



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110584650 A

(43)申请公布日 2019.12.20

(21)申请号 201910878755.4

(22)申请日 2019.09.18

(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 5/0402(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

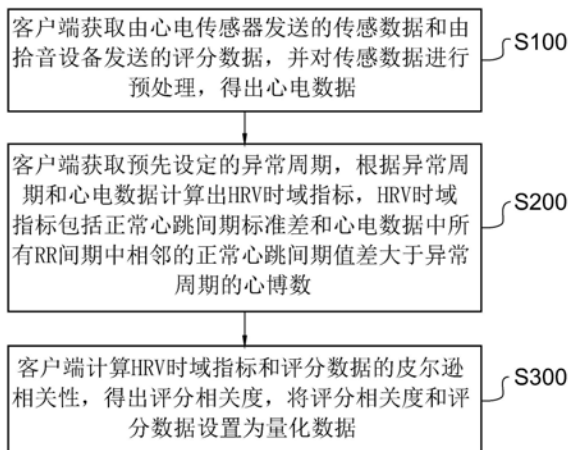
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种基于HRV的驾驶舒适度量化方法、装置
和存储介质

(57)摘要

本发明公开了一种基于HRV的驾驶舒适度量化方法、装置和存储介质,同时获取心电传感器发送的传感数据和通过拾音设备发送的评分数据,根据传感数据和读取的异常周期计算出HRV时域指标,所述HRV时域指标包括正常心跳间期标准差和心电数据中所有RR间期中相邻的正常心跳间期值差大于所述异常周期的心博数,计算出HRV时域指标与评分数据之间的相关性,引入HRV时域指标作为客观参考数据,使得评分数据的真实性有了客观数据的支持,进一步提升了评分数据的参考价值,实现对驾驶舒适度的准确量化。



1. 一种基于HRV的驾驶舒适度量化方法,其特征在于,包括以下步骤:客户端获取由心电传感器发送的传感数据和由拾音设备发送的评分数据,并对所述传感数据进行预处理,得出心电数据;

所述客户端获取预先设定的异常周期,根据所述异常周期和心电数据计算出HRV时域指标,所述HRV时域指标包括正常心跳间期标准差和心电数据中所有RR间期中相邻的正常心跳间期值差大于所述异常周期的心博数;

所述客户端计算所述HRV时域指标和所述评分数据的皮尔逊相关性,得出评分相关度,将所述评分相关度和评分数据设置为量化数据。

2. 根据权利要求1所述的一种基于HRV的驾驶舒适度量化方法,其特征在于:所述传感数据为通过1000Hz的采样频率采集的心电信号。

3. 根据权利要求1所述的一种基于HRV的驾驶舒适度量化方法,其特征在于,所述对所述传感数据进行预处理包括以下步骤:

所述客户端获取预先设定的第一截止频率和第二截止频率,以第一截止频率对所述传感数据进行高通滤波,得出第一滤波信号;

所述客户端以所述第二截止频率对所述第一滤波信号进行低通滤波,得出第二滤波信号;

所述客户端对所述第二滤波信号进行去基线处理,得出心电数据。

4. 根据权利要求3所述的一种基于HRV的驾驶舒适度量化方法,其特征在于:所述心电数据的采样频率为250Hz。

5. 根据权利要求1所述的一种基于HRV的驾驶舒适度量化方法,其特征在于:所述异常周期为50毫秒。

6. 一种用于执行基于HRV的驾驶舒适度量化方法的装置,其特征在于,包括CPU单元,所述CPU单元用于执行以下步骤:

客户端获取由心电传感器发送的传感数据和由拾音设备发送的评分数据,并对所述传感数据进行预处理,得出心电数据;

所述客户端获取预先设定的异常周期,根据所述异常周期和心电数据计算出HRV时域指标,所述HRV时域指标包括正常心跳间期标准差和心电数据中所有RR间期中相邻的正常心跳间期值差大于所述异常周期的心博数;

所述客户端计算所述HRV时域指标和所述评分数据的皮尔逊相关性,得出评分相关度,将所述评分相关度和评分数据设置为量化数据。

7. 根据权利要求6所述的一种用于执行基于HRV的驾驶舒适度量化方法的装置,其特征在于,所述CPU单元还用于执行以下步骤:

