



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111317440 A

(43)申请公布日 2020.06.23

(21)申请号 201811528873.4

(22)申请日 2018.12.13

(71)申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 惠蕙 王咏武 周潇

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 汪骏飞 侯颖嫒

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/145(2006.01)

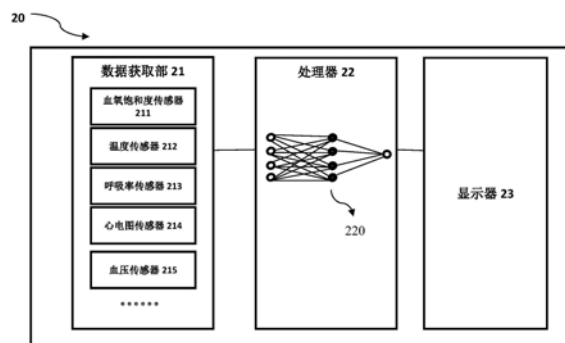
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

患者的预警方法、使用该方法的监护设备及可读存储介质

(57)摘要

本发明的一方面提供一种监护设备,其包括:数据获取部,其获取患者的一个或多个生理特征数据;处理器,其基于训练的神经网络分析一个或多个生理特征数据以输出一预警评分;以及显示器,其包括用于显示该预警评分的显示区域。本发明的另一方面提供一种患者的预警方法,其至少包括以下步骤:获取患者的一个或多个生理特征数据;通过神经网络分析一个或多个生理特征数据,并输出预警评分;显示该预警评分。本发明的另一方面还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上存储有指令,该指令被处理器执行时实现预警方法的步骤。本发明提供的监护设备与预警方法可以根据不同区域或不同患者的特征,自学习的更新预警评分的计算方法,提高预警评分的准确性。



1. 一种监护设备,其特征在于,其包括:
数据获取部,其获取患者的一个或多个生理特征数据;
处理器,其基于训练的神经网络分析所述一个或多个生理特征数据以输出一预警评分;
以及显示器,其包括用于显示所述预警评分的显示区域。
2. 如权利要求1所述的监护设备,其特征在于,还包括用户接口,所述处理器通过所述用户接口记录所述预警评分的更改数据,并将所述预警评分的更改数据以及对应的一个或多个生理特征数据作为训练数据,训练并更新所述神经网络。
3. 如权利要求2所述的监护设备,其特征在于,所述数据获取部包括一个或多个传感器,所述传感器感知所述患者的所述一个或多个生理特征数据。
4. 如权利要求3所述的监护设备,其特征在于,所述神经网络包括第一神经网络与第二神经网络,所述第一神经网络分析所述一个或多个生理特征数据,得到对应的一个或多个生理特征分数;所述第二神经网络分析所述一个或多个生理特征分数,得到所述预警评分。
5. 如权利要求2所述的监护设备,其特征在于,还包括一网络接口,用以通过网络从其他监护设备接收预警评分和对应的一个或多个生理特征数据,所述处理器用于从所述其他监护设备接收的预警评分和对应的一个或多个生理特征数据作为训练数据,训练并更新所述神经网络。
6. 如权利要求4所述的监护设备,其特征在于,所述处理器用于记录所述一个或多个生理特征分数的更改数据,并以所述一个或多个生理特征分数的更改数据以及对应的生理特征数据作为训练数据,以训练并得到更新的所述第一神经网络。
7. 如权利要求6所述的监护设备,其特征在于,所述处理器用于记录所述预警分数的更改数据,并以所述预警分数的更改数据以及对应的一个或多个生理特征分数作为训练数据,以训练并得到更新的所述第二神经网络。
8. 如权利要求4所述的监护设备,其特征在于,所述显示部用于显示所述一个或多个生理特征分数。
9. 如权利要求1所述的监护设备,其特征在于,所述生理特征数据包括以下指标的一种或多种:血氧饱和度、收缩压、舒张压、心率、呼吸率、体温、脉搏率、意识、体重、年龄、性别、是否有疾病家族史。
10. 一种患者的预警方法,其特征在于,其至少包括以下步骤:
获取患者的一个或多个生理特征数据;
通过神经网络分析所述一个或多个生理特征数据,并输出预警评分;
显示所述预警评分。
11. 如权利要求10所述的患者的预警方法,其特征在于,其还包括:
更改所述预警评分;
基于所述预警评分的更改数据以及对应的一个或多个生理特征数据作为训练数据,训练并更新所述神经网络。
12. 如权利要求11所述的患者的预警方法,其特征在于,所述神经网络包括第一神经网络与第二神经网络,所述预警方法还包括:
通过所述第一神经网络分析所述一个或多个生理特征数据得到生理特征分数;

