



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108451547 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201710090667.9

(22)申请日 2017.02.20

(71)申请人 深圳市理邦精密仪器股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区坑梓  
街道金沙社区金辉路15号

(72)发明人 武学星 陈金亮 唐林 李美升

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11201

代理人 张润

(51) Int. Cl.

A61B 8/08(2006.01)

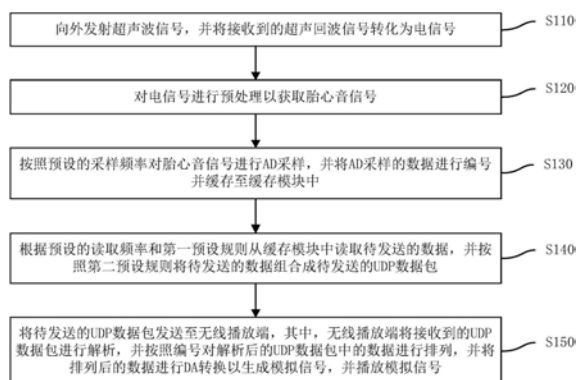
权利要求书3页 说明书15页 附图4页

(54)发明名称

胎心音数据的处理方法、装置以及系统

(57)摘要

本发明公开了一种胎心音数据的处理方法、装置以及系统。其中方法包括：将接收到的超声回波信号转化为电信号；对电信号进行预处理以获取胎心音信号；按照预设的采样频率对胎心音信号进行AD采样，并将AD采样的数据进行编号并缓存至缓存模块中；根据预设的读取频率和第一预设规则从缓存模块中读取待发送的数据，并按照第二预设规则将待发送的数据组合成待发送的UDP数据包；将该UDP数据包发送至无线播放端，其中无线播放端将接收到的UDP数据包进行解析，并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列，并将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号并进行播放。由此，可以保证胎心音播放的实时性、连续性，降低胎心音播放的延时。



1. 一种胎心音数据的处理方法,应用于无线胎心探头,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

向外发射超声波信号,并将接收到的超声回波信号转化为电信号;

对所述电信号进行预处理以获取胎心音信号;

按照预设的采样频率对所述胎心音信号进行AD采样,并将所述AD采样的数据进行编号并缓存至缓存模块中;

根据预设的读取频率和第一预设规则从所述缓存模块中读取待发送的数据,并按照第二预设规则将所述待发送的数据组合成待发送的UDP数据包;

将所述待发送的UDP数据包发送至无线播放端,其中,所述无线播放端将接收到的UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列,并将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号,并播放所述模拟信号。

2. 如权利要求1所述的胎心音数据的处理方法,其特征在于,所述对所述电信号进行预处理以获取胎心音信号,包括:

对所述电信号依次进行高频放大和滤波处理;

将经过高频放大和滤波处理后的所述电信号进行检波,并将检波后的所述电信号依次进行低频放大和滤波处理以得到所述胎心音信号。

3. 如权利要求1所述的胎心音数据的处理方法,其特征在于,其中,所述读取频率是根据以下信息预先设定的:

UDP协议允许连续传输数据的最大值信息;和

胎心音被播放时允许延时的最大值信息。

4. 如权利要求1所述的胎心音数据的处理方法,其特征在于,所述根据预设的读取频率和第一预设规则从所述缓存模块中读取待发送的数据,并按照第二预设规则将所述待发送的数据组合成待发送的UDP数据包,包括:

根据所述预设的读取频率从所述缓存模块中读取当前预设时间段内缓存的第一数据和上一个所述预设时间段内缓存的第二数据,并将所述第一数据和第二数据作为所述待发送的数据;

将所述待发送的数据打包成一个待发送的UDP数据包。

5. 如权利要求1所述的胎心音数据的处理方法,其特征在于,所述根据预设的读取频率和第一预设规则从所述缓存模块中读取待发送的数据,并按照第二预设规则将所述待发送的数据组合成待发送的UDP数据包,包括:

根据预设的读取频率从所述缓存模块中读取当前预设时间段内缓存的N个大包数据,并将所述当前预设时间段内缓存的N个大包数据作为所述待发送的数据,其中,所述N为大于或等于2的正整数;

将每个大包数据分成N等份以得到 $N*N$ 个小包数据;