所述客户端获取预先设定的第一截止频率和第二截止频率,以第一截止频率对所述传感数据进行高通滤波,得出第一滤波信号;

所述客户端以所述第二截止频率对所述第一滤波信号进行低通滤波,得出第二滤波信号;

所述客户端对所述第二滤波信号进行去基线处理,得出心电数据。

8. 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1-5任一项所述的一种基

于HRV的驾驶舒适度量化方法。

一种基于HRV的驾驶舒适度量化方法、装置和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及生物信号处理领域,特别是一种基于HRV的驾驶舒适度量化方法、装置和存储介质。

背景技术

[0002] 目前,汽车是最重要的出行交通工具之一,驾驶的舒适度对于驾驶者来说非常重要,因此在开发过程中,需要对驾驶舒适度进行量化,为改进驾驶舒适度提供数据基础。现有方法大多依靠试驾员口述驾驶感受,这种方法虽然可以获得一些参考数据,但是试驾员在驾驶过程中作出的评价可能受到身体状况的影响,例如长期激烈驾驶时出现晕车的状况,判断无法做到客观,因此现有技术得出的驾驶度量化结果参考价值较差。

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HRV的驾驶舒适度量化方法、装置和存储介质,能够结合HRV(Heart rate variability,心率变异性)和试驾员的评分数据,提高驾驶舒适度量化的参考价值。

[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HRV的驾驶舒适度量化方法,包括以下步骤:

[0005] 客户端获取由心电传感器发送的传感数据和由拾音设备发送的评分数据,并对所述传感数据进行预处理,得出心电数据;

[0006] 所述客户端获取预先设定的异常周期,根据所述异常周期和心电数据计算出HRV时域指标,所述HRV时域指标包括正常心跳间期标准差和心电数据中所有RR间期中相邻的正常心跳间期值差大于所述异常周期的心博数;

[0007] 所述客户端计算所述HRV时域指标和所述评分数据的皮尔逊相关性,得出评分相关度,将所述评分相关度和评分数据设置为量化数据。

[0008] 进一步,所述传感数据为通过1000Hz的采样频率采集的心电信号。

[0009] 进一步,所述对所述传感数据进行预处理包括以下步骤:

[0010] 所述客户端获取预先设定的第一截止频率和第二截止频率,以第一截止频率对所述传感数据进行高通滤波,得出第一滤波信号;

[0011] 所述客户端以所述第二截止频率对所述第一滤波信号进行低通滤波,得出第二滤波信号;

[0012] 所述客户端对所述第二滤波信号进行去基线处理,得出心电数据。

[0013] 进一步,所述心电数据的采样频率为250Hz。

[0014] 进一步,所述异常周期为50毫秒。

[0015] 第二方面,本发明提供了一种用于执行基于HRV的驾驶舒适度量化方法的装置,包括CPU单元,所述CPU单元用于执行以下步骤:

[0016] 客户端获取由心电传感器发送的传感数据和由拾音设备发送的评分数据,并对所

述传感数据进行预处理,得出心电数据;

[0017] 所述客户端获取预先设定的异常周期,根据所述异常周期和心电数据计算出HRV时域指标,所述HRV时域指标包括正常心跳间期标准差和心电数据中所有RR间期中相邻的正常心跳间期值差大于所述异常周期的心博数;

[0018] 所述客户端计算所述HRV时域指标和所述评分数据的皮尔逊相关性,得出评分相关度,将所述评分相关度和评分数据设置为量化数据。

[0019] 进一步,所述CPU单元还用于执行以下步骤:

[0020] 所述客户端获取预先设定的第一截止频率和第二截止频率,以第一截止频率对所述传感数据进行高通滤波,得出第一滤波信号;

[0021] 所述客户端以所述第二截止频率对所述第一滤波信号进行低通滤波,得出第二滤波信号;

[0022] 所述客户端对所述第二滤波信号进行去基线处理,得出心电数据。

[0023] 第三方面,本发明提供了一种用于执行基于HRV的驾驶舒适度量化方法的设备,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HRV的驾驶舒适度量化方法。