通过所述第二神经网络分析所述一个或多个生理特征分数得到所述预警评分。

13. 如权利要求12所述的患者的预警方法,其特征在于,其还包括:

更改所述一个或多个生理特征分数,基于所述一个或多个生理特征分数的更改数据以及对应的所述生理特征数据训练并更新所述第一神经网络。

14. 如权利要求13所述的患者的预警方法,其特征在于,其还包括:

更改所述预警分数,基于所述预警分数的更改数据以及对应的一个或多个生理特征分数训练并更新所述第二神经网络。

15. 如权利要求14所述的患者的预警方法,其特征在于,所述生理特征数据包括以下指标的一种或多种:血氧饱和度、收缩压、舒张压、心率、呼吸率、体温、脉搏率、意识、体重、年龄、性别、是否有疾病家族史。

16. 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上存储有指令,所述指令被处理器执行时实现权利要求10-15所述的任一项方法的步骤。

患者的预警方法、使用该方法的监护设备及可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗设备领域,尤其涉及一种患者的预警方法、使用该方法的监护设备及可读存储介质。

背景技术

[0002] 预警评分系统能够方便有效的评判病员的状况,及时准确的判断病员的病情。医院、养老院和其他医学设施通常利用预测性信息的预警评分(EWS)系统,提供关于给定患者是否可能要求急救护理(诸如被送进重症监护室(ICU)或心脏监护室(CCU)中的,常见的预测系统有MEWS系统、NEWS系统等。以NEWS评分为例,主要是将体温、收缩压、心率、呼吸频率和意识水平五个常用的生理指标赋予相对应分值,将这些分值相加后,根据不同的分值判定出不同级别的医疗处理干预原则。在医院的病房中,医护人员将依据EWS评分机制对不同的病人进行评分,进而对不同状态的病人进行对应的护理,比如,触发急救医疗队呼叫、触发转移到ICU或CCU等。

[0003] 然而,目前的预警评分系统所采用的生理特征参数结构单一,在实际应用中,即使面对不同地区医院完全不同的患者,只要所分析的生理特征参数的数值在同一区间内,最终输出预警分数就是一致的。但是对医生来说,不同的病人的生理特征数据,如年龄、身高、体重等参数,都会对最终的预警评分产生影响。同时,基于简单相加的计算算法,也无法精确的反映不同病人的状况。

[0004] 因此,需要一种新的预警评分方法以及一种使用该方法的监护设备及可读存储介质,能够自学习的更新预警评分的计算方法。

发明内容

[0005] 通过下面的详细描述、附图以及权利要求,其他特征和方面会变得清楚。

[0006] 本发明的一方面提供一种监护设备,其包括:数据获取部,其获取患者的一个或多个生理特征数据;处理器,其基于训练的神经网络分析该一个或多个生理特征数据以输出一预警评分;以及显示器,其包括用于显示该预警评分的显示区域。

[0007] 本发明的另一方面提供一种患者的预警方法,其至少包括以下步骤:获取患者的一个或多个生理特征数据;通过神经网络分析该一个或多个生理特征数据,并输出预警评分;显示该预警评分。

[0008] 本发明的另一方面还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上存储有指令,该指令被处理器执行时实现上述方法的步骤。

附图说明

[0009] 通过结合附图对于本发明的示例性实施例进行描述,可以更好地理解本发明,在附图中:

[0010] 图1为患者监护设备的模块示意图;

- [0011] 图2为本发明的一个实施例的患者的预警方法的流程图；
- [0012] 图3为本发明的一个实施例的患者监护设备的模块示意图；
- [0013] 图4为图3所示的实施例的神经网络的结构示意图；
- [0014] 图5为本发明的另一个实施例的神经网络的结构示意图；

