



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108937902 A
(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201810750240.1

(22)申请日 2018.07.10

(71)申请人 传世未来(北京)信息科技有限公司
地址 100000 北京市海淀区清河安宁庄路4号9号楼二层004室

(72)发明人 周营 彭庆勇

(74)专利代理机构 北京市广友专利事务所有限责任公司 11237
代理人 祁献民

(51)Int.Cl.

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

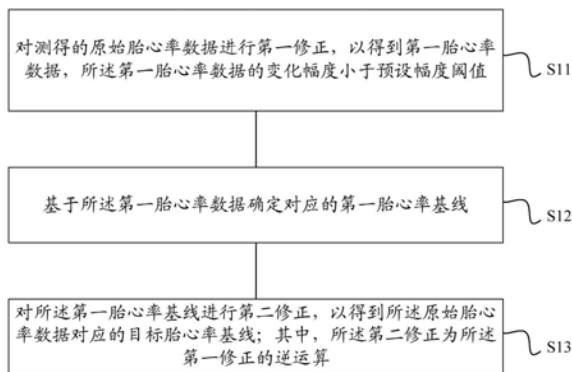
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

一种胎心率基线估算方法、装置、电子设备
及存储介质

(57)摘要

本发明实施例公开一种胎心率基线估算方法、装置、电子设备及存储介质,涉及计算机技术领域,能够对具有较大漂移的胎心率进行较准确的胎心率基线估算。所述方法包括:对测得的原始胎心率数据进行第一修正,以得到第一胎心率数据,所述第一胎心率数据的变化幅度小于预设幅度阈值;基于所述第一胎心率数据确定对应的第一胎心率基线;对所述第一胎心率基线进行第二修正,以得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线;其中,所述第二修正为所述第一修正的逆运算。本发明适用于胎心率基线的估算应用中。



1. 一种胎心率基线估算方法,其特征在于,包括:

对测得的原始胎心率数据进行第一修正,以得到第一胎心率数据,所述第一胎心率数据的变化幅度小于预设幅度阈值;

基于所述第一胎心率数据确定对应的第一胎心率基线;

对所述第一胎心率基线进行第二修正,以得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线;其中,所述第二修正为所述第一修正的逆运算。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对测得的原始胎心率数据进行第一修正,以得到第一胎心率数据包括:

对所述原始胎心率数据进行线性拟合;

根据拟合出的直线的斜率以及所述原始胎心率数据对应时间参数,确定所述原始胎心率数据对应的趋势项;

将所述原始胎心率数据分别减去对应的所述趋势项,以得到所述第一胎心率数据。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述对所述原始胎心率数据进行线性拟合包括:

将预设时长内测量的所述原始胎心率数据拟合成一条直线;

或者

将预设时长内测量的所述原始胎心率数据按照时间先后顺序分为至少两个数据段,将其中的每个所述数据段分别拟合成一条直线。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,在所述将预设时长内测量的所述原始胎心率数据拟合成一条直线之后,所述方法还包括:

确定拟合出的所述直线的斜率的绝对值是否大于预设斜率阈值;

在所述斜率的绝对值大于所述预设斜率阈值的情况下,确定所述原始胎心率需要进行所述第一修正;在所述斜率的绝对值小于或等于所述预设斜率阈值的情况下,确定所述原始胎心率不需要进行所述第一修正。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,在所述将预设时长内测量的所述原始胎心率数据按照时间先后顺序分为至少两个数据段,将其中的每个所述数据段分别拟合成一条直线之后,所述方法还包括:

根据各所述数据段拟合出的直线的斜率,筛选出需要进行所述第一修正的待修正数据段,其余数据段为不需要修正的数据段;

将各所述待修正数据段分别减去对应的趋势项,得到修正后的数据段;其中,所述修正后的数据段与所述不需要修正的数据段一起构成所述第一胎心率数据。

6. 根据权利要求2至5中任一项所述的方法,其特征在于,所述对所述第一胎心率基线进行第二修正,以得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线包括:

将所述第一胎心率基线的纵坐标分别加上对应的所述趋势项,以得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线。

7. 一种胎心率基线估算装置,其特征在于,包括:

第一修正单元,用于对测得的原始胎心率数据进行第一修正,以得到第一胎心率数据,所述第一胎心率数据的变化幅度小于预设幅度阈值;

确定单元,用于基于所述第一胎心率数据确定对应的第一胎心率基线;

第二修正单元,用于对所述第一胎心率基线进行第二修正,以得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线;其中,所述第二修正为所述第一修正的逆运算。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述第一修正单元包括:

拟合模块,用于对所述原始胎心率数据进行线性拟合;

确定模块,用于根据拟合出的直线的斜率以及所述原始胎心率数据对应时间参数,确定所述原始胎心率数据对应的趋势项;

运算模块,用于将所述原始胎心率数据分别减去对应的所述趋势项,以得到所述第一胎心率数据。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述拟合模块包括:

第一拟合子模块,用于将预设时长内测量的所述原始胎心率数据拟合成一条直线;

或者

第二拟合子模块,用于将预设时长内测量的所述原始胎心率数据按照时间先后顺序分为至少两个数据段,将其中的每个所述数据段分别拟合成一条直线。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述第一拟合子模块,还用于在所述将预设时长内测量的所述原始胎心率数据拟合成一条直线之后:

确定拟合出的所述直线的斜率的绝对值是否大于预设斜率阈值;

在所述斜率的绝对值大于所述预设斜率阈值的情况下,确定所述原始胎心率需要进行所述第一修正;在所述斜率的绝对值小于或等于所述预设斜率阈值的情况下,确定所述原始胎心率不需要进行所述第一修正。

一种胎心率基线估算方法、装置、电子设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机技术领域,尤其涉及一种胎心率基线估算方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

[0002] 胎心率基线(FHR-baseline, BFHR)是指在无胎动和无子宫收缩影响时,10分钟以上的胎心率平均值。目前电子胎儿监护已经开始应用于临床胎儿监护,胎儿监护系统主要通过分析胎心率和宫缩来评估胎儿状态,而对于胎心率分析来讲,其多项特征如胎心加速幅度,胎心加速时间,胎心减速等都需要基线来计算,因此基线判断的正确与否直接关系到胎心率分析的正确与否,所以胎心率基线估计在胎儿电子监护系统里是一个非常重要的指标。

[0003] 对于基线估计,已有众多学者提出了多种方法,例如Redman法、Mantel法等,这些方法对于较平稳的胎心率的基线估计都比较准确,然而当胎心率变化起伏较大、具有较大漂移时,这些方法对胎心率基线的估计往往不够准确。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供一种胎心率基线估算方法、装置、电子设备及存储介质,能够对具有较大漂移的胎心率进行较准确的胎心率基线估算。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种胎心率基线估算方法,包括:对测得的原始胎心率数据进行第一修正,以得到第一胎心率数据,所述第一胎心率数据的变化幅度小于预设幅度阈值;基于所述第一胎心率数据确定对应的第一胎心率基线;对所述第一胎心率基线进行第二修正,以得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线;其中,所述第二修正为所述第一修正的逆运算。

