



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110381461 A

(43)申请公布日 2019.10.25

(21)申请号 201910693909.2

A61B 5/0468(2006.01)

(22)申请日 2019.07.30

A61B 5/0456(2006.01)

(71)申请人 中国科学院深圳先进技术研究院

A61B 5/0402(2006.01)

地址 518000 广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道1068号

A61B 5/00(2006.01)

(72)发明人 吴万庆

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

代理人 张杨梅

(51)Int.Cl.

H04W 4/38(2018.01)

H04W 12/00(2009.01)

H04W 12/04(2009.01)

H04L 9/08(2006.01)

A61B 5/0472(2006.01)

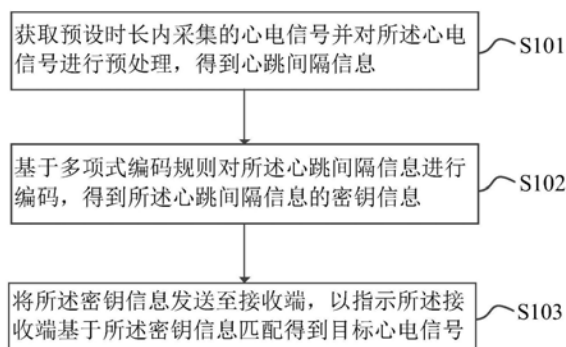
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

心电信号传输方法、装置、传感器、终端及存储介质

(57)摘要

本发明适用于计算机技术领域,提出一种心电信号传输方法,包括:获取预设时长内采集的心电信号并对心电信号进行预处理,得到心跳间隔信息;基于多项式编码规则对心跳间隔信息进行编码,得到心跳间隔信息的密钥信息;将密钥信息发送至接收端,以指示接收端基于密钥信息匹配得到目标心电信号,目标心电信号为删除噪声的心电信号。其通过基于多项式编码规则对心跳间隔信息进行编码,得到心跳间隔信息的密钥信息,实现了基于心电信号的时域信息生成密钥信息,相较于利用心电信号的频域信息开发出的复杂加密机制,能够减少无线生理传感器网络的资源消耗,且对心电信号的识别错误率较低。



1. 一种心电信号传输方法,其特征在于,包括:
获取预设时长内采集的心电信号并对所述心电信号进行预处理,得到心跳间隔信息;
基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码,得到所述心跳间隔信息的密钥信息;
将所述密钥信息发送至接收端,以指示所述接收端基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的所述心电信号。
2. 如权利要求1所述的心电信号传输方法,其特征在于,所述获取预设时长内采集的心电信号并对所述心电信号进行预处理,得到心跳间隔信息,包括:
获取预设时长内采集的心电图的心电信号;
对所述心电信号进行滤波处理,得到所述目标心电信号;
检测获得所述目标心电信号中的QRS波;
根据QRS波群识别算法识别出所述QRS波中R波的峰值位置;
基于所述R波峰值位置确定所述心跳间隔信息。
3. 如权利要求1所述的心电信号传输方法,其特征在于,所述基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码,得到所述心跳间隔信息的密钥信息,包括:
分别获取所述心跳间隔信息对应的R波峰值,将所述R波峰值转换为预设位数的二进制字符串;
分别删除每个所述二进制字符串中的最高有效位和最低有效位,得到待编码比特;
利用多项式编码技术对所述待编码比特进行编码,得到编码后的比特序列,所述编码后的比特序列为所述密钥信息。
4. 如权利要求3所述的心电信号传输方法,其特征在于,所述利用多项式编码技术对所述待编码比特进行编码,得到编码后的比特序列,包括:
基于所述待编码比特的比特位数构造第一多项式矩阵;
生成所述第一多项式矩阵的奇偶校验矩阵,并基于所述奇偶校验矩阵校验所述第一多项式矩阵,得到第二多项式矩阵;
基于所述第二多项式矩阵生成所述待编码比特的多项式码,所述多项式码为编码后的比特序列。
5. 一种心电信号传输方法,其特征在于,包括:
接收无线生理传感器发送的密钥信息;所述密钥信息由所述发送端基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码得到,所述心跳间隔信息由所述发送端对预设时长内采集的心电信号进行预处理得到;
基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的心电信号。
6. 一种心电信号传输装置,其特征在于,包括:
预处理模块,用于获取预设时长内采集的心电信号并对所述心电信号进行预处理,得到心跳间隔信息;
编码模块,用于基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码,得到所述心跳间隔信息的密钥信息;
发送模块,用于将所述密钥信息发送至接收端,以供所述接收端基于所述密钥信息匹

配得到目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的所述心电信号。

7.一种心电信号传输装置,其特征在于,包括:

接收模块,用于接收无线生理传感器发送的密钥信息;所述密钥信息由所述发送端基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码得到,所述心跳间隔信息由所述发送端对预设时长内采集的心电信号进行预处理得到;

匹配模块,用于基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的心电信号。

8.一种无线生理传感器,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至4任一项所述心电信号传输方法的步骤。

9.一种终端,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求5所述心电信号传输方法的步骤。

10.一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程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至4任一项所述心电信号传输方法的步骤,或者所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求5所述心电信号传输方法的步骤。