[0024] 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HRV的驾驶舒适度量化方法。

[0025] 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HRV的驾驶舒适度量化方法。

[0026] 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:本发明实施例同时获取心电传感器发送的传感数据和通过拾音设备发送的评分数据,根据传感数据和读取的异常周期计算出HRV时域指标,所述HRV时域指标包括正常心跳间期标准差和心电数据中所有RR间期中相邻的正常心跳间期值差大于所述异常周期的心博数,计算出HRV时域指标与评分数据之间的相关性,引入HRV时域指标作为客观参考数据,使得评分数据的真实性有了客观数据的支持,进一步提升了评分数据的参考价值,实现对驾驶舒适度的准确量化。

附图说明

[0027] 下面结合附图和实例对本发明作进一步说明。

[0028] 图1是本发明第一实施例提供的一种基于HRV的驾驶舒适度量化方法的流程图;

[0029] 图2是本发明第一实施例提供的一种基于HRV的驾驶舒适度量化方法中对传感数据进行预处理的流程图;

[0030] 图3是本发明第二实施例提供的一种用于执行基于HRV的驾驶舒适度量化方法的装置示意图。

具体实施方式

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 参考图1,本发明的第一实施例提供了一种基于HRV的驾驶舒适度量化方法,包括以下步骤:

[0034] 步骤S100,客户端获取由心电传感器发送的传感数据和由拾音设备发送的评分数据,并对传感数据进行预处理,得出心电数据;

[0035] 步骤S200,客户端获取预先设定的异常周期,根据异常周期和心电数据计算出HRV时域指标,HRV时域指标包括正常心跳间期标准差和心电数据中所有RR间期中相邻的正常心跳间期值差大于异常周期的心搏数;

[0036] 步骤S300,客户端计算HRV时域指标和评分数据的皮尔逊相关性,得出评分相关度,将评分相关度和评分数据设置为量化数据。

[0037] 其中,需要说明的是,传感数据可以通过心电传感器获取,也可以通过任意形式的设备获取,能够获取驾驶过程中驾驶者的心电信号即可,本实施例中的传感器均为现有技术中的产品,并不涉及对硬件设备的改进,在此不再赘述。需要说明的是,本实施例中的拾音设备可以是任意市面上常见的型号,能够实现获取试驾者的语音评分输入即可,在此不再赘述。需要说明的是,本实施例的评分数据优选为采用数字评分,能够更加直观地表达驾驶舒适度。

[0038] 其中,需要说明的是,HRV时域指标可以是任意数值,本实施例优选为正常心跳期间标准差和异常周期的心搏数,能够对异常的心跳进行量化。可以理解的是,心搏数可以是任意期间的心搏数,本实施例优选为RR期间中相邻的正常心跳间期值差大于异常周期的心搏数,RR期间为一次心动周期的时间,相邻的两个RR期间的正常心跳期间差值较大,意味着试驾者的心跳频率发生变动,若变动时的评分数据发生相应的变动,则计算出的相关性也会相应较强,评分数据的参考性较高,即随着驾驶舒适度的降低,HRV时域指标的正常心跳间期标准差SDNN越大,全部RR间期中相邻的正常心跳间期之差大于异常周期的心搏数越大。

[0039] 需要说明的是,正常心跳期间标准差能够用任意公式计算,本实施例采用以下公

式: $SDNN = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (NN_i - mNN)^2}{N-1}}$; 其中,SDNN为正常心跳期间标准差,NN_i为第i个正常心跳期间的心搏数,N为心电数据中正常心跳期间的数量。

[0040] 进一步,在本发明的另一个实施例中,传感数据为通过1000Hz的采样频率采集的心电信号。

[0041] 其中,需要说明的是,本实施例的心电信号通过ANTEGO™的第33导联以1000Hz的采样频率采集,能够确保心电信号的准确,提高后期计算的参考价值。

[0042] 参考图2,进一步,在本发明的另一个实施例中,对传感数据进行预处理包括以下步骤:

[0043] 步骤S110,客户端获取预先设定的第一截止频率和第二截止频率,以第一截止频率对传感数据进行高通滤波,得出第一滤波信号;

[0044] 步骤S120,客户端以第二截止频率对第一滤波信号进行低通滤波,得出第二滤波信号;

[0045] 步骤S130,客户端对第二滤波信号进行去基线处理,得出心电数据。

[0046] 其中,在本实施例中,第一截止频率为0.4Hz,第二截止频率为0.003Hz,也可以根据实际需求进行调整,在此不再赘述。需要说明的是,去基线处理为现有技术中的算法,并非本实施例涉及的改进,能够实现效果即可,在此不再赘述。