具体实施方式

[0015] 以下将描述本发明的具体实施方式，需要指出的是，在这些实施方式的具体描述过程中，为了进行简明扼要的描述，本说明书不可能对实际的实施方式的所有特征均作详尽的描述。应当可以理解的是，在任意一种实施方式的实际实施过程中，正如在任意一个工程项目或者设计项目的过程中，为了实现开发者的具体目标，为了满足系统相关的或者商业相关的限制，常常会做出各种各样的具体决策，而这也会从一种实施方式到另一种实施方式之间发生改变。此外，还可以理解的是，虽然这种开发过程中所作出的努力可能是复杂并且冗长的，然而对于与本发明公开的内容相关的本领域的普通技术人员而言，在本公开揭露的技术内容的基础上进行的一些设计，制造或者生产等变更只是常规的技术手段，不应当理解为本公开的内容不充分。

[0016] 除非另作定义，权利要求书和说明书中使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属技术领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“一个”或者“一”等类似词语并不表示数量限制，而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同元件，并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，也不限于是直接的还是间接的连接。

[0017] 在以下描述中，阐述了许多特定细节，诸如特定部件、设备、方法等的示例以便提供本发明的实施例的透彻理解。然而，对于本领域的技术人员而言将显而易见的是，不需要采用这些特定细节来实施本发明的实施例。在其他情况下，未详细地描述众所周知的材料或方法以免不必要地使本发明的实施例含糊难懂。虽然本发明可有各种修改和替换形式，在附图中已经以示例的方式示出了特定实施例及其方法并在本文中详细地描述。然而，应理解的是，并不意图使本发明局限于公开的特定形式，相反，本发明将覆盖落在本发明的精神和范围内的所有修改、等价物和替换。

[0018] 除非另外说明，如从以下讨论显而易见的，将认识到诸如“确定”、“处理”、“计算”等术语可以指的是参考计算机系统或类似电子计算设备的动作和过程，其对在计算机系统的寄存器和存储器内表示为物理（例如，电子）量的数据进行操纵并变换成在计算机系统存储器或寄存器或其他此类信息存储、传输或显示设备内同样地表示为物理量的其他数据。可使用计算机软件来实现本文所述的方法的实施例。如果用符合所识别标准的编程语言来编写，可以编译被设计成实现所述方法的指令序列以便在多种硬件平台上执行并用于对接到多种操作系统。另外，并未参考任何特定编程语言来描述本发明的实施例。将认识到的是可使用多种编程语言来实现如本发明的实施例。

[0019] 本发明提供一种新的预警评分方法以及应用该方法的监护设备及可读存储介质，

能够自主学习地,引入更多的生理特征数据种类,进一步提高预警评分的准确性,同时可以根据不同区域或不同类型病人的特征,自学习的更新预警评分的计算方法,满足不同的用户的需求。

[0020] 图1显示了患者监护设备10的模块示意图,患者监护设备10包括控制器12,控制器12操作患者监护设备显示器14并通过输入装置16接收用户输入。输入装置16使用户能够调整患者监护设备10的多种工作参数以及控制显示器14,显示设备14可以包括工作站显示器和/或单独的墙面显示器,例如平板显示器、计算机监视器、电视屏幕、触摸屏、阴极射线管(CRT)、发光二极管(LED)显示器、电致发光显示器(ELD)、等离子显示板(PDP)、液晶显示器(LCD)、有机发光二极管显示器(OLED)、个人终端的显示器等。患者监护设备10包括传感电路18,传感电路18采集患者的各个生理参数指标,患者监护仪控制器12能够接收传感电路18采集的各种生理数据,并在显示器14上以相应的形式显示出来。

[0021] 为了更好的对监护设备监护的患者进行分类,及时识别“潜在急危重病”患者,尽早进行高效合理的治疗干预,通过患者监护设备感知的各个参数的结果来生成早期预警分数(EWS)。早期预警分数提供指示患者的当前状态的数字表示,假设监护的某一个参数如血氧饱和度低于或高于目标范围,计入分数权重1,每个参数得分的总和为预警得分。最终的早期预警分数可以在从1-7的范围,其中1代表患者处于良好状态并且7表示患者处于危急情况。早期预警分数由显示设备显示,还可以通过颜色以强调分数中的差异,例如绿色代表正常、红色代表危急、黄色代表注意。

[0022] 图2显示了本发明的一个实施例的患者的预警方法的流程图,其包括:步骤S1,获取患者的一个或多个生理特征数据,获取患者生理特征数据的方式可以是多样的,可以通过连接各类传感器采集患者的生理特征数据,也可以通过网络接口获取其他监护设备采集到的患者的生理特征数据,还可以接收医生或护士输入的患者的生理特征数据,获取的方式可以是上述方式的一种或者几种的组合。该生理特征数据可以包括以下的一种或多种:血氧饱和度、收缩压、舒张压、心率、呼吸率、体温、脉搏率、意识等。