心电信号传输方法、装置、传感器、终端及存储介质

技术领域

[0001] 本发明属于计算机技术领域,尤其涉及一种心电信号传输方法、装置、无线生理传感器、终端及存储介质。

背景技术

[0002] 无线生理传感器网络(wireless body sensor network,WBSN或BSN)是基于无线传感器网络(WSN)与人体上的生理参数收集传感器或移植到人体内的生物传感器共同形成的一个无线网络。无线生理传感器节点能够采集身体重要的生理信号(如温度、血糖、血压和心电信号等),经过处理之后通过互联网或无线传输给医院或病人家属等的其它终端。目前,为了保证生理信号的安全传输,通常采用面向生理信号的密钥协商方案,基于模糊属性的签密,基于模糊的生物密钥管理方案,单窗口傅里叶变换和自相关序列的离散余弦变换等方法对生理信号进行加密处理,这些常见的加密方法均是利用心电信号的频域信息开发出的复杂加密机制,不仅需要消耗大量的可用资源,而且对心电信号识别的错误率较大。因此,在保证心电信号安全的基础上,如何提高无线生理传感器网络的可用资源以及降低心电信号识别的错误率是亟待解决的问题。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明实施例提供了心电信号传输方法、装置、无线生理传感器网络及存储介质,以解决现有技术中利用心电信号的频域信息开发出的复杂加密机制,导致无线生理传感器网络的资源消耗大且对心电信号识别错误率高的问题。

[0004] 本发明实施例的第一方面提供了一种心电信号传输方法,包括:

[0005] 获取预设时长内采集的心电信号并对所述心电信号进行预处理,得到心跳间隔信息;

[0006] 基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码,得到所述心跳间隔信息的密钥信息;

[0007] 将所述密钥信息发送至接收端,以指示所述接收端基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的所述心电信号。

[0008] 可选地,所述获取预设时长内采集的心电信号并对所述心电信号进行预处理,得到心跳间隔信息,包括:

[0009] 获取预设时长内采集的心电图的心电信号;

[0010] 对所述心电信号进行滤波处理,得到所述目标心电信号;

[0011] 检测获得所述目标心电信号中的QRS波;

[0012] 根据QRS波群识别算法识别出所述QRS波中R波的峰值位置;

[0013] 基于所述R波峰值位置确定所述心跳间隔信息。

[0014] 可选地,所述基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码,得到所述心跳间隔信息的密钥信息,包括:

[0015] 分别获取所述心跳间隔信息对应的R波峰值,将所述R波峰值转换为预设位数的二进制字符串;

[0016] 分别删除每个所述二进制字符串中的最高有效位和最低有效位,得到待编码比特;

[0017] 利用多项式编码技术对所述待编码比特进行编码,得到编码后的比特序列,所述编码后的比特序列为所述密钥信息。

[0018] 可选地,所述利用多项式编码技术对所述待编码比特进行编码,得到编码后的比特序列,包括:

[0019] 基于所述待编码比特的比特位数构造第一多项式矩阵;

[0020] 生成所述第一多项式矩阵的奇偶校验矩阵,并基于所述奇偶校验矩阵校验所述第一多项式矩阵,得到第二多项式矩阵;

[0021] 基于所述第二多项式矩阵生成所述待编码比特的多项式码,所述多项式码为编码后的比特序列。

[0022] 本发明第二方面提供了一种心电信号传输方法,包括:

[0023] 接收无线生理传感器发送的密钥信息;所述密钥信息由所述发送端基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码得到,所述心跳间隔信息由所述发送端对预设时长内采集的心电信号进行预处理得到;

[0024] 基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的心电信号。

[0025] 本发明实施例的第三方面提供了一种心电信号传输装置,包括:

[0026] 预处理模块,用于获取预设时长内采集的心电信号并对所述心电信号进行预处理,得到心跳间隔信息;

[0027] 编码模块,用于基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码,得到所述心跳间隔信息的密钥信息;

[0028] 发送模块,用于将所述密钥信息发送至接收端,以供所述接收端基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的所述心电信号。

[0029] 可选地,所述预处理模块,包括:

[0030] 获取子单元,用于获取预设时长内采集的心电图的心电信号;

[0031] 滤波子单元,用于对所述心电信号进行滤波处理,得到所述目标心电信号;

[0032] 检测子单元,用于检测获得所述目标心电信号中的QRS波;

[0033] 识别子单元,用于根据QRS波群识别算法识别出所述QRS波中R波的峰值位置;

[0034] 确定子单元,用于基于所述R波的峰值位置确定所述心跳间隔信息。

[0035] 本发明第四方面提供了一种心电信号传输装置,包括:

[0036] 接收模块,用于接收无线生理传感器发送的密钥信息;所述密钥信息由所述发送端基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码得到,所述心跳间隔信息由所述发送端对预设时长内采集的心电信号进行预处理得到;

[0037] 匹配模块,用于基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的心电信号。

[0038] 本发明实施例的第五方面提供了一种无线生理传感器网络,包括存储器、处理器

以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上第一方面所述心电信号传输方法。

[0039] 本发明第六方面提供了一种终端,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上第二方面所述心电信号传输方法的步骤。

[0040] 本发明实施例的第七方面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程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上第一方面所述心电信号传输方法的步骤,或者,所述计算机程序被处理器执行时实现如上第二方面所述心电信号传输方法的步骤。