分别从所述N个大包数据中选取一个小包数据,并将选取的N个小包数据组成一个新的大包数据,直至每个大包数据中的每个小包数据均被选取时得到N个新的大包数据;

将所述N个新的大包数据作为所述待发送的UDP数据包。

6. 如权利要求5所述的胎心音数据的处理方法,其特征在于,所述将所述待发送的UDP数据包发送至无线播放端,包括:

将所述N个新的大包数据依次发送至所述无线播放端。

7. 一种胎心音数据的处理方法,应用于无线播放端,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

建立与无线胎心探头的通信连接;

接收所述无线胎心探头发送的UDP数据包,其中,所述UDP数据包是所述无线胎心探头根据预设的读取频率和第一预设规则从所述缓存模块中读取AD采集到的胎心音数据,并按照第二预设规则对所述胎心音数据进行组合而生成的;

将接收到的所述UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列;

将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号,并播放所述模拟信号。

8. 如权利要求7所述的胎心音数据的处理方法,其特征在于,当所述UDP数据包中包含当前预设时间段内缓存的第一数据和上一个所述预设时间段内缓存的第二数据时,所述将接收到的所述UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列,包括:

将接收到的所述UDP数据包进行解析,并按照编号对所述第一数据和第二数据进行排列。

9. 如权利要求8所述的胎心音数据的处理方法,其特征在于,在所述按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列之后,所述方法还包括:

根据所述编号对所述解析后的UDP数据包中具有相同编号的数据进行去重;同时,

判断去重后的UDP数据包中的数据是否有不连续的编号;

若是,则根据当前不连续的编号确定下一编号,并将所述下一编号的数据补齐所述当前不连续的编号的数据。

10. 如权利要求7所述的胎心音数据的处理方法,其特征在于,当所述UDP数据包中的数据为所述无线胎心探头依次发送的N个新的大包数据时,所述将接收到的所述UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列,包括:

将接收到的所述N个新的大包数据进行解析,并按照编号对解析后的所述N个新的大包数据中的N\*N个小包数据进行排列。

11. 如权利要求7至10中任一项所述的胎心音数据的处理方法,其特征在于,在所述将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号之后,在所述播放所述模拟信号之前,所述方法还包括:

通过多级有源低通滤波器对所述模拟信号进行滤波;

对滤波后的所述模拟信号进行倍频和放大处理;

其中,所述播放所述模拟信号,包括:

通过扬声器播放倍频和放大处理后的模拟信号。

12. 一种胎心音数据的处理装置,应用于无线胎心探头,其特征在于,所述装置包括:

检测模块,用于向外发射超声波信号,并将接收到的超声回波信号转化为电信号;

信号预处理模块,用于对所述电信号进行预处理以获取胎心音信号;

AD采样模块,用于按照预设的采样频率对所述胎心音信号进行AD采样;

缓存模块,用于将所述AD采样的数据进行编号并缓存至缓存模块中;

数据包生成模块,用于根据预设的读取频率和第一预设规则从所述缓存模块中读取待发送的数据,并按照第二预设规则将所述待发送的数据组合成待发送的UDP数据包;

发送模块,用于将所述待发送的UDP数据包发送至无线播放端,其中,所述无线播放端将接收到的UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列,并将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号,并播放所述模拟信号。

13. 一种胎心音数据的处理装置,应用于无线播放端,其特征在于,所述装置包括:

建立模块,用于建立与无线胎心探头的通信连接;

接收模块,用于接收所述无线胎心探头发送的UDP数据包,其中,所述UDP数据包是所述无线胎心探头根据预设的读取频率和第一预设规则从所述缓存模块中读取AD采集到的胎心音数据,并按照第二预设规则对所述胎心音数据进行组合而生成的;

数据排列模块,用于将接收到的所述UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列;

生成模块,用于将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号;