[0023] 步骤S2,通过神经网络把一个或多个生理特征数据作为输入,分析生理特征数据,并输出预警评分。神经网络(NN)也叫人工神经网络(ANN),是一种模仿生物神经网络的结构和功能的数学模型或计算模型,用于对函数进行估计或近似。神经网络由大量的人工神经元联结进行计算。大多数情况下人工神经网络能在外界信息的基础上改变内部结构,是一种自适应系统。需要注意的是,神经网络的种类繁多,如全卷积神经网络、感知器神经网络等,本发明的实施例中,可以通过上述任一种或几种神经网络来实现对生理特征数据的分析,本申请文件中仅记录了部分的神经网络,应该理解的是,基于神经网络原理生成的各类神经网络及其衍生的算法都在本发明的保护范围内。

[0024] 步骤S3,显示所述预警评分,显示的方式可以是多样的,比如,在LCD显示屏上显示,通过发送至医护人员的手机或平板电脑的屏幕进行显示,本领域技术人员应该理解的是,在任何具有显示功能的设备显示预警评分,都在本发明的保护范围内。

[0025] 图3显示了本发明的一个实施例提供的患者监护设备20,其包括数据获取部21、处理器22以及显示器23。其中,数据获取部21通过获取患者的生理特征数据,本实施例中,数据获取部21连接传感器获取生理特征数据,传感器至少包括以下传感器中的一种或几种:血氧饱和度(SPO2)传感器211、温度传感器212、呼吸率传感器213、ECG(心电图)传感器214、

血压传感器(NIBP)传感器215,应该理解的是,基于各种方法直接或间接测量各类生理参数的传感器都在本发明的保护范围内,并不局限于上述的几种。

[0026] 处理器22包含有神经网络220,该神经网络220分析所述生理特征数据,并输出预警评分。显示器23上存在以显示区域,该显示区域可以单独显示得到的预警分数,也可以显示得到的预警分数与其他信息,即共同显示在同一个屏幕上。神经网络220能够自学习的分析,并确定生理特征数据与预警分数的关联关系,更方便地引入更多的生理特征数据,进一步提高预警评分的准确性,并且能够根据不同区域或不同患者的特征,自学习的更新预警评分的计算方法,满足不同的用户的需求。

[0027] 患者监护设备20还包括用户接口,该用户接口可以采用任意一种能够与用户相互交互的方式,包括但不限于鼠标键盘,屏幕触屏,声音输入等。本实施例中的用户接口采用触屏方式,接收医生或者护士的输入,特别是对预警评分的更改。处理器22通过该用户接口,记录预警评分的更改数据。处理器22将预警评分的更改数据以及对应的一个或多个生理特征数据作为训练数据,训练并更新神经网络220。

[0028] 以生理特征数据血氧饱和度与心率为例,在某一个实施例中,该监护设备20出厂时规定,51-90心跳次数每分钟(BPM)的正常范围内的心率得分为0,而41-50BPM或91-110BPM之间的速率得分1,小于40或大于130BPM的心率得分3,96%以上的血氧饱和度的血氧饱和度得分为零,95%以下的血氧饱和度的血氧饱和度得分为1,91%以下的血氧饱和度的血氧饱和度得分为3。假设监护的患者的心跳次数为45BPM,血氧饱和度为93%,则患者的预警分数为两个分数之和,即2分。

[0029] 神经网络220初始化时,其处于初始状态,神经网络220内的各权重值都为初始数值。当监护设备20被启用时,面对不同的应用场景,例如不同国家的医院,不同类型的医院,不同类型的患者等,医生或者护士在使用监护设备20时,可以根据实际的需要,或者自己的经验,对预警评分进行改动。在上述情形下,假设医生通过触屏操作,将心跳次数为45BPM,血氧饱和度为80%的患者的预警分数更改为3分,该更改数据被处理器22记录下来。同样的,处理器22可通过用户接口记录多个预警分数的更改数据以及对应的生理特征数据。处理器22将预警评分的更改数据以及对应的一个或多个生理特征数据作为训练数据,训练并更新神经网络220中的各个权重值。