[0006] 结合第一方面,在第一方面的第一种实施方式中,所述对测得的原始胎心率数据进行第一修正,以得到第一胎心率数据包括:对所述原始胎心率数据进行线性拟合;根据拟合出的直线的斜率以及所述原始胎心率数据对应时间参数,确定所述原始胎心率数据对应的趋势项;将所述原始胎心率数据分别减去对应的所述趋势项,以得到所述第一胎心率数据。

[0007] 结合第一方面的第一种实施方式,在第一方面的第二种实施方式中,所述对所述原始胎心率数据进行线性拟合包括:将预设时长内测量的所述原始胎心率数据拟合成一条直线;或者将预设时长内测量的所述原始胎心率数据按照时间先后顺序分为至少两个数据段,将其中的每个所述数据段分别拟合成一条直线。

[0008] 结合第一方面的第二种实施方式,在第一方面的第三种实施方式中,在所述将预设时长内测量的所述原始胎心率数据拟合成一条直线之后,所述方法还包括:确定拟合出的所述直线的斜率的绝对值是否大于预设斜率阈值;在所述斜率的绝对值大于所述预设斜率阈值的情况下,确定所述原始胎心率需要进行所述第一修正;在所述斜率的绝对值小于

或等于所述预设斜率阈值的情况下,确定所述原始胎心率不需要进行所述第一修正。

[0009] 结合第一方面的第二种实施方式,在第一方面的第四种实施方式中,在所述将预设时长内测量的所述原始胎心率数据按照时间先后顺序分为至少两个数据段,将其中的每个所述数据段分别拟合成一条直线之后,所述方法还包括:根据各所述数据段拟合出的直线的斜率,筛选出需要进行所述第一修正的待修正数据段,其余数据段为不需要修正的数据段;将各所述待修正数据段分别减去对应的趋势项,得到修正后的数据段;其中,所述修正后的数据段与所述不需要修正的数据段一起构成所述第一胎心率数据。

[0010] 结合第一方面的第二至四中任一种实施方式,在第一方面的第五种实施方式中,所述对所述第一胎心率基线进行第二修正,以得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线包括:将所述第一胎心率基线的纵坐标分别加上对应的所述趋势项,以得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线。

[0011] 第二方面,本发明的实施例还提供一种胎心率基线估算装置,包括:第一修正单元,用于对测得的原始胎心率数据进行第一修正,以得到第一胎心率数据,所述第一胎心率数据的变化幅度小于预设幅度阈值;确定单元,用于基于所述第一胎心率数据确定对应的第一胎心率基线;第二修正单元,用于对所述第一胎心率基线进行第二修正,以得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线;其中,所述第二修正为所述第一修正的逆运算。

[0012] 结合第二方面,在第二方面的第一种实施方式中,所述第一修正单元包括:拟合模块,用于对所述原始胎心率数据进行线性拟合;确定模块,用于根据拟合出的直线的斜率以及所述原始胎心率数据对应时间参数,确定所述原始胎心率数据对应的趋势项;运算模块,用于将所述原始胎心率数据分别减去对应的所述趋势项,以得到所述第一胎心率数据。

[0013] 结合第二方面的第一种实施方式,在第二方面的第二种实施方式中,所述拟合模块包括:第一拟合子模块,用于将预设时长内测量的所述原始胎心率数据拟合成一条直线;或者第二拟合子模块,用于将预设时长内测量的所述原始胎心率数据按照时间先后顺序分为至少两个数据段,将其中的每个所述数据段分别拟合成一条直线。

[0014] 结合第二方面的第二种实施方式,在第二方面的第三种实施方式中,所述第一拟合子模块,还用于在所述将预设时长内测量的所述原始胎心率数据拟合成一条直线之后:确定拟合出的所述直线的斜率的绝对值是否大于预设斜率阈值;在所述斜率的绝对值大于所述预设斜率阈值的情况下,确定所述原始胎心率需要进行所述第一修正;在所述斜率的绝对值小于或等于所述预设斜率阈值的情况下,确定所述原始胎心率不需要进行所述第一修正。

[0015] 结合第二方面的第二种实施方式,在第二方面的第四种实施方式中,所述第二拟合子模块,还用于在所述将预设时长内测量的所述原始胎心率数据按照时间先后顺序分为至少两个数据段,将其中的每个所述数据段分别拟合成一条直线之后:根据各所述数据段拟合出的直线的斜率,筛选出需要进行所述第一修正的待修正数据段,其余数据段为不需要修正的数据段;将各所述待修正数据段分别减去对应的趋势项,得到修正后的数据段;其中,所述修正后的数据段与所述不需要修正的数据段一起构成所述第一胎心率数据。

[0016] 结合第二方面的第二至四中任一种实施方式,在第二方面的第五种实施方式中,所述第二修正单元,具体用于将所述第一胎心率基线的纵坐标分别加上对应的所述趋势项,以得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线。

[0017] 第三方面,本发明的实施例还提供一种电子设备,所述电子设备包括:壳体、处理器、存储器、电路板和电源电路,其中,电路板安置在壳体围成的空间内部,处理器和存储器设置在电路板上;电源电路,用于为上述电子设备的各个电路或器件供电;存储器用于存储可执行程序代码;处理器通过读取存储器中存储的可执行程序代码来运行与可执行程序代码对应的程序,用于执行本发明的实施例提供的任一种胎心率基线估算方法。

[0018] 第四方面,本发明的实施例还提供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一个或者多个程序,所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行,以实现本发明的实施例提供的任一种胎心率基线估算方法。

[0019] 本发明的实施例提供的胎心率基线估算方法、装置、电子设备、存储介质,能够对测得的原始胎心率数据进行第一修正,从而使得到的第一胎心率数据的变化幅度小于预设幅度阈值,再基于第一胎心率数据确定对应的第一胎心率基线,就避免了对基线漂移过大的原始胎心率数据的基线估计不准确的问题,然后对第一胎心率基线进行与第一修正互为逆运算的第二修正,从而得到原始胎心率数据对应的目标胎心率基线,有效提高了胎心率基线估算的准确性。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0021] 图1为本发明的实施例提供的胎心率基线估算方法的一种流程图;

[0022] 图2为本发明的实施例提供的胎心率基线估算方法中原始胎心率数据对应的胎心率曲线的一种示意图;

[0023] 图3为本发明的实施例提供的胎心率基线估算方法的一种详细流程图;

[0024] 图4为图2对应的第一胎心率数据对应的第一胎心率曲线的一种示意图;

[0025] 图5为根据图4所示的第一胎心率曲线估计出的第一胎心率基线的一种示意图;

[0026] 图6为图2所示的原始胎心率曲线估计出的目标胎心率基线的一种示意图;

[0027] 图7为现有技术中对图2所示的原始胎心率曲线估计出的胎心率基线的一种示意图;

[0028] 图8为本发明的实施例提供的胎心率基线估算装置的一种结构示意图;