播放模块,用于播放所述模拟信号。

## 胎心音数据的处理方法、装置以及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及数据处理领域,尤其涉及一种胎心音数据的处理方法、装置以及系统。

### 背景技术

[0002] 胎心关系孕妇的整个怀孕过程,胎儿心率是孕妇或者医护人员判断腹中胎儿健康与否的重要参数,胎心率是预测胎儿安危的重要手段。孕妇在28周以上都要去医院做产检,在30min左右的监护过程中医生根据监护仪打印出的胎心曲线来判断胎儿是否正常。在做胎监之前医护人员需要给孕妇肚子上绑定一个传感器探头,传感器探头将采集到的超声信号转化为电信号,经过探头自身计算或者传给监护仪计算出真实的胎心数据在监护仪上显示,所以探头采集到的信号对于一次胎监来说是非常重要的,当探头放置的位置不是正对胎儿心脏,导致采集不到清晰的信号,进而导致探头或者监护仪计算出不准确的胎心,那么会影响医生的诊断结果甚至误诊,很可能引起医疗事故导致悲剧的发生。

[0003] 然而,现有的通过无线音频传输,在无线播放端听取胎心音来确定胎心的方法存在以下缺陷:首先,由于无线的传输不稳定性,以及其他射频信号的干扰,导致漏音现象很严重;其次,这种播放机制的胎心音延时较为严重。这些问题都会导致不能找到确切的胎心位置,进而会导致胎心计算不准确,使医生出现误诊现象。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的旨在至少在一定程度上解决上述的技术问题之一。

[0005] 为此,本发明的第一个目的在于提出一种胎心音数据的处理方法。该方法可以保证胎心音播放的实时性,并保证播放的音频信号的连续性,大大降低了胎心音播放的延时,进而有利于判断当前胎儿的胎心位置。

[0006] 本发明的第二个目的在于提出另一种胎心音数据的处理方法。

[0007] 本发明的第三个目的在于提出一种胎心音数据的处理装置。

[0008] 本发明的第四个目的在于提出另一种胎心音数据的处理装置。

[0009] 本发明的第五个目的在于提出一种胎心音数据的处理系统。

[0010] 为达到上述目的,本发明第一方面实施例提出的胎心音数据的处理方法,应用于无线胎心探头,所述方法包括:向外发射超声波信号,并将接收到的超声回波信号转化为电信号;对所述电信号进行预处理以获取胎心音信号;按照预设的采样频率对所述胎心音信号进行AD采样,并将所述AD采样的数据进行编号并缓存至缓存模块中;根据预设的读取频率和第一预设规则从所述缓存模块中读取待发送的数据,并按照第二预设规则将所述待发送的数据组合成待发送的UDP数据包;将所述待发送的UDP数据包发送至无线播放端,其中,所述无线播放端将接收到的UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列,并将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号,并播放所述模拟信号。

[0011] 根据本发明实施例的胎心音数据的处理方法,通过将AD采集到的胎心信号缓存到缓存模块,并根据读取频率读取当前缓存到的数据进行打包处理,并通过UDP协议将缓存到

的数据发送给无线播放端,保证了胎心音播放的实时性,并根据第一预设规则和第二预设规则对缓存的数据进行特殊处理,以保证播放的音频信号的连续性,大大降低了胎心音播放的延时,进而有利于判断当前胎儿的胎心位置。

[0012] 根据本发明的一个实施例,所述对所述电信号进行预处理以获取胎心音信号,包括:对所述电信号依次进行高频放大和滤波处理;将经过高频放大和滤波处理后的所述电信号进行检波,并将检波后的所述电信号依次进行低频放大和滤波处理以得到所述胎心音信号。

[0013] 根据本发明的一个实施例,所述读取频率是根据以下信息预先设定的:UDP协议允许连续传输数据的最大值信息;和胎心音被播放时允许延时的最大值信息。

[0014] 根据本发明的一个实施例,所述根据预设的读取频率和第一预设规则从所述缓存模块中读取待发送的数据,并按照第二预设规则将所述待发送的数据组合成待发送的UDP数据包,包括:根据所述预设的读取频率从所述缓存模块中读取当前预设时间段内缓存的第一数据和上一个所述预设时间段内缓存的第二数据,并将所述第一数据和第二数据作为所述待发送的数据;将所述待发送的数据打包成一个待发送的UDP数据包。