[0030] 优选的,患者监护设备20还包括一个网络接口,通过该网络接口以有线或者无线的方式(如以太网,无线wifi等),连接其他监护设备或者医院的电子病历系统(EMR),获取同一个患者或者其他同样情形的患者的生理特征数据以及预警分数。

[0031] 图4显示了图3所示的实施例的神经网络的结构,神经网络220至少包含三层,即输入层,输出层以及隐藏层。神经网络220的输入层接收患者的生理特征数据223,在本实施例中,隐藏层只包含一层,本领域技术人员应该理解的是,隐藏层也可以采用多层的设计。生理特征数据223以向量的形式作为神经网络220的输入,更改后的预测分数225作为神经网络220输出,共同构成训练数据组。本实施例的神经网络220采用强化学习(Reinforcement Learning)的神经网络模型,通过上万组的训练数据组的训练,固化神经网络模型中的各个权重值,得到训练好的更新的神经网络。本发明实施例的上述方案,仅以强化学习的架构为例进行说明,在实际应用中,完全可以采用其他类型的神经网络模型,比如非监督学习模型。该训练好神经网络,在进一步的应用中,面对其他患者同样的情况时,可以更加准确且

有针对性的输出预警评分。

[0032] 优选的,在某些实施例中,该生理数据特征的除了前文所述的种类外,还可以包括体重、年龄、性别,以及是否有疾病家族史等,比如,可以定义体重大于60公斤小于90公斤的生理特征分数为0,大于100公斤的对应的生理特征分数为1,有高血压家族史的生理特征分数为3,没有高血压家族史的生理特征分数为0,有糖尿病家族史的生理特征分数为3,没有糖尿病家族史的生理特征分数为0。本领域技术人员应当知晓的是,其他未列出的疾病的家族史,患者的其他生理状况指标,只要能够被量化的记录下来,都属于本发明的生理特征数据的保护范围之内。而获取生理特征数据的来源,可以来自监护设备记录的病例信息,也可以通过网络接口从电子病历系统或其他存储系统获取的病例信息等。本领域技术人员应该理解的是,生理特征数据的种类不是固定的,任何可测量的人体生理特征都在本发明的保护范围内。相比于现有技术中的生理特征数据的种类,本发明可引入的生理特征数据的种类更加丰富,对于病人的基本情况的评估也会更加全面和准确。

[0033] 图5显示了本发明的另一个实施例的神经网络的具体结构。该神经网络220包括第一神经网络222以及第二神经网络224。当医生认为病人的某一个或多个生理特征数据对计算预警分数有贡献,就可通过用户接口,新建一个生理特征223及其对应的生理特征分数226,例如新建一个生理特征,体重大于60公斤,且更改的生理特征分数为0.5。第一神经网络222接收体重大于60公斤作为输入,以对应的生理特征分数0.5为输出,该输入输出被记录下来作为一组数据,用以训练第一神经网络222,经过多组数据的训练(通常需要1万次以上的训练),第一神经网络222的权重值被更新,在遇到类似的应用情景时,即输入体重大于60公斤时,第一神经网络就输出该新项目对应的生理特征分数为0.5,其他的生理分数也可以以同样的方法获得,最终得到一组生理特征分数226。第一神经网络能够自学习的引入新的生理特征,使得预警分数的计算能够满足不同地区不同医院的需求,考虑的各个生理特征数据的种类更加全面。

[0034] 进一步的,医生可以通过用户接口更改预测分数225。第二神经网络224把预警分数225的更改数据以及对应的生理特征分数226作为训练数据,通过多次的训练,得到训练后的第二神经网络224,第二神经网络224内部的各个权重值,代表了各个生理特征分数226对预警分数的贡献程度,最终得到预警分数225。第二神经网络能够进一步的优化预警分数的计算方法,考虑到各个生理特征数据的重要程度,使得预警分数更加准确。

[0035] 在某一实施例中,处理器22包括机器可读的媒介,如软盘、光盘(CD-ROM)或数字化通用磁盘(DVD)中读取指令或数据的装置,如软盘驱动、光驱或光碟机。应理解的是,还存在其他合适的机器可读的存储器类型(如再写式光盘和快闪存储器),本文不排除它们中的任何一种。处理器22可执行存储于固件中的指令,以实现上述实施例中的相关的产生预警分数的方法。

[0036] 优选的,以上所述的预训练的过程,还可以在设备的研发阶段,研发人员进行的对神经网络的训练,预训练好之后神经网络的相关程序被固化在医疗设备的可读存储介质中。