[0029] 图9为本发明的实施例提供的电子设备的一种结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0031] 应当明确,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。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 第一方面,本发明的实施例提供一种胎心率基线估算方法,能够对具有较大漂移的胎心率进行较准确的胎心率基线估算。

[0033] 如图1所示,本发明的实施例提供的胎心率基线估算方法可包括:

[0034] S11,对测得的原始胎心率数据进行第一修正,以得到第一胎心率数据,所述第一胎心率数据的变化幅度小于预设幅度阈值;

[0035] 具体而言,原始胎心率数据可以是胎心监护过程中采集的胎心率数据。由于胎心监护是一个持续性的过程,采集的数据也是一组随时间变化的若干数据。例如,在本发明的一个实施例中,胎心监护的时长为10分钟,每间隔0.2秒采集一次胎心率数据,胎心率的单位例如可以为次/分钟(bpm)。

[0036] 在胎心监护的过程中,原始胎心率数据随时间的变化可大可小。如果其变化不超过一定范围,则可以根据现有技术中的各种胎心率基线估算方法进行胎心率基线的估算;但如果其变化超过了该范围,为了保证胎心率基线估算的准确性,在本发明的一个实施例中,对原始胎心率数据进行了第一修正,从而使经过第一修正后得到的第一胎心率数据的变化幅度小于预设幅度阈值。例如,如果一部分原始胎心率数据为:128bpm($t=10s$)、130bpm($t=20s$)、142bpm($t=30s$)、157bpm($t=40s$)、165bpm($t=50s$)、170bpm($t=60s$),也就是从 $t=10s$ 到 $t=60s$ 之间,心率从128增大到170,变化幅度超过预设幅度阈值(例如预设幅度阈值为40bpm),则需要对该原始胎心率数据进行第一修正,使其变化幅度减小。

[0037] S12,基于所述第一胎心率数据确定对应的第一胎心率基线;

[0038] 在步骤S11的基础上,本步骤可以对第一胎心率数据运用现有技术中的各种胎心率基线估算方法,得到第一胎心率数据对应的第一胎心率基线,例如Redman法、Mantel法等。由于第一胎心率数据的变化幅度不会太大,因此得到的第一胎心率基线与第一胎心率数据会比较相符。

[0039] S13,对所述第一胎心率基线进行第二修正,以得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线;其中,所述第二修正为所述第一修正的逆运算。

[0040] 本步骤可以通过对第一胎心率基线进行第二修正,将刻画第一胎心率数据的第一胎心率基线转变为刻画原始胎心率数据的目标胎心率基线。这样,即使原始胎心率数据漂移过大,也能够比较准确地估算出其胎心率基线。

[0041] 本发明的实施例提供的胎心率基线估算方法,能够对测得的原始胎心率数据进行第一修正,从而使得到的第一胎心率数据的变化幅度小于预设幅度阈值,再基于第一胎心率数据确定对应的第一胎心率基线,就避免了对基线漂移过大的原始胎心率数据的基线估计不准确的问题,然后对第一胎心率基线进行与第一修正互为逆运算的第二修正,从而得到原始胎心率数据对应的目标胎心率基线,有效提高了胎心率基线估算的准确性。

[0042] 具体的,在本发明的一个实施例中,步骤S11中对测得的原始胎心率数据进行第一修正,以得到第一胎心率数据可以包括:

[0043] 对所述原始胎心率数据进行线性拟合;

[0044] 根据拟合出的直线的斜率以及所述原始胎心率数据对应时间参数,确定所述原始胎心率数据对应的趋势项;

[0045] 将所述原始胎心率数据分别减去对应的所述趋势项,以得到所述第一胎心率数据。

[0046] 举例说明,在本发明的一个实施例中,原始胎心率数据可以表示为二维坐标平面上的一些离散的点,在该二维坐标平面中,横坐标为时间,纵坐标为胎心率(次/分钟),将这

些点按照时间顺序进行平滑连接得到原始胎心率数据对应的原始胎心率曲线;可以根据最小二乘法等算法对这些离散的点进行线性拟合,得到拟合直线,例如直线方程可以为 $r=k*t+b$,其中, r 为因变量,代表胎心率, k 为常数,代表斜率, t 为自变量,代表时间, b 为常数。对于每个离散的点,该拟合直线的斜率与该点的横坐标的乘积(例如 $k*t$)就是该点对应的趋势项。

[0047] 本发明的一个实施例中,如果一部分原始胎心率数据为:128bpm($t=10s$)、130bpm($t=20s$)、142bpm($t=30s$)、157bpm($t=40s$)、165bpm($t=50s$)、170bpm($t=60s$),拟合直线的斜率为 $k=1.2$,则对应的趋势项 $k*t$ 分别为12、24、36、48、60、72,第一胎心率数据分别为 $128-12=116$, $130-24=106$, $142-36=106$, $157-48=109$, $165-60=105$, $170-72=98$,可以看出第一胎心率数据的变化幅度减小了。

[0048] 可选的,本实施例中,在对原始胎心率数据进行线性拟合时,可以根据原始胎心率数据的不同分布采用不同的拟合方法。

[0049] 例如,在本发明的一个实施例中,对所述原始胎心率数据进行线性拟合可以包括将预设时长内测量的所述原始胎心率数据拟合成一条直线。在这种情况下,所有原始胎心率数据对应一条拟合直线,具有一个斜率,各趋势项只随时间的变化而不同。当原始胎心率数据的波动不太剧烈时,可以使用这种线性拟合法。

[0050] 可选的,在本发明的另一个实施例中,对所述原始胎心率数据进行线性拟合可以包括将预设时长内测量的所述原始胎心率数据按照时间先后顺序分为至少两个数据段,将其中的每个所述数据段分别拟合成一条直线。在这种情况下,原始胎心率数据被划分成若干个区段,每个区段的数据都对应一条拟合直线,各拟合直线的斜率可能不同,各趋势项也会因为对应的斜率与时间的变化而不同。当原始胎心率数据的波动比较剧烈时,可以使用这种线性拟合法,从而使拟合出的直线更逼近真实数据。

[0051] 进一步的,根据本发明的一种实施方式,还可以将以上两种拟合方法相结合。具体的,在将预设时长内测量的所述原始胎心率数据拟合成一条直线之后,本发明的实施例提供的胎心率基线估算方法还可以包括:

[0052] 确定拟合出的所述直线的斜率的绝对值是否大于预设斜率阈值;

[0053] 在所述斜率的绝对值大于所述预设斜率阈值的情况下,确定所述原始胎心率需要进行所述第一修正;在所述斜率的绝对值小于或等于所述预设斜率阈值的情况下,确定所述原始胎心率不需要进行所述第一修正。

[0054] 也就是说,可以通过将预设时长内的原始胎心率数据拟合成一条直线,大致估计一下胎心率的整体变化趋势,如果整体变化趋势比较平缓,则原始胎心率数据无需进行第一修正即可直接用于估算胎心率基线,如果整体变化比较显著,则可以确定原始胎心率数据需要进行第一修正。