[0047] 进一步,在本发明的另一个实施例中,心电数据的采样频率为250Hz。

[0048] 其中,需要说明的是,心电数据的采样频率由初始的1000Hz降为250Hz,避免了采样频率过大带来的计算复杂度,能够节约计算时间。

[0049] 进一步,在本发明的另一个实施例中,异常周期为50毫秒。

[0050] 其中,需要说明的是,异常周期可以是任意数值,本实施例优选为50毫秒,也为现有技术中常用的心博数NN50提供基础,即本实施例的心博数为全部RR间期中相邻的正常心跳间期之差大于50ms的心博数NN50,其计算公式为: $NN50 = \text{COUNT}(|NN_{i+1} - NN_i| \geq 50\text{ms})$;其中, NN_i 为第i个正常心跳间期的的心博数。

[0051] 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HRV的驾驶舒适度量化方法的装置,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。

[0052] 在该用于执行基于HRV的驾驶舒适度量化方法的计算机3000中,包括CPU单元3100,CPU单元3100用于执行以下步骤:

[0053] 客户端获取由心电传感器发送的传感数据和由拾音设备发送的评分数据,并对传感数据进行预处理,得出心电数据;

[0054] 客户端获取预先设定的异常周期,根据异常周期和心电数据计算出HRV时域指标,HRV时域指标包括正常心跳间期标准差和心电数据中所有RR间期中相邻的正常心跳间期值差大于异常周期的的心博数;

[0055] 客户端计算HRV时域指标和评分数据的皮尔逊相关性,得出评分相关度,将评分相关度和评分数据设置为量化数据。

[0056] 进一步,本发明的另一个实施例中,CPU单元3100还用于执行以下步骤:

[0057] 客户端获取预先设定的第一截止频率和第二截止频率,以第一截止频率对传感数据进行高通滤波,得出第一滤波信号;

[0058] 客户端以第二截止频率对第一滤波信号进行低通滤波,得出第二滤波信号;

[0059] 客户端对第二滤波信号进行去基线处理,得出心电数据。

[0060] 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HRV的驾驶舒适度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HRV的驾驶舒适度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HRV的驾驶舒适度量化方法。

[0061] 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。

[0062] 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HRV的驾驶舒适度量化方法。

[0063] 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3100执行,实现上述所述的基于HRV的驾驶舒适度量化方法。

[0064] 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。

[0065] 需要说明的是,由于本实施例中的用于执行基于HRV的驾驶舒适度量化方法的装置与上述的基于HRV的驾驶舒适度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。