[0037] 上面已经描述了一些示例性实施例,然而,应该理解的是,可以做出各种修改。例如,如果所描述的技术以不同的顺序执行和/或如果所描述的系统、架构、设备或电路中的组件以不同方式被组合和/或被另外的组件或其等同物替代或补充,则可以实现合适的结

果。相应地,其他实施方式也落入权利要求的保护范围内。

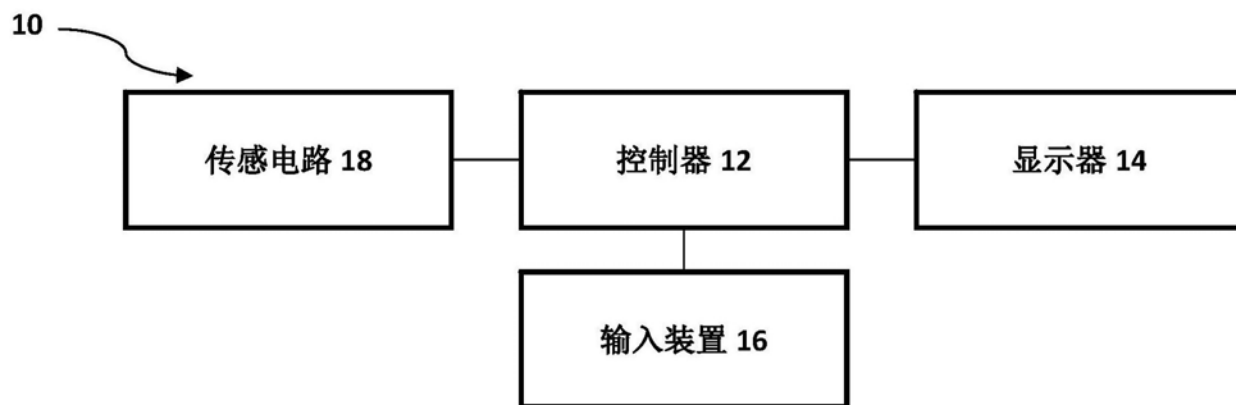


图1

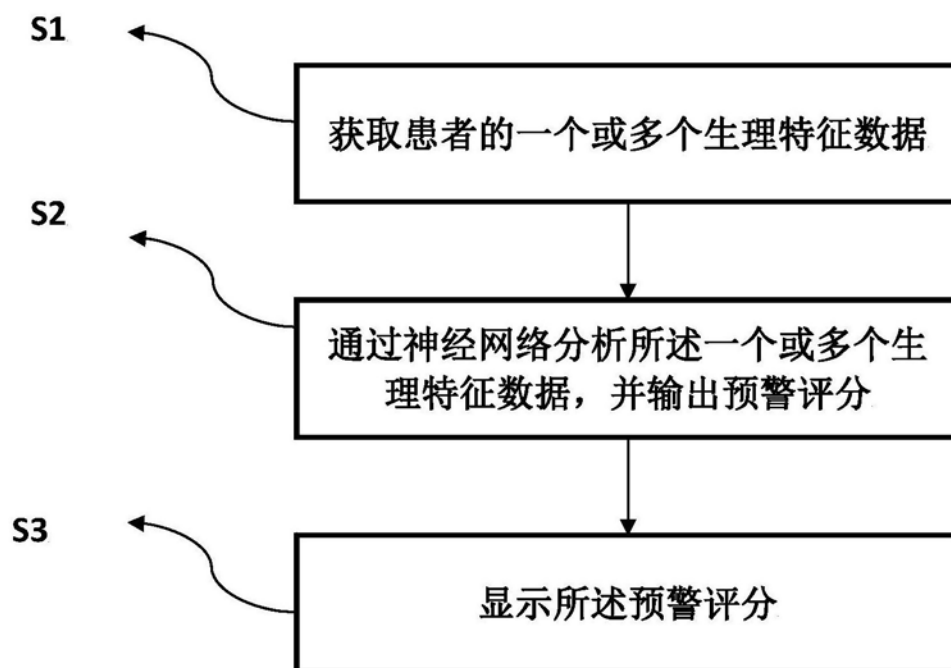


图2

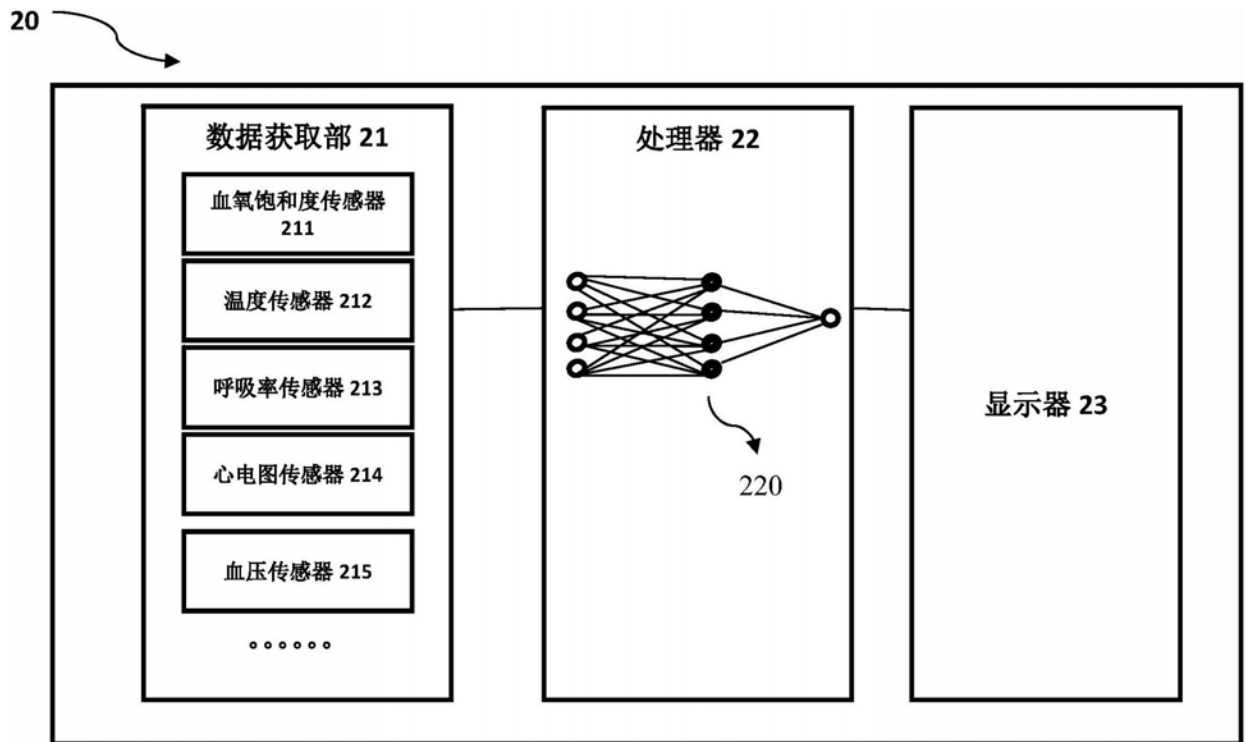


图3

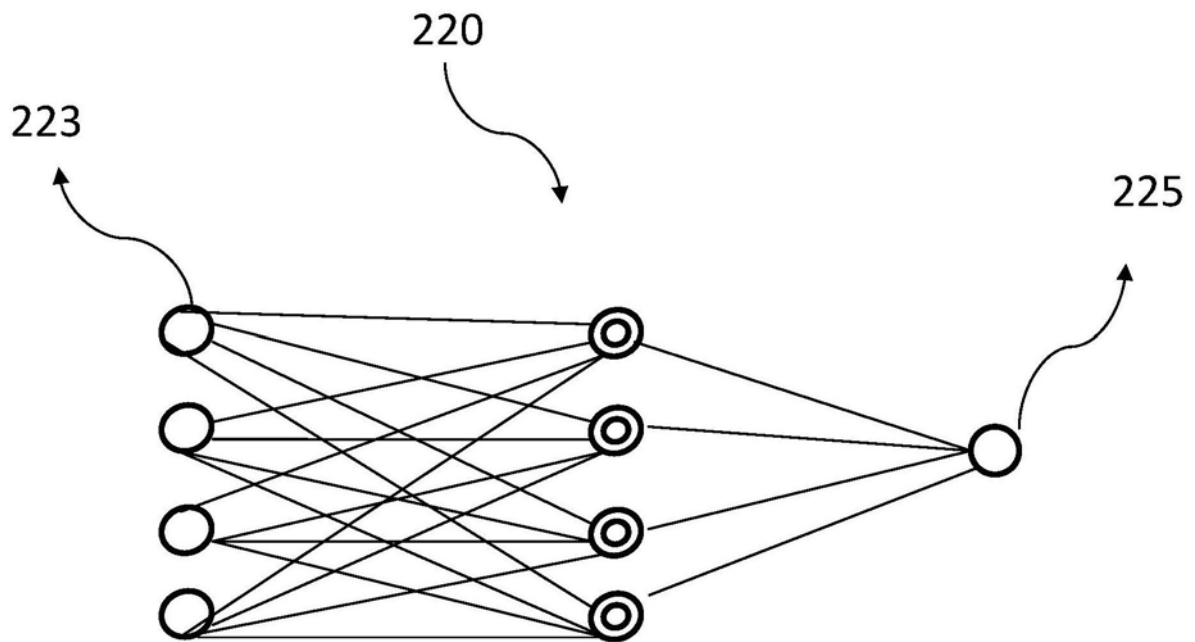


图4