[0055] 为了对原始胎心率数据进行更准确的第一修正,本实施例中,在进行第一修正时,可以不采用一条直线的线性拟合法,而是将原始胎心率数据分段拟合成多条直线,得出多个趋势项的表达式,然后对每个数据段分别进行第一修正。可选的,由于直线的斜率影响数据段的变化趋势,当直线的斜率的绝对值小于某一预设斜率阈值时,可以不对该数据段进行第一修正,在本发明的一个实施例中,还可以根据拟合出的多条直线的斜率进一步判断各数据段是否需要进行第一修正,从而将需要进行第一修正的数据段筛选出来,有效提高

了数据处理效率。

[0056] 具体实现时,可以将预设时长内测量的所述原始胎心率数据按照时间先后顺序分为至少两个数据段,将其中的每个所述数据段分别拟合成一条直线;根据各所述数据段拟合出的直线的斜率,筛选出需要进行所述第一修正的待修正数据段,其余数据段为不需要修正的数据段;将各所述待修正数据段分别减去对应的趋势项,得到修正后的数据段;其中,所述修正后的数据段与所述不需要修正的数据段一起构成所述第一胎心率数据。

[0057] 在步骤S12中,可以利用现有技术中的各种胎心率基线估算方法对第一胎心率数据基线进行估算。例如,在本发明的一个实施例中,可以利用redman算法估算出第一胎心率数据的胎心率基线,具体可以包括:

[0058] 对曲线每3.75s求均值。

[0059] 对求完均值的心率换算成间隔时间,分辨率为1ms。

[0060] 对间隔时间求直方图。

[0061] 对直方图进行滑动平均。

[0062] 按照Redman找基点规则寻找基点。

[0063] 求基线的上限与下限,上限的求法是基点加m毫秒,然后转换成bpm,下限即基点减n毫秒,然后转换成bpm (Redman:m=60,n=-40)

[0064] 计算基线胎心率:遍历原始胎心率,对于断开和超过基点上下限的数据进行线性插值,这样得到一条用于计算基线的心率曲线,称为基线胎心率。

[0065] 对基线胎心率进行低通滤波,参数:截止频率0.001Hz,阶数:400阶,并进行延时补偿,最终得到滤波后的数据即为基线。

[0066] 当然,在本发明的其它实施例中,也可以采用其他算法进行胎心率基线的估算,本发明的实施例对此不做限定。

[0067] 得到了第一胎心率基线之后,在步骤S13中可以对第一胎心率基线进行第二修正,从而得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线,其中第二修正可以是第一修正的逆运算。具体而言,可以将第一胎心率基线的纵坐标分别加上对应的趋势项,以得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线。

[0068] 下面通过具体实施例对本发明的实施例提供的胎心率基线估算方法进行详细说明。

[0069] 本实施例中胎心监护记录的原始胎心率数据对应的胎心率曲线可以如图2所示,胎心率基线估算方法的流程图可以如图3所示。结合图2和图3,本发明实施例提供的胎心率基线估算方法可包括:

[0070] S201、对测得的原始胎心率数据进行最小二乘线性拟合得到拟合直线 $y=a*x+b$;

[0071] S202、将直线斜率a的绝对值与预设斜率阈值 a_{thr} 相比较,确定直线斜率a的绝对值大于预设斜率阈值 a_{thr} ,从而确定该原始胎心率数据需要进行第一修正;

[0072] S203、将所述原始胎心率数据按照时间先后顺序分为若干个数据段(例如,20秒钟一个数据段),将其中的每个所述数据段分别拟合成一条直线;

[0073] 例如:

[0074] 数据段1对应的拟合直线为: $y=a1*x+b1$;

[0075] 数据段2对应的拟合直线为: $y=a2*x+b2$;

[0076]

[0077] 数据段n对应的拟合直线为： $y = a_n * x + b_n$ ；

[0078] S204、根据各所述数据段拟合出的直线的斜率，筛选出需要进行所述第一修正的待修正数据段，其余数据段为不需要修正的数据段；

[0079] 例如直线斜率的绝对值大于K的数据段为需要进行第一修正的待修正数据段，直线斜率的绝对值小于或等于K的数据段为不需要进行第一修正的数据段；

[0080] S205、将各所述待修正数据段分别减去对应的趋势项，得到修正后的数据段；其中，所述修正后的数据段与所述不需要修正的数据段一起构成第一胎心率数据，第一胎心率数据对应的第一胎心率曲线可以如图4所示；

[0081] S206、利用redman算法估算出第一胎心率数据的胎心率基线，如图5所示，胎心率基线为其中较平滑的曲线；

[0082] S207、将第一胎心率基线的纵坐标分别加上对应的趋势项，从而得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线，如图6所示，胎心率基线为其中较平滑的曲线。

[0083] 图7为现有技术中直接对原始胎心率数据估计的胎心率基线的示意图。对比图7与图6可以看出，现有技术中，由于存在基线漂移，在600s后Redman基线已经不能反映真实基线变化，而本发明实施例提供的胎心率基线估计方法则始终可以准确估计出胎心率基线。

[0084] 第二方面，本发明的实施例还提供一种胎心率基线估算装置，能够对具有较大漂移的胎心率进行较准确的胎心率基线估算。

[0085] 如图8所示，本发明的实施例提供的胎心率基线估算装置可以包括：

[0086] 第一修正单元31，用于对测得的原始胎心率数据进行第一修正，以得到第一胎心率数据，所述第一胎心率数据的变化幅度小于预设幅度阈值；

[0087] 确定单元32，用于基于所述第一胎心率数据确定对应的第一胎心率基线；

[0088] 第二修正单元33，用于对所述第一胎心率基线进行第二修正，以得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线；其中，所述第二修正为所述第一修正的逆运算。

[0089] 本发明的实施例提供的胎心率基线估算装置，能够对测得的原始胎心率数据进行第一修正，从而使得到的第一胎心率数据的变化幅度小于预设幅度阈值，再基于第一胎心率数据确定对应的第一胎心率基线，就避免了对基线漂移过大的原始胎心率数据的基线估计不准确的问题，然后对第一胎心率基线进行与第一修正互为逆运算的第二修正，从而得到原始胎心率数据对应的目标胎心率基线，有效提高了胎心率基线估算的准确性。

[0090] 可选的，第一修正单元31可以包括：

[0091] 拟合模块，用于对所述原始胎心率数据进行线性拟合；

[0092] 确定模块，用于根据拟合出的直线的斜率以及所述原始胎心率数据对应时间参数，确定所述原始胎心率数据对应的趋势项；

[0093] 运算模块，用于将所述原始胎心率数据分别减去对应的所述趋势项，以得到所述第一胎心率数据。

[0094] 可选的，所述拟合模块可包括：

[0095] 第一拟合子模块，用于将预设时长内测量的所述原始胎心率数据拟合成一条直线；

[0096] 或者

[0097] 第二拟合子模块,用于将预设时长内测量的所述原始胎心率数据按照时间先后顺序分为至少两个数据段,将其中的每个所述数据段分别拟合成一条直线。

[0098] 可选的,所述第一拟合子模块,还用于在所述将预设时长内测量的所述原始胎心率数据拟合成一条直线之后:

