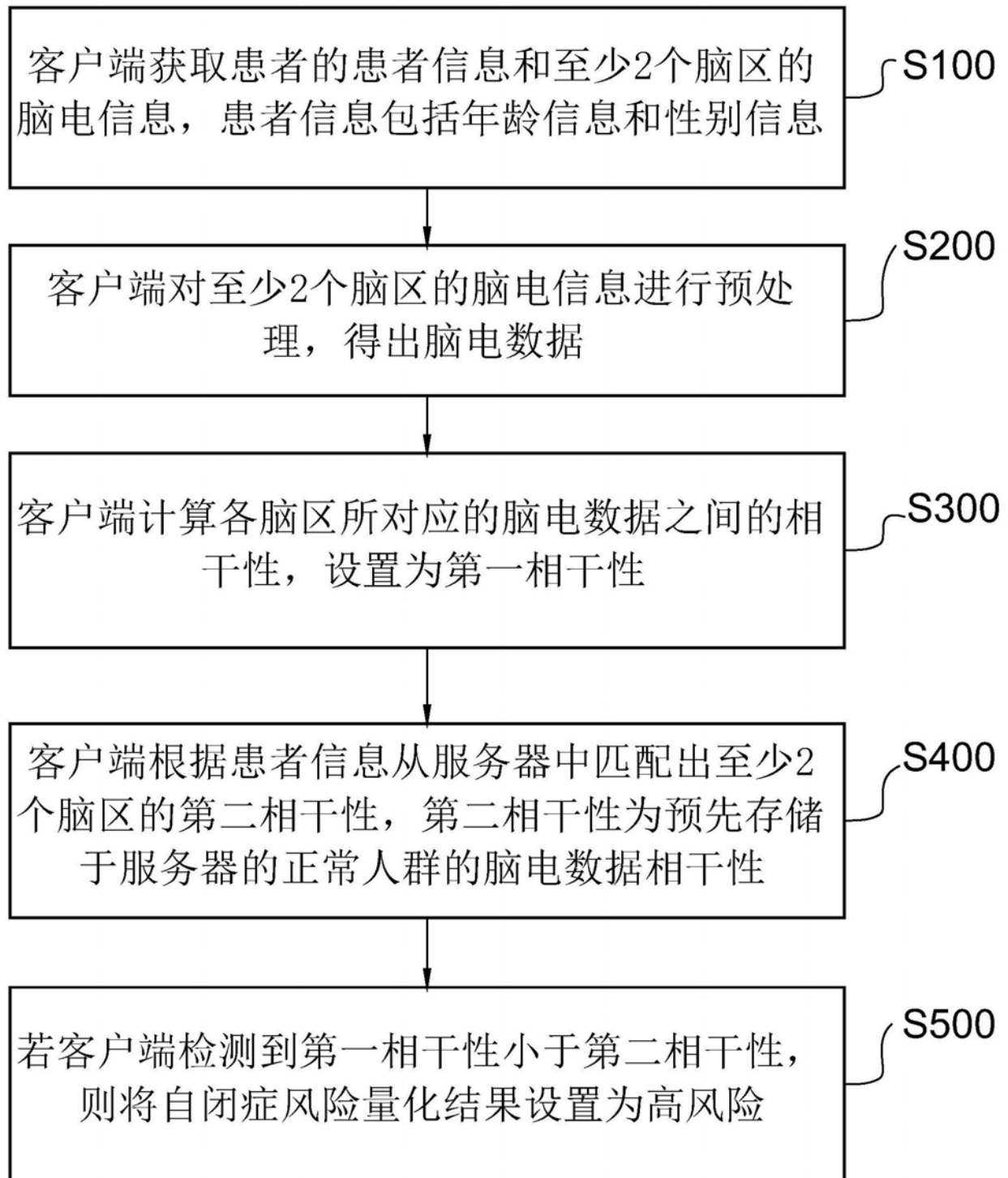


图1

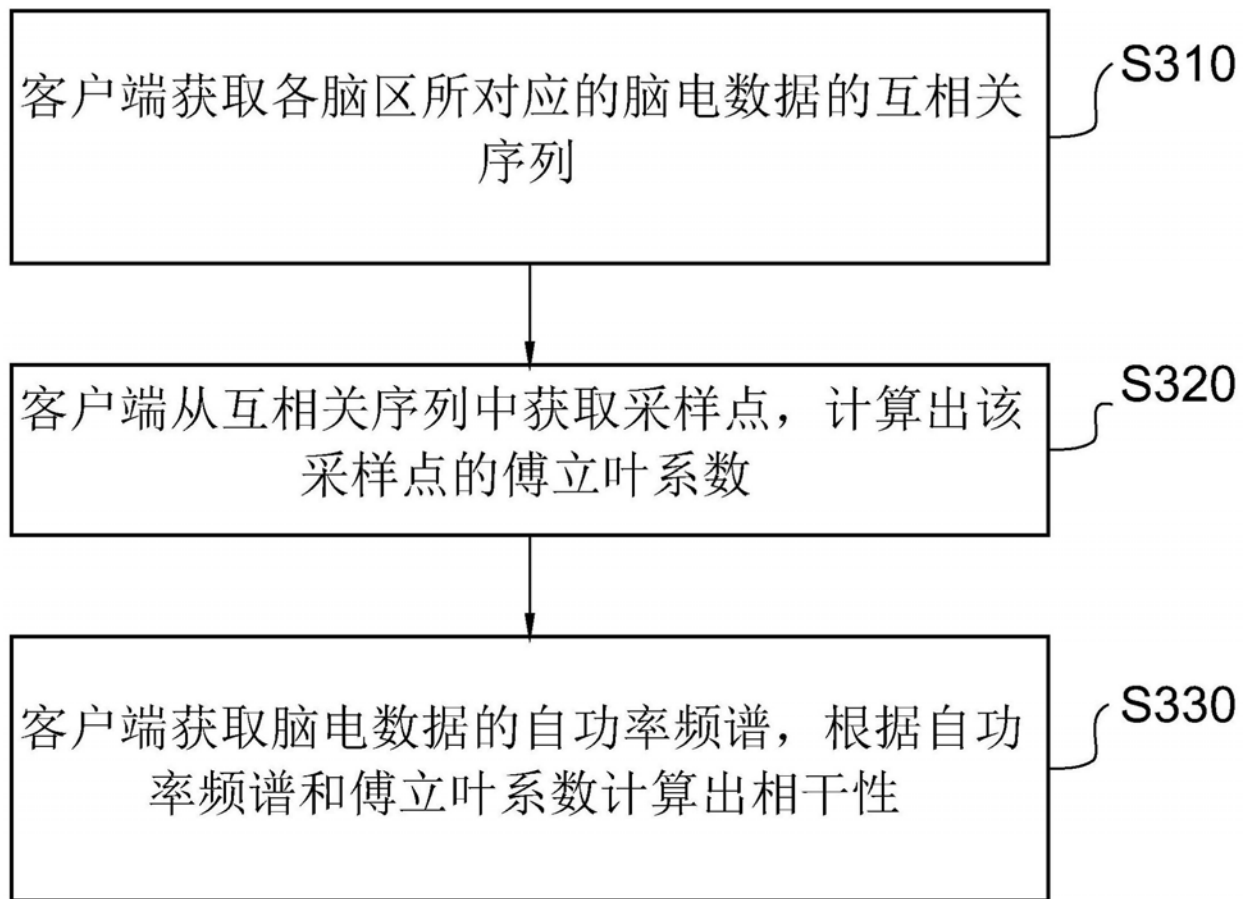


图2

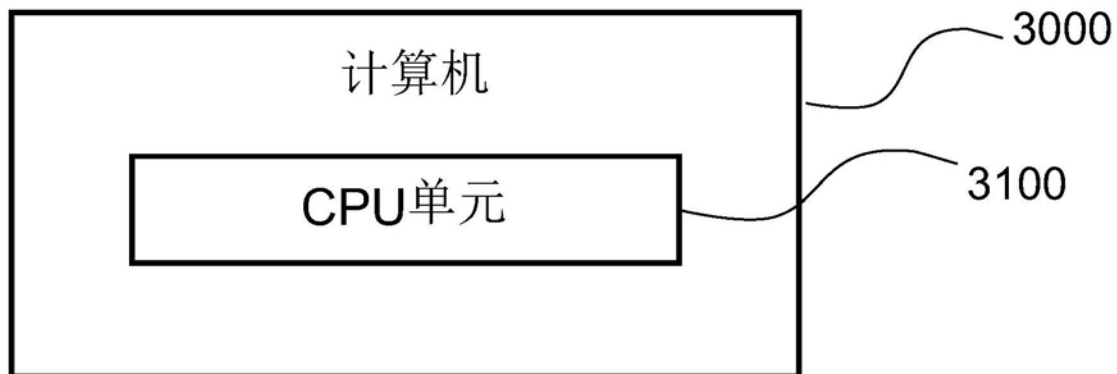


图3

专利名称(译)	基于脑电信息的自闭症风险量化方法、装置和存储介质		
公开(公告)号	CN110584662A	公开(公告)日	2019-12-20
申请号	CN201910879233.6	申请日	2019-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	五邑大学		
申请(专利权)人(译)	五邑大学		
当前申请(专利权)人(译)	五邑大学		
[标]发明人	赵蕾蕾 杨铁牛		
发明人	赵蕾蕾 杨铁牛		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/16 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/04012 A61B5/0476 A61B5/165 A61B5/7203 A61B5/7235 A61B5/725 A61B5/7271		
代理人(译)	孙浩		
优先权	201910873509.X 2019-09-17 CN		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于脑电信息的自闭症风险量化方法、装置和存储介质，通过获取患者的患者信息和至少2个脑区的脑电信息作为数据基础，对所述脑电信息进行预处理得出过滤后的脑电数据，有利于去除杂讯，提高数据的准确度，再计算不同脑区之间脑电数据的相干性，并与服务器中存储的正常人群的脑电数据相干性进行比较，从而得出自闭症的风险量化结果，比起现有技术依靠医生人工判断的效率有了极大的提高，能够快速准确地得出初步的自闭症风险量化结果。