[0041] 本发明实施例与现有技术相比存在的有益效果是:通过获取预设时长内采集的心电信号并对所述心电信号进行预处理,得到心跳间隔信息;基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码,得到所述心跳间隔信息的密钥信息;将所述密钥信息发送至接收端,以指示所述接收端基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的所述心电信号。其通过基于多项式编码规则对心跳间隔信息进行编码,得到心跳间隔信息的密钥信息,实现了基于心电信号的时域信息生成密钥信息,相较于利用心电信号的频域信息开发出的复杂加密机制,能够减少无线生理传感器网络的资源消耗,且对心电信号的识别错误率较低。

附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0043] 图1是本发明第一实施例提供的心电信号传输方法的实现流程图;

[0044] 图2是图1中S101的具体实施流程图;

[0045] 图3是图1中S102的具体实施流程图;

[0046] 图4是图3中S1023的具体实施流程图;

[0047] 图5是本发明第二实施例提供的心电信号传输方法的实施流程图;

[0048] 图6是本发明第三实施例提供的心电信号传输装置的功能示意图;

[0049] 图7是本发明第四实施例提供的心电信号传输装置的功能示意图;

[0050] 图8是本发明提供的无线生理传感器网络的模块示意图;

[0051] 图9是本发明提供的终端的模块示意图。

具体实施方式

[0052] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本发明实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本发明。在其它情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本发明的描述。

[0053] 为了说明本发明所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。如图1所示,

是本发明第一实施例提供的心电信号传输方法的实现流程图,本实施例的执行主体为无线生理传感器网络。详述如下:

[0054] S101,获取预设时长内采集的心电信号并对所述心电信号进行预处理,得到心跳间隔信息。

[0055] 具体地,无线生理传感器可以实时采集人体重要的生理信号,如温度、血糖、血压和心电信号等。在本实施例中,以获取预设时长内如1分钟内,无线生理传感器采集的心电信号作为人体重要的生理信号并进行传输。可以理解地,在传输心电信号的过程中,为了提高信号传输的安全性,通常需要将信号进行加密处理,而在加密过程中为了识别信号的准确性,需要对信号进行去噪处理,通常从人体采集的心电信号混有噪声,因此需要对采集的心电信号进行预处理,以删除采集的心电信号中混有的噪声。

[0056] 如图2所示,是图1中S101的具体实施流程图。由图2可知,S101包括:

[0057] S1011,获取预设时长内采集的心电图的心电信号。

[0058] 具体地,所述预设时长通常根据无线生理传感器网络采集的心电信号的质量进行预设,例如,若采集的心电信号包含有大量的噪声,则确定心电信号质量较差,预设时长也相应较长,以保证能够采集到包含有较少噪声的心电信号。若采集的心电信号包含的噪声较少,则确定心电信号的质量较好,预设时长也相应较短。

[0059] S1012,对所述心电信号进行滤波处理,得到所述目标心电信号。

[0060] 可选地,可以对所述心电信号进行线性滤波和非线性变换处理,具体地,在本实施例中,对所述心电信号进行二次导数高通滤波的线性滤波,具体如下公式所示:

[0061] $L_f[n] = \{E[n] - E[n-2] + E[n+2]\} - 2 \times \{E[n] + E[n-2]\} = E[n+2] - E[n]$

[0062] 其中, $L_f[n]$ 表示对第n时刻的心电信号进行线性滤波之后得到的信号, $E[n]$ 表示第n时刻的心电信号, $E[n-2]$ 表示第n-2时刻的心电信号, $E[n+2]$ 表示第n+2时刻的心电信号。

[0063] 进一步地,通过非线性变换,例如通过移动窗口积分运算,来增强高频分量的幅度,以得到所述目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的所述心电信号。

[0064] 可选地,所述移动窗口积分运算的窗口宽度大约为67,且适用于128Hz的高频分量。

[0065] S1013,检测获得所述目标心电信号中的QRS波。

[0066] 具体地,所述目标心电信号中高频分量的幅度大于预设的幅度阈值的信号对应为QRS波,在本实施例中,所述预设的幅度阈值为: $\{\max(T_{NL}[n]) - \text{mean}(T_{NL}[n])\} / 2$,其中, $T_{NL}[n]$ 表示第n时刻目标心电信号中高频分量的幅度。

[0067] S1014,根据QRS波群识别算法识别出所述QRS波中R波的峰值位置。

[0068] 具体地,QRS波是指正常心电图中幅度最大的波群,它的发生时间和波形能够提供许多关于心脏状态的信息,比如最基本的心率。而R波是QRS波群中比较容易辨识出来的部分,因此,通常通过检测R波峰值来确定最基本的心率,R波检测为心电信号自动诊断算法实现的关键。在本实施例中,可以通过对QRS波进行自适应门限阈值的计算,并进行差分信号处理,得到R波的峰值位置。

[0069] S1015,基于所述R波峰值位置确定所述心跳间隔信息。

[0070] 具体地,所述心跳间隔信息为任意相邻两个R波峰值之间的间隔信息,因此,确定R

波峰值位置之后,可以确定所述心跳间隔信息。

[0071] S102,基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码,得到所述心跳间隔信息的密钥信息。

[0072] 具体地,多项式编码 (polynomial code) 是常见的循环冗余编码,它是在数据通信中常用的一种差错校验码,由信息字段和校验字段组成。其中,信息字段和校验字段长度可以任意选定。

[0073] 如图3所示,是图1中S102的具体实施流程图。由图3可知,S102包括:

[0074] S1021,分别获取所述心跳间隔信息对应的R波峰值,将所述R波峰值转换为预设位数的二进制字符串。

[0075] 具体地,心跳间隔信息通常为十进制数,每个十进制数可以转换为不同位数的二进制字符串,例如,在本实施例中,为了根据多项式编码规则生成唯一且随机密钥,需要将所述十进制数转换为预设位数(如8位)的二进制字符串,具体地,预设位数可根据实际编码需要进行修改,在此不做具体限定。

[0076] S1022,分别删除每个所述二进制字符串中的最高有效位和最低有效位,得到待编码比特。

[0077] 通常,二进制字符串的最高有效位的熵较低,在多项式编码过程中容易生成多个随机密钥,为了保证生成唯一随机密钥,删除二进制字符串的最高有效位。进一步地,二进制字符串的最低有效位具有高方差,因此,在本实施例中,需要进一步删除二进制字符串的最低有效位,以减少编码过程中生成二进制序列的公差,提高编码精度。

[0078] S1023,利用多项式编码技术对所述待编码比特进行编码,得到编码后的比特序列,所述编码后的比特序列为所述密钥信息。

[0079] 多项式编码技术需要构造待编码二进制比特的多项式,并根据构造的多项式获取生成多项式,通常生成多项式是在待编码二进制比特的末尾添加预设数量的0,增加待编码二进制比特的长度之和,得到的二进制多项式。

[0080] 具体地,在本实施例中,如图4所示,是图3中S1023的具体实施流程图。由图4可知,S1023包括:

[0081] S401,基于所述待编码比特的比特位数构造第一多项式矩阵。

[0082] 具体地,构造的第一多项式矩阵为: $P(x) = \{[LSB_{4567}]_j, n, k\}$

[0083] 其中, $P(x)$ 为构造的第一多项式矩阵, $[LSB_{4567}]_j$ 为二进制字符串中的第j位二进制字符,n为构造的第一多项式的长度,k为二进制字符串的位数。

[0084] S402,生成所述第一多项式矩阵的奇偶校验矩阵,并基于所述奇偶校验矩阵校验所述第一多项式矩阵,得到第二多项式矩阵。

[0085] 具体地,所述奇偶检验矩阵用于检测所述第一多项式矩阵在生成多项式码过程中存在的错误,对于一个给定的多项式码,奇偶矩阵可以检测该给定的多项式码的准确性。在本实施例中,生成的所述奇偶检验矩阵,具体为: $P_m = \{P(x), 1\} = \{[LSB_{4567}]_j, n, k, 1\}$,其中, P_m 为奇偶检验矩阵, $P(x)$ 为所述第一多项式矩阵,1为奇偶检验矩阵的长度。

[0086] S403,基于所述第二多项式矩阵生成所述待编码比特的多项式码,所述多项式码为编码后的比特序列。

[0087] 具体地,第二多项式矩阵为多项式编码中的生成矩阵,在多项式编码中,基于所述

生成矩阵对所述待编码比特进行编码得到二进制比特的多项式码。

[0088] S103,将所述密钥信息发送至接收端,以指示所述接收端基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的所述心电信号。

[0089] 具体地,通过多项式编码技术生成的密钥信息为唯一随机的标识符,其在编码过程中将心电信号转换为具有最小可能测量误差的二进制字符串并减少生成密钥信息的公差,不仅降低了编码过程中的计算量提高资源利用率,且能够提高心电信号识别的准确率。

[0090] 通过上述分析可知,本发明提出的心电信号传输方法,通过获取预设时长内采集的心电信号并对所述心电信号进行预处理,得到心跳间隔信息;基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码,得到所述心跳间隔信息的密钥信息;将所述密钥信息发送至接收端,以指示所述接收端基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的所述心电信号。其通过基于多项式编码规则对心跳间隔信息进行编码,得到心跳间隔信息的密钥信息,实现了基于心电信号的时域信息生成密钥信息,相较于利用心电信号的频域信息开发出的复杂加密机制,能够减少无线生理传感器网络的资源消耗,且对心电信号的识别错误率较低。

[0091] 如图5所示,是本发明第二实施例提供的心电信号传输方法的实施流程图,本实施例的执行主体为终端。详述如下:

[0092] S501,接收无线生理传感器发送的密钥信息;所述密钥信息由所述发送端基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码得到,所述心跳间隔信息由所述发送端对预设时长内采集的心电信号进行预处理得到;

[0093] 通常,无线生理传感器需要将采集的心电信号传输至对应的终端,如,医疗机构的终端,相关研究部门的终端等,在本实施例中,无线生理传感器网络基于采集的心电信号的时域信息生成密钥信息,并将所述密钥信息发送至终端,终端接收所述密钥信息。

[0094] S502,基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的心电信号。

[0095] 终端接收到所述密钥信息之后,需要基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,具体地,对所述密钥信息进行解析,得到所述密钥信息中包含的心电信号,基于所述心电信号确定心跳间隔信息,并将确定的心跳间隔信息与预先存储在模糊库中的心跳间隔信息进行匹配,以匹配得到目标心电信号。

[0096] 通过上述实施例可知,本实施例提供的心电信号传输方法,通过接收密钥信息,并基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的心电信号。通过基于密钥信息匹配得到心电信号,能够提高心电信号传输的安全性。

[0097] 图6是本发明第三实施例提供的心电信号传输装置的功能示意图。如图6所示,该实施例的心电信号传输装置6包括:预处理模块610、编码模块620以及发送模块630。其中,

[0098] 预处理模块610,用于获取预设时长内采集的心电信号并对所述心电信号进行预处理,得到心跳间隔信息;