[0099] 确定拟合出的所述直线的斜率的绝对值是否大于预设斜率阈值;

[0100] 在所述斜率的绝对值大于所述预设斜率阈值的情况下,确定所述原始胎心率需要进行所述第一修正;在所述斜率的绝对值小于或等于所述预设斜率阈值的情况下,确定所述原始胎心率不需要进行所述第一修正。

[0101] 可选的,所述第二拟合子模块,还用于在所述将预设时长内测量的所述原始胎心率数据按照时间先后顺序分为至少两个数据段,将其中的每个所述数据段分别拟合成一条直线之后:

[0102] 根据各所述数据段拟合出的直线的斜率,筛选出需要进行所述第一修正的待修正数据段,其余数据段为不需要修正的数据段;

[0103] 将各所述待修正数据段分别减去对应的趋势项,得到修正后的数据段;其中,所述修正后的数据段与所述不需要修正的数据段一起构成所述第一胎心率数据。

[0104] 可选的,第二修正单元33,具体用于将所述第一胎心率基线的纵坐标分别加上对应的所述趋势项,以得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线。

[0105] 第三方面,相应的,本发明实施例提供一种电子设备,能够对具有较大漂移的胎心率进行较准确的胎心率基线估算。

[0106] 如图9所示,本发明的实施例提供的一种电子设备,可以包括:壳体41、处理器42、存储器43、电路板44和电源电路45,其中,电路板44安置在壳体41围成的空间内部,处理器42和存储器43设置在电路板44上;电源电路45,用于为上述电子设备的各个电路或器件供电;存储器43用于存储可执行程序代码;处理器42通过读取存储器43中存储的可执行程序代码来运行与可执行程序代码对应的程序,用于执行前述任一实施例所述的胎心率基线估算方法。

[0107] 处理器42对上述步骤的具体执行过程以及处理器42通过运行可执行程序代码来进一步执行的步骤,可以参见前述实施例的描述,在此不再赘述。

[0108] 该电子设备以多种形式存在,包括但不限于:

[0109] (1) 移动通信设备:这类设备的特点是具备移动通信功能,并且以提供话音、数据通信为主要目标。这类终端包括:智能手机(例如iPhone)、多媒体手机、功能性手机,以及低端手机等。

[0110] (2) 超移动个人计算机设备:这类设备属于个人计算机的范畴,有计算和处理功能,一般也具备移动上网特性。这类终端包括:PDA、MID和UMPC设备等,例如iPad。

[0111] (3) 便携式娱乐设备:这类设备可以显示和播放多媒体内容。该类设备包括:音频、视频播放器(例如iPod),掌上游戏机,电子书,以及智能玩具和便携式车载导航设备。

[0112] (4) 服务器:提供计算服务的设备,服务器的构成包括处理器、硬盘、内存、系统总线等,服务器和通用的计算机架构类似,但是由于需要提供高可靠的服务,因此在处理能力、稳定性、可靠性、安全性、可扩展性、可管理性等方面要求较高。

[0113] (5) 其他具有数据交互功能的电子设备。

[0114] 第四方面,本发明的实施例还提供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一个或者多个程序,所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行,以实现前述实施例提供的任一种胎心率基线估算方法,因此也能实现相应的技术效果,前文已经进行了详细说明,此处不再赘述。

[0115] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0116] 本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。

[0117] 尤其,对于装置实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0118] 为了描述的方便,描述以上装置是以功能分为各种单元/模块分别描述。当然,在实施本发明时可以把各单元/模块的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

[0119] 本领域普通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一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各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。