[0015] 根据本发明的一个实施例,所述根据预设的读取频率和第一预设规则从所述缓存模块中读取待发送的数据,并按照第二预设规则将所述待发送的数据组合成待发送的UDP数据包,包括:根据预设的读取频率从所述缓存模块中读取当前预设时间段内缓存的N个大包数据,并将所述当前预设时间段内缓存的N个大包数据作为所述待发送的数据,其中,所述N为大于或等于2的正整数;将每个大包数据分成N等份以得到 $N*N$ 个小包数据;分别从所述N个大包数据中选取一个小包数据,并将选取的N个小包数据组成一个新的大包数据,直至每个大包数据中的每个小包数据均被选取时得到N个新的大包数据;将所述N个新的大包数据作为所述待发送的UDP数据包。

[0016] 根据本发明的一个实施例,所述将所述待发送的UDP数据包发送至无线播放端,包括:将所述N个新的大包数据依次发送至所述无线播放端。

[0017] 为达到上述目的,本发明第二方面实施例提出的胎心音数据的处理方法,应用于无线播放端,所述方法包括:建立与无线胎心探头的通信连接;接收所述无线胎心探头发送的UDP数据包,其中,所述UDP数据包是所述无线胎心探头根据预设的读取频率和第一预设规则从所述缓存模块中读取AD采集到的胎心音数据,并按照第二预设规则对所述胎心音数据进行组合而生成的;将接收到的所述UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列;将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号,并播放所述模拟信号。

[0018] 根据本发明实施例的胎心音数据的处理方法,通过无线胎心探头将AD采集到的胎心信号缓存到缓存模块,并根据读取频率读取当前缓存到的数据进行打包处理,并通过UDP协议将缓存到的数据发送给无线播放端,保证了胎心音播放的实时性,并且,无线播放端通过对根据不同生成方式生成的UDP数据包进行不同后期处理,使得针对在数据传输过程中出现丢包现象时进行特殊处理,保证了播放的音频信号的连续性,大大降低了胎心音播放的延时,进而有利于判断当前胎儿的胎心位置。

[0019] 根据本发明的一个实施例,当所述UDP数据包中包含当前预设时间段内缓存的第一数据和上一个所述预设时间段内缓存的第二数据时,所述将接收到的所述UDP数据包进

行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列,包括:将接收到的所述UDP数据包进行解析,并按照编号对所述第一数据和第二数据进行排列。

[0020] 根据本发明的一个实施例,在所述按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列之后,所述方法还包括:根据所述编号对所述解析后的UDP数据包中具有相同编号的数据进行去重;同时,判断去重后的UDP数据包中的数据是否有不连续的编号;若是,则根据当前不连续的编号确定下一编号,并将所述下一编号的数据补齐所述当前不连续的编号的数据。

[0021] 根据本发明的一个实施例,当所述UDP数据包中的数据为所述无线胎心探头依次发送的N个新的大包数据时,所述将接收到的所述UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列,包括:将接收到的所述N个新的大包数据进行解析,并按照编号对解析后的所述N个新的大包数据中的N\*N个小包数据进行排列。

[0022] 根据本发明的一个实施例,在所述将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号之后,在所述播放所述模拟信号之前,所述方法还包括:通过多级有源低通滤波器对所述模拟信号进行滤波;对滤波后的所述模拟信号进行倍频和放大处理;其中,所述播放所述模拟信号,包括:通过扬声器播放倍频和放大处理后的模拟信号。

[0023] 为达到上述目的,本发明第三方面实施例提出的胎心音数据的处理装置,应用于无线胎心探头,所述装置包括:检测模块,用于向外发射超声波信号,并将接收到的超声回波信号转化为电信号;信号预处理模块,用于对所述电信号进行预处理以获取胎心音信号;AD采样模块,用于按照预设的采样频率对所述胎心音信号进行AD采样;缓存模块,用于将所述AD采样的数据进行编号并缓存至缓存模块中;数据包生成模块,用于根据预设的读取频率和第一预设规则从所述缓存模块中读取待发送的数据,并按照第二预设规则将所述待发送的数据组合成待发送的UDP数据包;发送模块,用于将所述待发送的UDP数据包发送至无线播放端,其中,所述无线播放端将接收到的UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列,并将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号,并播放所述模拟信号。

[0024] 根据本发明实施例的胎心音数据的处理装置,通过将AD采集到的胎心信号缓存到缓存模块,并根据读取频率读取当前缓存到的数据进行打包处理,并通过UDP协议将缓存到的数据发送给无线播放端,保证了胎心音播放的实时性,并根据第一预设规则和第二预设规则对缓存的数据进行特殊处理,以保证播放的音频信号的连续性,大大降低了胎心音播放的延时,进而有利于判断当前胎儿的胎心位置。