[0099] 编码模块620,用于基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码,得到所述心跳间隔信息的密钥信息;

[0100] 发送模块630,用于将所述密钥信息发送至接收端,以供所述接收端基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的所述心电信号。

- [0101] 进一步地,预处理模块610包括:
- [0102] 获取单元,用于获取预设时长内采集的心电图的心电信号;
- [0103] 处理单元,用于对所述心电信号进行滤波处理,得到所述目标心电信号;
- [0104] 检测单元,用于检测获得所述目标心电信号中的QRS波;
- [0105] 识别单元,用于根据QRS波群识别算法识别出所述QRS波中R波的峰值位置;
- [0106] 确定单元,用于基于所述R波峰值位置确定所述心跳间隔信息。
- [0107] 进一步地,编码模块620包括:
- [0108] 转换单元,用于分别获取所述心跳间隔信息对应的R波峰值,将所述R波峰值转换为预设位数的二进制字符串;
- [0109] 删除单元,用于分别删除每个所述二进制字符串中的最高有效位和最低有效位,得到待编码比特;
- [0110] 编码单元,用于利用多项式编码技术对所述待编码比特进行编码,得到编码后的比特序列,所述编码后的比特序列为所述密钥信息。
- [0111] 进一步地,编码单元包括:
- [0112] 构造子单元,基于所述待编码比特的比特位数构造第一多项式矩阵;
- [0113] 第一生成子单元,用于生成所述第一多项式矩阵的奇偶校验矩阵,并基于所述奇偶校验矩阵校验所述第一多项式矩阵,得到第二多项式矩阵;
- [0114] 第二生成子单元,用于基于所述第二多项式矩阵生成所述待编码比特的多项式码,所述多项式码为编码后的比特序列。
- [0115] 图7是本发明第四实施例提供的心电信号传输装置的功能示意图。如图7所示,该实施例的心电信号传输装置7包括:接收模块710以及匹配模块720。其中,
- [0116] 接收模块710,用于接收无线生理传感器发送的密钥信息;所述密钥信息由所述发送端基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码得到,所述心跳间隔信息由所述发送端对预设时长内采集的心电信号进行预处理得到;
- [0117] 匹配模块720,用于基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号删除噪声的心电信号。
- [0118] 图8是本发明提供的无线生理传感器的模块示意图。如图8所示,该实施例的无线生理传感器8包括:处理器80、存储器81以及存储在存储器81中并可在处理器80上运行的计算机程序82,例如心电信号传输程序。处理器80执行计算机程序82时实现第一实施例提供的各个心电信号传输方法实施例中的步骤,例如图1所示的步骤101至103。或者,处理器80执行计算机程序82时实现第三实施例提供的心电信号传输设备实施例中各模块/单元的功能,例如图6所示模块610至630的功能。
- [0119] 示例性的,计算机程序82可以被分割成一个或多个模块/单元,所述一个或者多个模块/单元被存储在存储器81中,并由处理器80执行,以完成本发明。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,该指令段用于描述计算机程序82在无线生理传感器8中的执行过程。例如,计算机程序82可以被分割成预处理模块、编码模块及发送模块(虚拟装置中的模块),各模块具体功能如下:
- [0120] 预处理模块,用于获取预设时长内采集的心电信号并对所述心电信号进行预处理,得到心跳间隔信息;

[0121] 编码模块,用于基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码,得到所述心跳间隔信息的密钥信息;

[0122] 发送模块,用于将所述密钥信息发送至接收端,以供所述接收端基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号为删除噪声的所述心电信号。

[0123] 图9是本发明提供的终端的模块示意图。如图9所示,该实施例的终端9包括:处理器90、存储器91以及存储在存储器91中并可在处理器90上运行的计算机程序92,例如心电信号传输程序。处理器90执行计算机程序92时实现第二实施例提供的心电信号传输方法实施例中的步骤,例如图5所示的步骤501至502。或者,处理器90执行计算机程序92时实现第四实施例提供的心电信号传输设备实施例中各模块/单元的功能,例如图7所示模块710至730的功能。

[0124] 示例性的,计算机程序92可以被分割成一个或多个模块/单元,所述一个或者多个模块/单元被存储在存储器91中,并由处理器90执行,以完成本发明。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,该指令段用于描述计算机程序92在终端9中的执行过程。例如,计算机程序92可以被分割成接收模块及匹配模块(虚拟装置中的模块),各模块具体功能如下:

[0125] 接收模块,用于接收无线生理传感器发送的密钥信息;所述密钥信息由所述发送端基于多项式编码规则对所述心跳间隔信息进行编码得到,所述心跳间隔信息由所述发送端对预设时长内采集的心电信号进行预处理得到;

[0126] 匹配模块,用于基于所述密钥信息匹配得到目标心电信号,所述目标心电信号删除噪声的心电信号。

[0127] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中,上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。另外,各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0128] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述或记载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0129] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0130] 在本发明所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置/终端设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置/终端设备实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另

一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0131] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个通信单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0132] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0133] 所述集成的模块/单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。。其中,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括:能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,所述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读介质不包括电载波信号和电信信号。