[0120] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

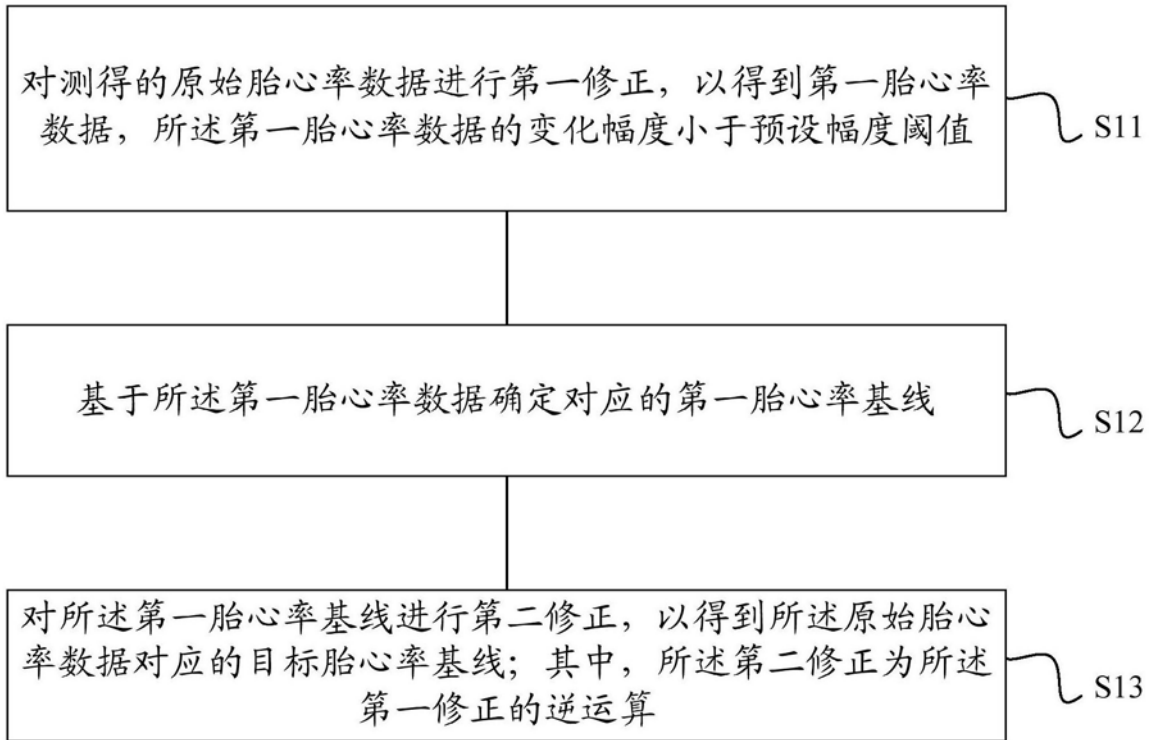


图1

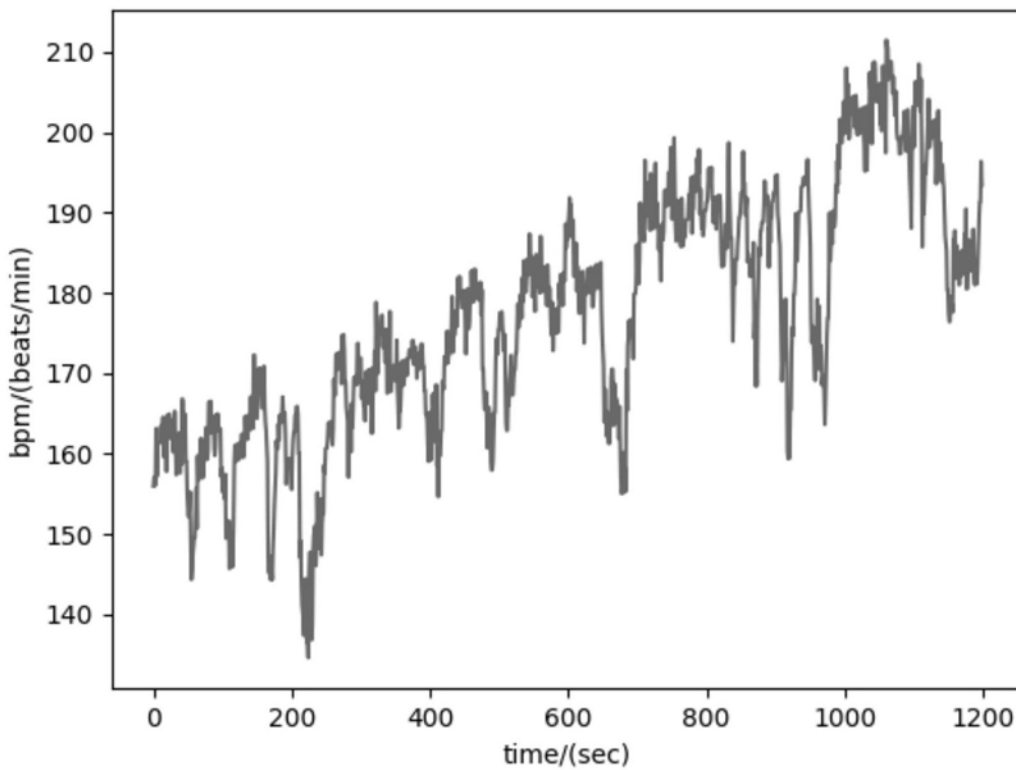


图2

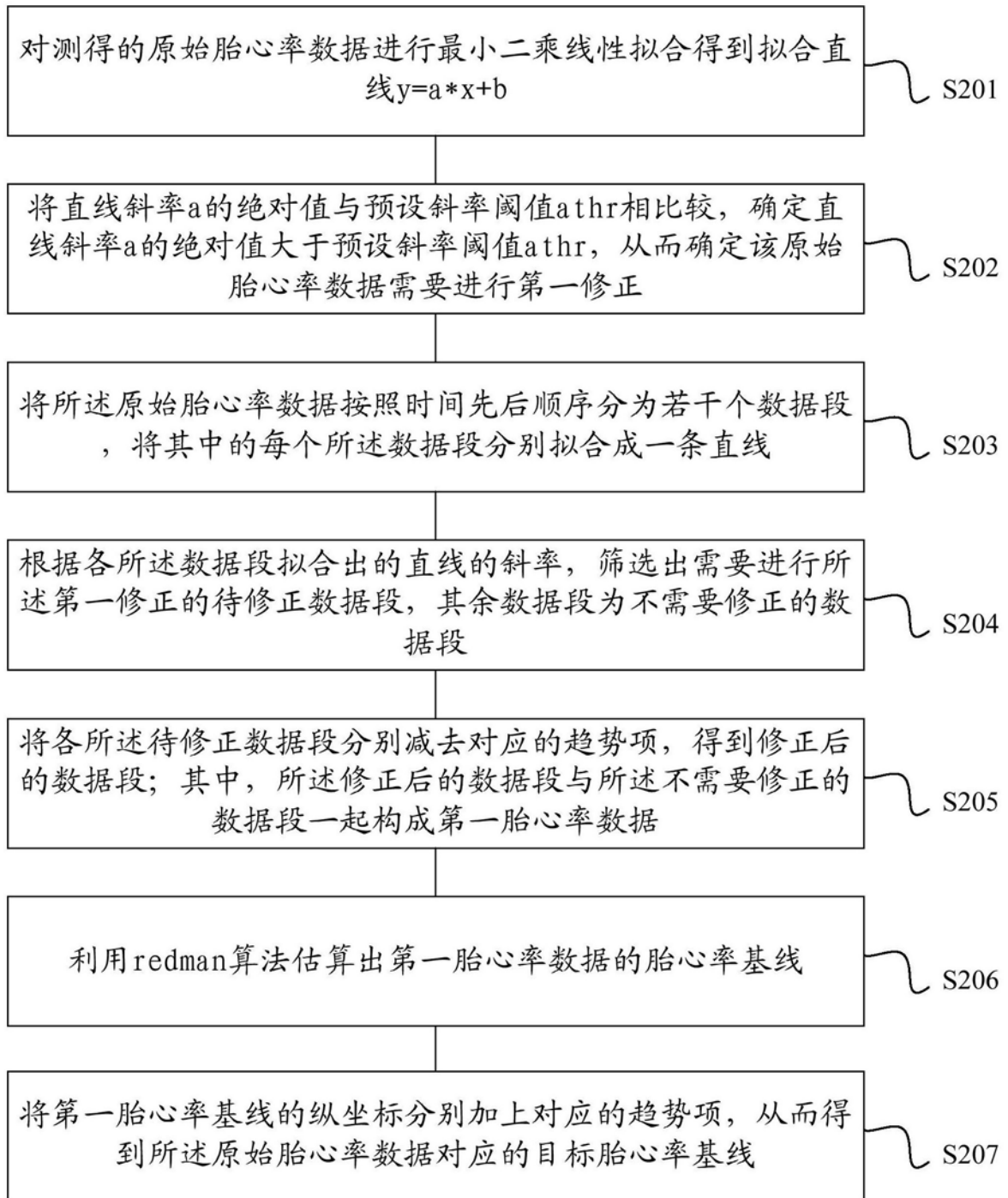


图3

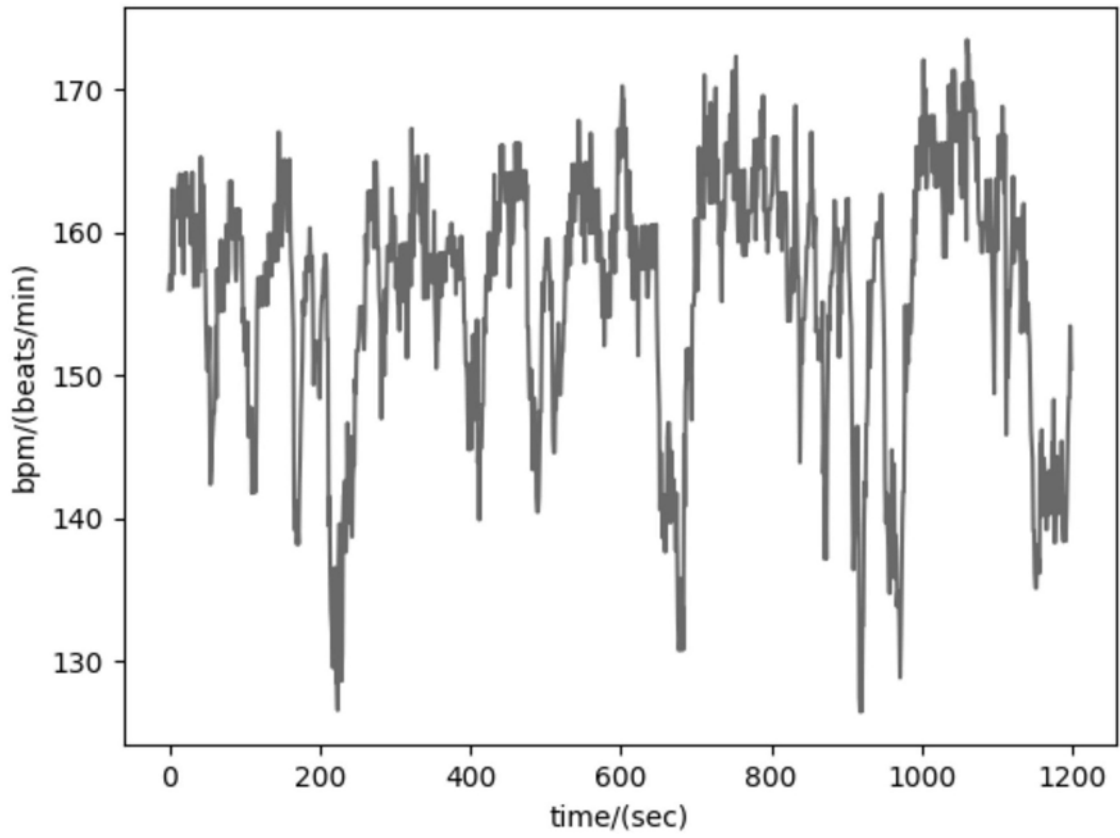


图4

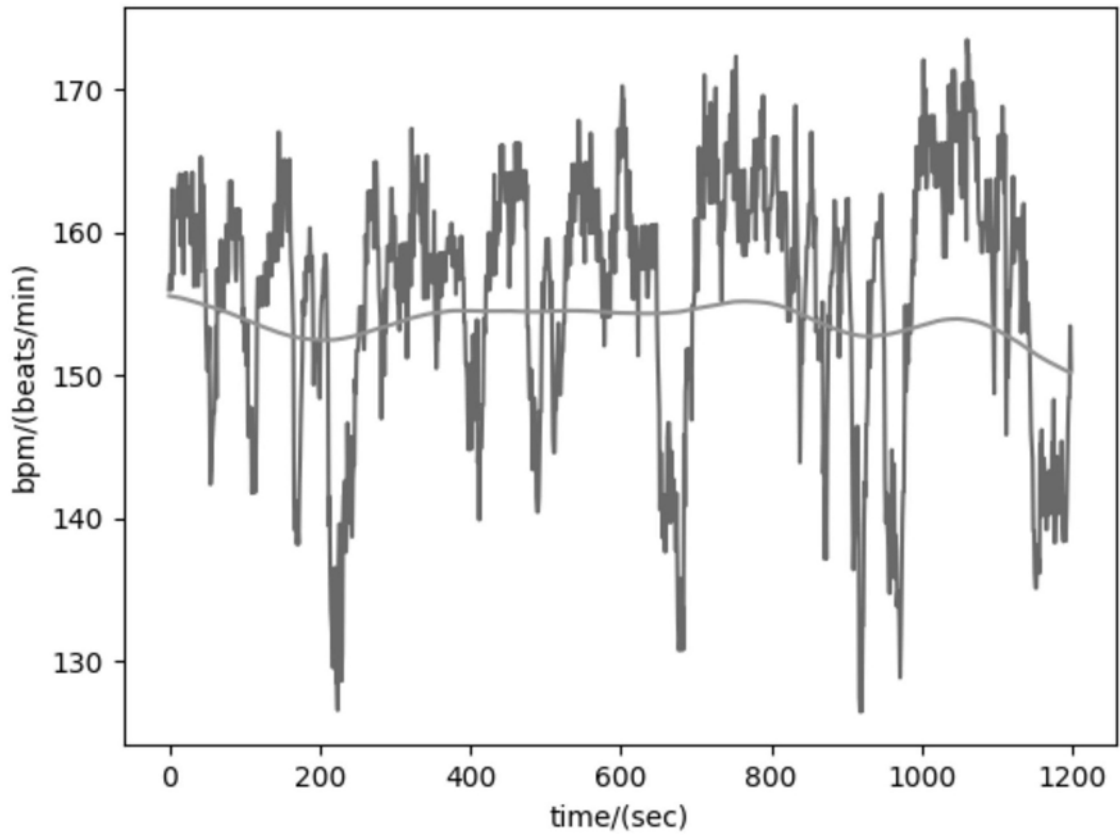


图5

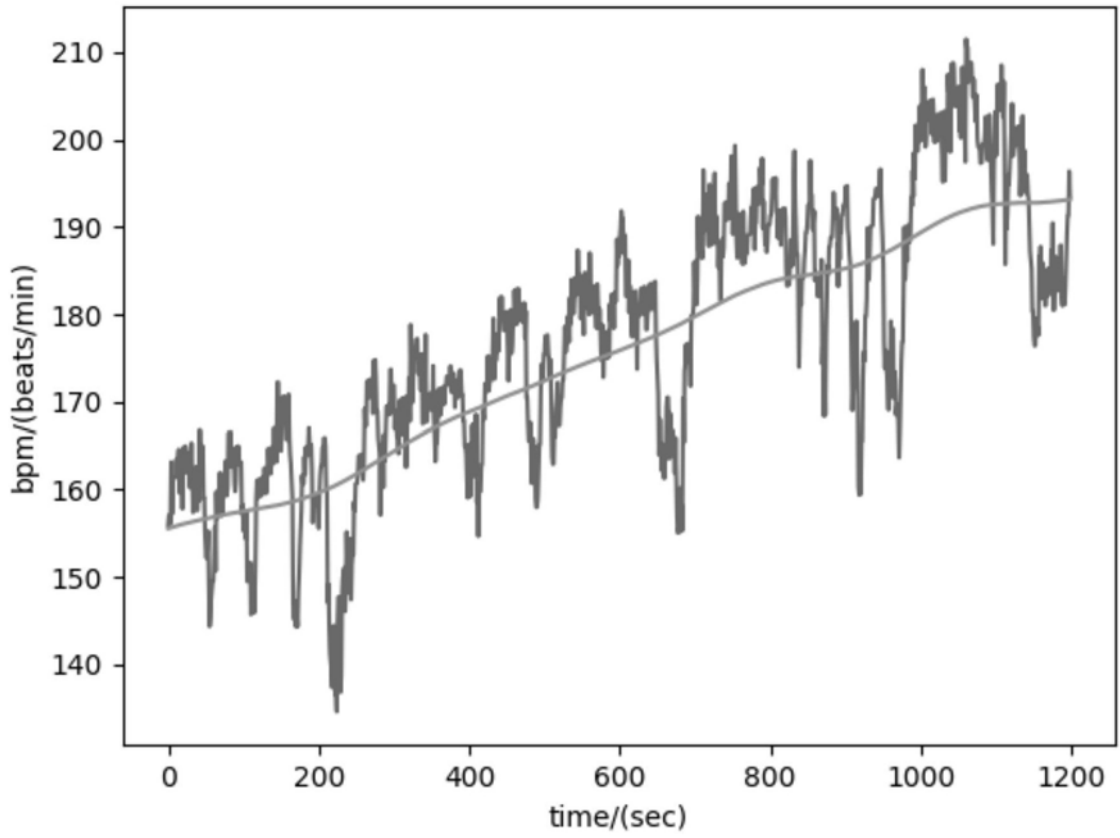


图6

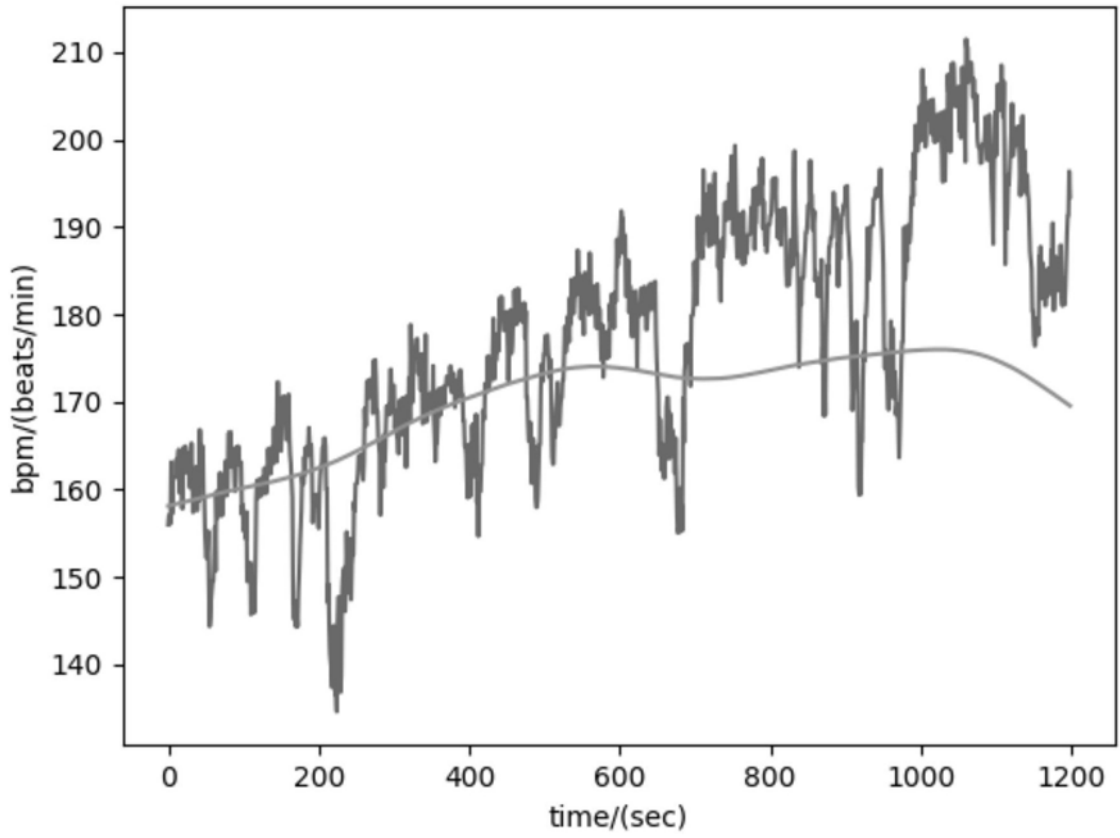