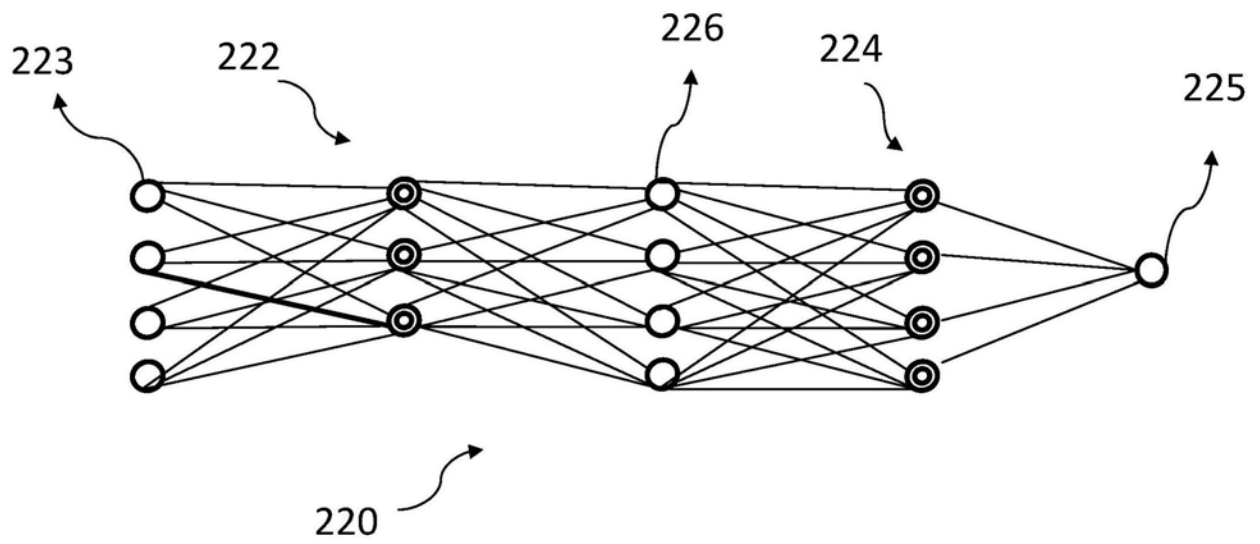


图5

专利名称(译)	患者的预警方法、使用该方法的监护设备及可读存储介质		
公开(公告)号	CN111317440A	公开(公告)日	2020-06-23
申请号	CN201811528873.4	申请日	2018-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	惠蕙 王咏武 周潇		
发明人	惠蕙 王咏武 周潇		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0205 A61B5/145		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本发明的一方面提供一种监护设备，其包括：数据获取部，其获取患者的一个或多个生理特征数据；处理器，其基于训练的神经网络分析一个或多个生理特征数据以输出一预警评分；以及显示器，其包括用于显示该预警评分的显示区域。本发明的另一方面提供一种患者的预警方法，其至少包括以下步骤：获取患者的一个或多个生理特征数据；通过神经网络分析一个或多个生理特征数据，并输出预警评分；显示该预警评分。本发明的另一方面还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质上存储有指令，该指令被处理器执行时实现预警方法的步骤。本发明提供的监护设备与预警方法可以根据不同区域或不同患者的特征，自学习的更新预警评分的计算方法，提高预警评分的准确性。