[0134] 以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本发明的保护范围之内。

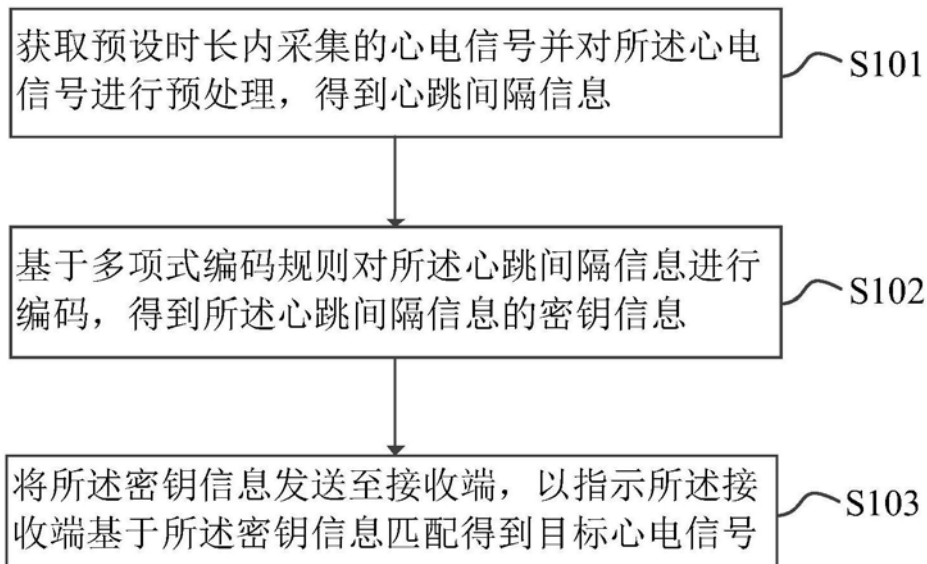


图1

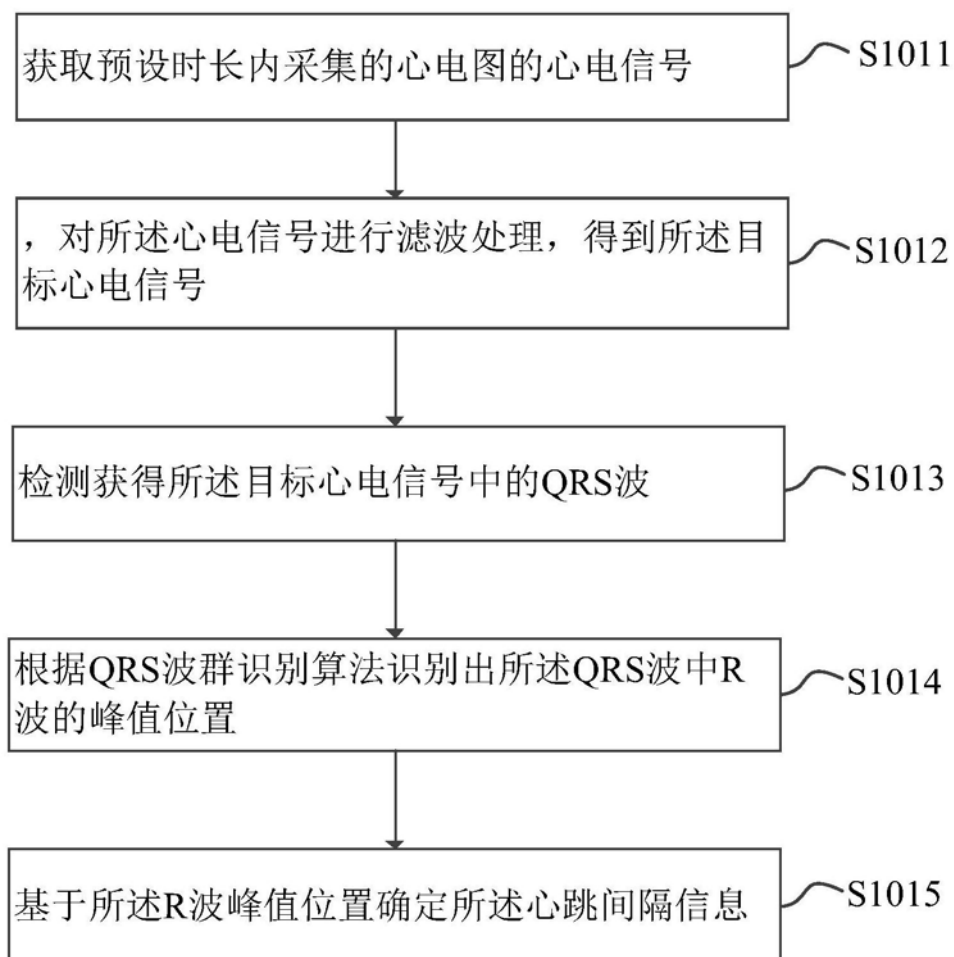


图2

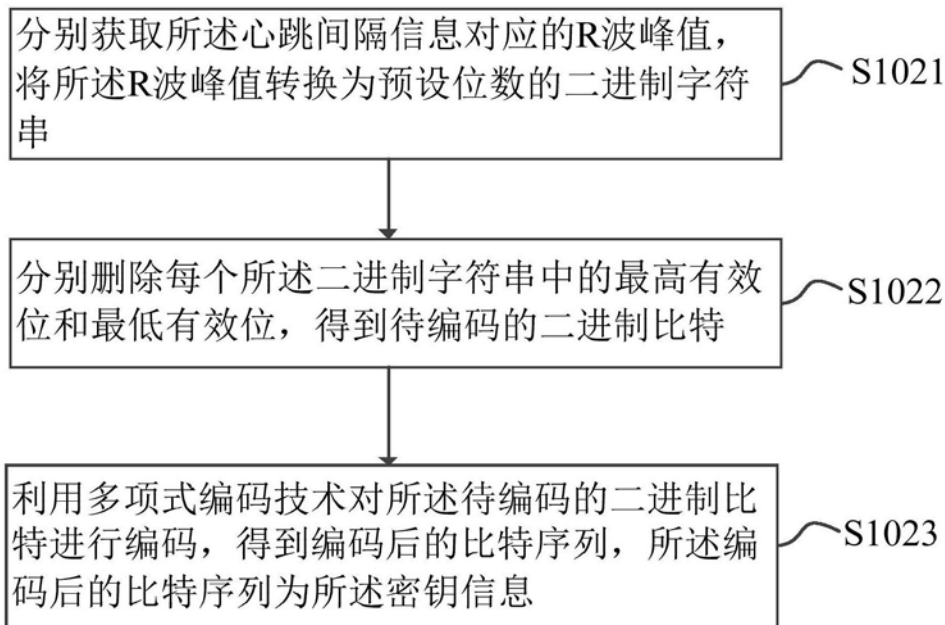


图3

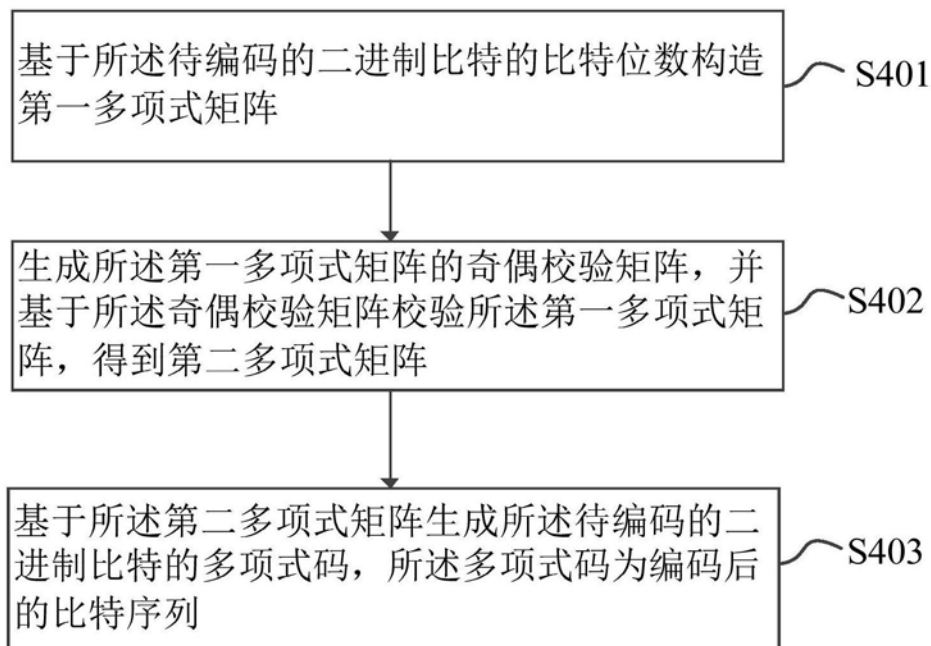


图4

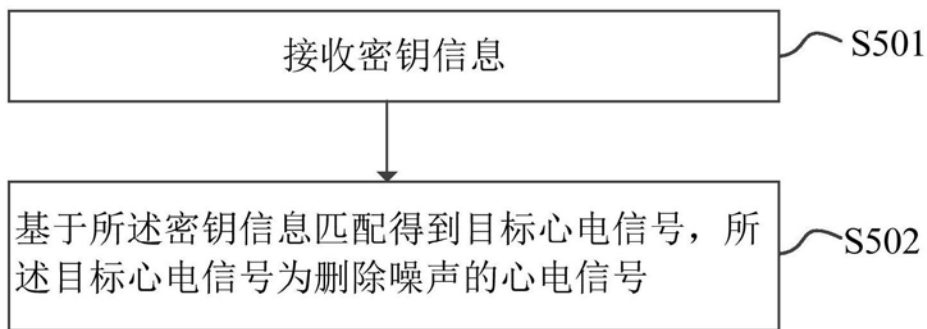


图5

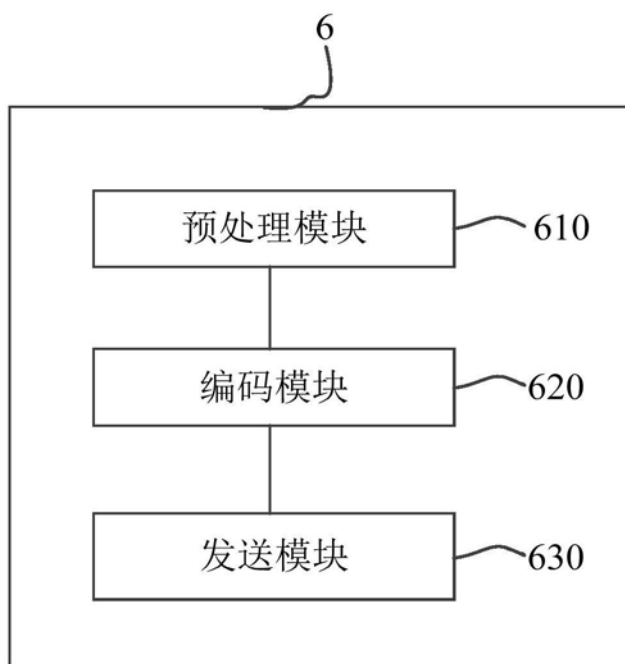


图6

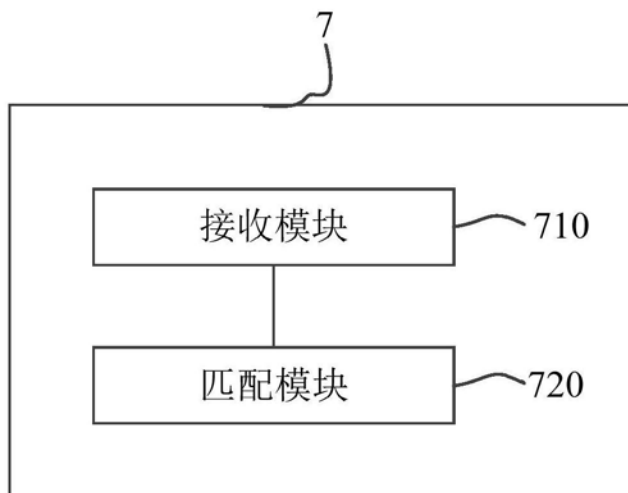


图7

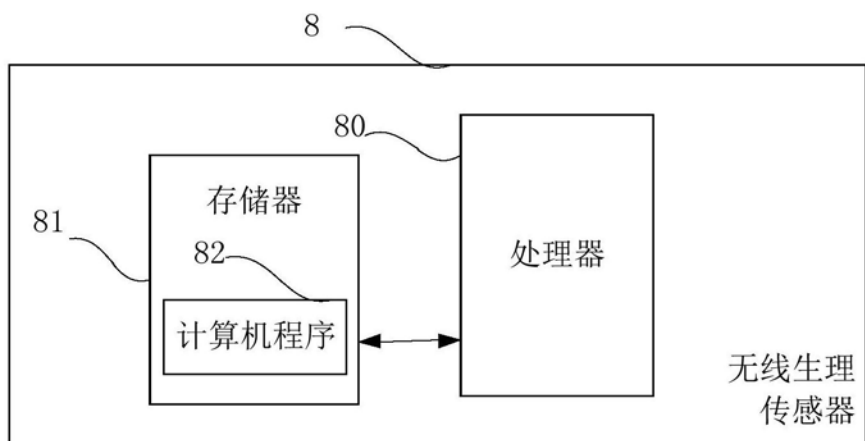


图8