图7

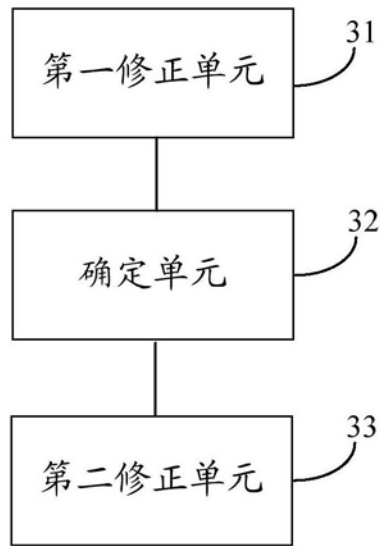


图8

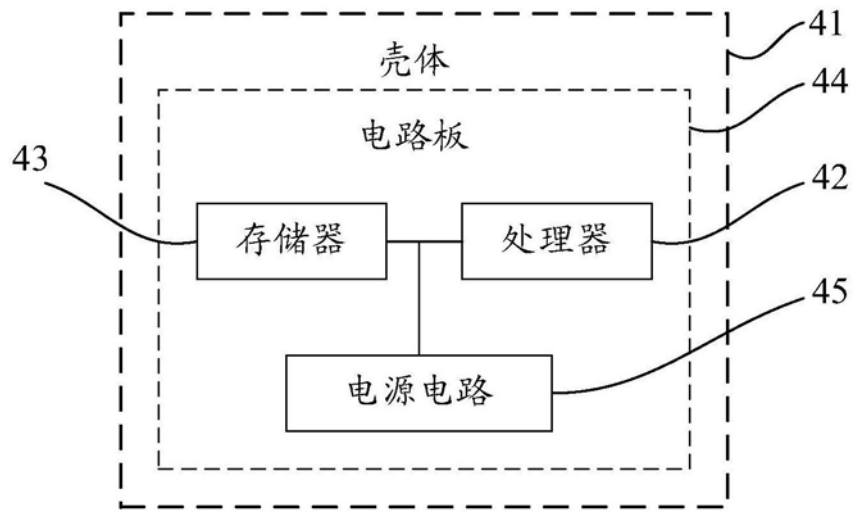


图9

专利名称(译)	一种胎心率基线估算方法、装置、电子设备及存储介质		
公开(公告)号	CN108937902A	公开(公告)日	2018-12-07
申请号	CN201810750240.1	申请日	2018-07-10
[标]申请(专利权)人(译)	传世未来(北京)信息科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	传世未来(北京)信息科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	传世未来(北京)信息科技有限公司		
[标]发明人	周营 彭庆勇		
发明人	周营 彭庆勇		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02411 A61B5/4362 A61B5/72		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开一种胎心率基线估算方法、装置、电子设备及存储介质，涉及计算机技术领域，能够对具有较大漂移的胎心率进行较准确的胎心率基线估算。所述方法包括：对测得的原始胎心率数据进行第一修正，以得到第一胎心率数据，所述第一胎心率数据的变化幅度小于预设幅度阈值；基于所述第一胎心率数据确定对应的第一胎心率基线；对所述第一胎心率基线进行第二修正，以得到所述原始胎心率数据对应的目标胎心率基线；其中，所述第二修正为所述第一修正的逆运算。本发明适用于胎心率基线的估算应用中。