[0066] 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。

[0067] 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。

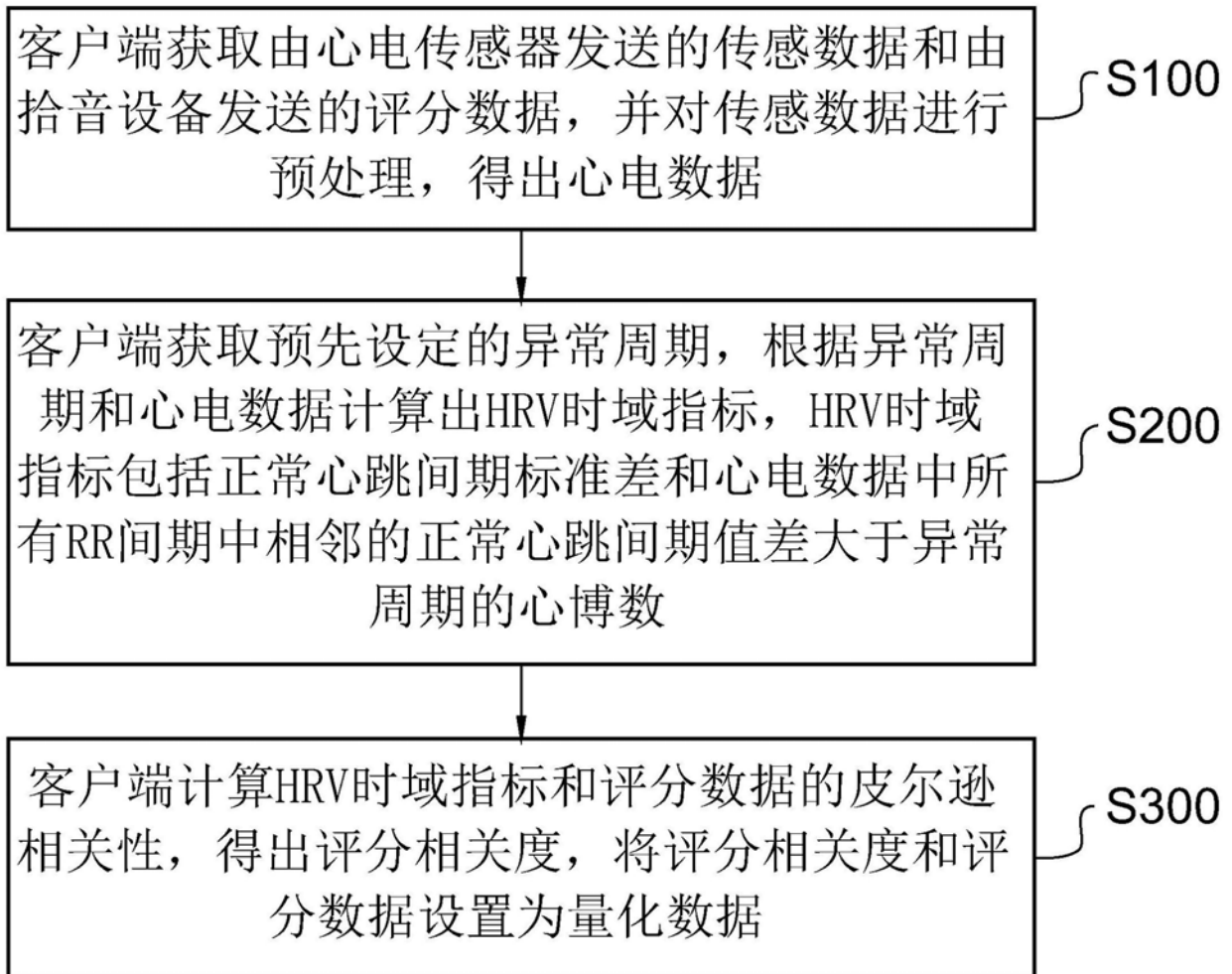


图1

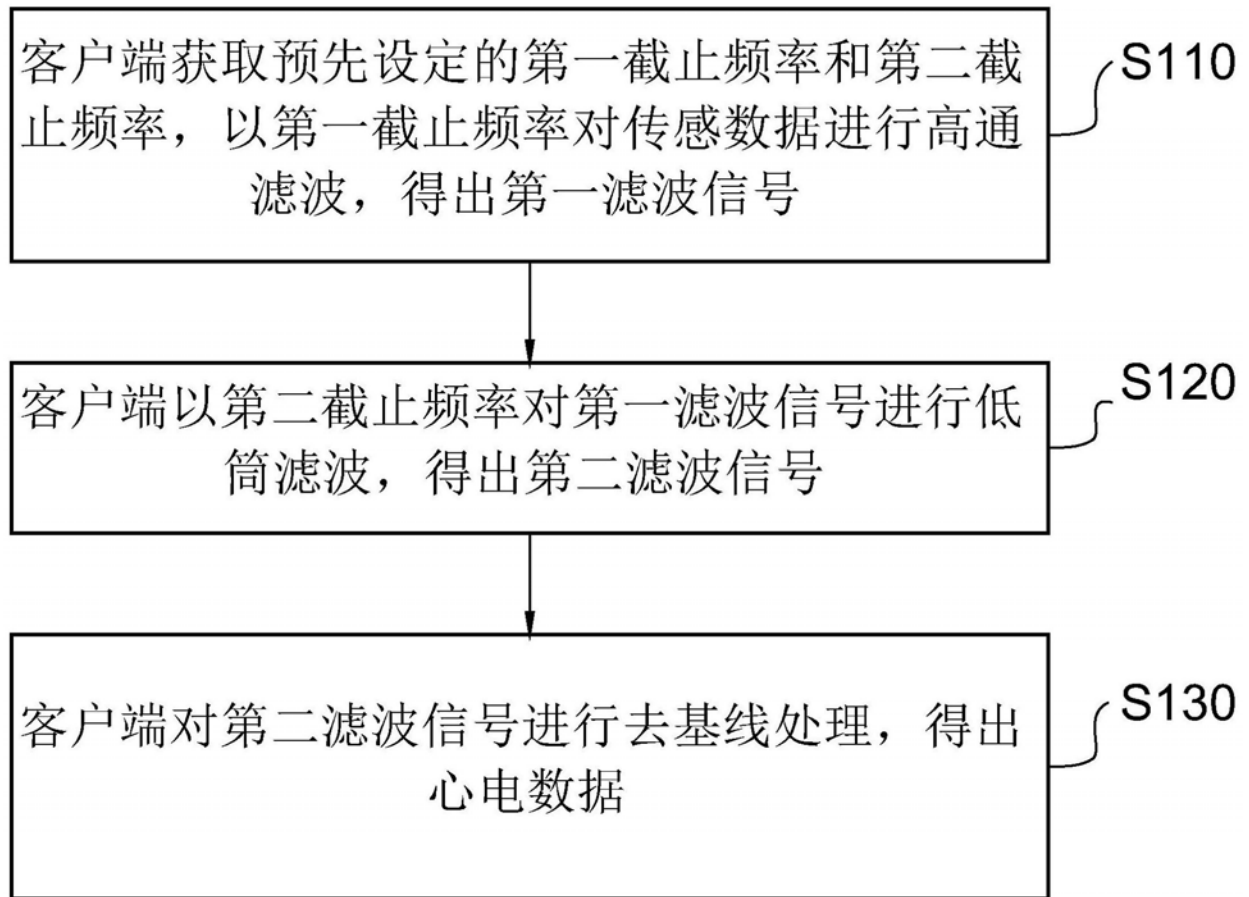


图2

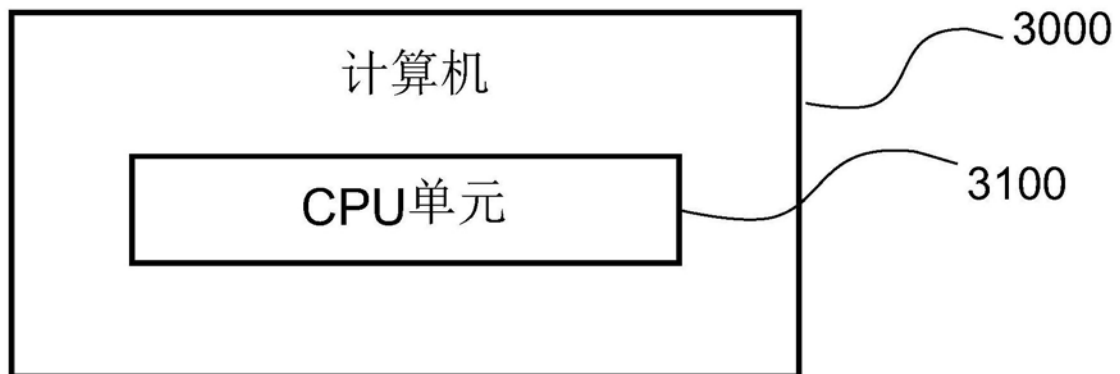


图3

专利名称(译)	一种基于HRV的驾驶舒适度量化方法、装置和存储介质		
公开(公告)号	CN110584650A	公开(公告)日	2019-12-20
申请号	CN201910878755.4	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	A61B5/0402 A61B5/0205 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0205 A61B5/02405 A61B5/0402 A61B5/7203 A61B5/725 A61B2503/22		
代理人(译)	孙浩		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于HRV的驾驶舒适度量化方法、装置和存储介质，同时获取心电传感器发送的传感数据和通过拾音设备发送的评分数据，根据传感数据和读取的异常周期计算出HRV时域指标，所述HRV时域指标包括正常心跳间期标准差和心电数据中所有RR间期中相邻的正常心跳间期值差大于所述异常周期的心博数，计算出HRV时域指标与评分数据之间的相关性，引入HRV时域指标作为客观参考数据，使得评分数据的真实性有了客观数据的支持，进一步提升了评分数据的参考价值，实现对驾驶舒适度的准确量化。