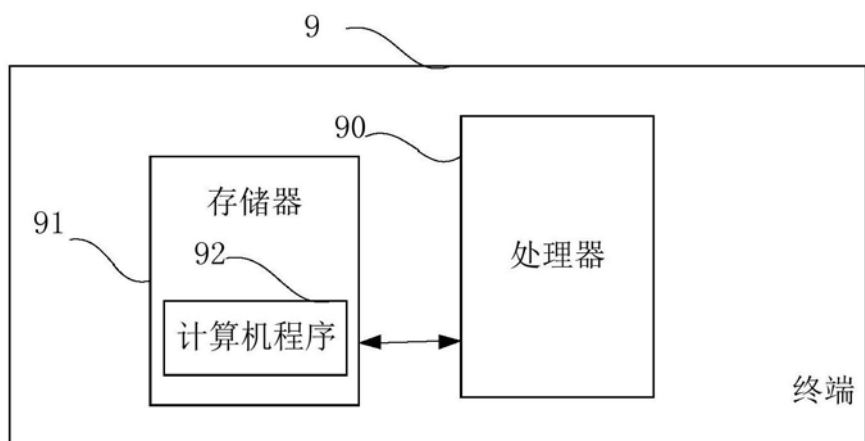


图9

专利名称(译)	心电信号传输方法、装置、传感器、终端及存储介质		
公开(公告)号	CN110381461A	公开(公告)日	2019-10-25
申请号	CN201910693909.2	申请日	2019-07-30
[标]申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
申请(专利权)人(译)	中国科学院深圳先进技术研究院		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院深圳先进技术研究院		
[标]发明人	吴万庆		
发明人	吴万庆		
IPC分类号	H04W4/38 H04W12/00 H04W12/04 H04L9/08 A61B5/0472 A61B5/0468 A61B5/0456 A61B5/0402 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0006 A61B5/0402 A61B5/0456 A61B5/0468 A61B5/0472 A61B5/7203 A61B5/7225 H04L9/0866 H04L9/0872 H04L2209/805 H04L2209/88 H04W4/38 H04W12/009 H04W12/0401		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明适用于计算机技术领域，提出一种心电信号传输方法，包括：获取预设时长内采集的心电信号并对心电信号进行预处理，得到心跳间隔信息；基于多项式编码规则对心跳间隔信息进行编码，得到心跳间隔信息的密钥信息；将密钥信息发送至接收端，以指示接收端基于密钥信息匹配得到目标心电信号，目标心电信号为删除噪声的心电信号。其通过基于多项式编码规则对心跳间隔信息进行编码，得到心跳间隔信息的密钥信息，实现了基于心电信号的时域信息生成密钥信息，相较于利用心电信号的频域信息开发出的复杂加密机制，能够减少无线生理传感器网络的资源消耗，且对心电信号的识别错误率较低。