[0025] 根据本发明的一个实施例,所述信号预处理模块具体用于:对所述电信号依次进行高频放大和滤波处理;将经过高频放大和滤波处理后的所述电信号进行检波,并将检波后的所述电信号依次进行低频放大和滤波处理以得到所述胎心音信号。

[0026] 根据本发明的一个实施例,所述读取频率是根据以下信息预先设定的:UDP协议允许连续传输数据的最大值信息;和胎心音被播放时允许延时的最大值信息。

[0027] 根据本发明的一个实施例,所述数据包生成模块包括:第一读取单元,用于根据所述预设的读取频率从所述缓存模块中读取当前预设时间段内缓存的第一数据和上一个所述预设时间段内缓存的第二数据,并将所述第一数据和第二数据作为所述待发送的数据;第一生成单元,用于将所述待发送的数据打包成一个待发送的UDP数据包。

[0028] 根据本发明的一个实施例,所述数据包生成模块包括:第二读取单元,用于根据预设的读取频率从所述缓存模块中读取当前预设时间段内缓存的N个大包数据,并将所述当前预设时间段内缓存的N个大包数据作为所述待发送的数据,其中,所述N为大于或等于2的正整数;划分单元,用于将每个大包数据分成N等份以得到 $N*N$ 个小包数据;第二生成单元,用于分别从所述N个大包数据中选取一个小包数据,并将选取的N个小包数据组成一个新的大包数据,直至每个大包数据中的每个小包数据均被选取时得到N个新的大包数据;第三生成单元,用于将所述N个新的大包数据作为所述待发送的UDP数据包。

[0029] 根据本发明的一个实施例,所述发送模块具体用于:将所述N个新的大包数据依次发送至所述无线播放端。

[0030] 为达到上述目的,本发明第四方面实施例提出的胎心音数据的处理装置,应用于无线播放端,所述装置包括:建立模块,用于建立与无线胎心探头的通信连接;接收模块,用于接收所述无线胎心探头发送的UDP数据包,其中,所述UDP数据包是所述无线胎心探头根据预设的读取频率和第一预设规则从所述缓存模块中读取AD采集到的胎心音数据,并按照第二预设规则对所述胎心音数据进行组合而生成的;数据排列模块,用于将接收到的所述UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列;生成模块,用于将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号;播放模块,用于播放所述模拟信号。

[0031] 根据本发明实施例的胎心音数据的处理装置,通过无线胎心探头将AD采集到的胎心信号缓存到缓存模块,并根据读取频率读取当前缓存到的数据进行打包处理,并通过UDP协议将缓存到的数据发送给无线播放端,保证了胎心音播放的实时性,并且,无线播放端通过对根据不同生成方式生成的UDP数据包进行不同后期处理,使得针对在数据传输过程中出现丢包现象时进行特殊处理,保证了播放的音频信号的连续性,大大降低了胎心音播放的延时,进而有利于判断当前胎儿的胎心位置。

[0032] 根据本发明的一个实施例,当所述UDP数据包中包含当前预设时间段内缓存的第一数据和上一个所述预设时间段内缓存的第二数据时,所述数据排列模块具体用于:将接收到的所述UDP数据包进行解析,并按照编号对所述第一数据和第二数据进行排列。

[0033] 根据本发明的一个实施例,所述处理装置还包括:数据处理模块,用于在所述数据排列模块按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列之后,根据所述编号对所述解析后的UDP数据包中具有相同编号的数据进行去重,同时在判断去重后的UDP数据包中的数据有不连续的编号时,根据当前不连续的编号确定下一编号,并将所述下一编号的数据补齐所述当前不连续的编号的数据。

[0034] 根据本发明的一个实施例,当所述UDP数据包中的数据为所述无线胎心探头依次发送的N个新的大包数据时,所述数据排列模块具体用于:将接收到的所述N个新的大包数据进行解析,并按照编号对解析后的所述N个新的大包数据中的 $N*N$ 个小包数据进行排列。

[0035] 根据本发明的一个实施例,所述处理装置还包括:播放预处理模块,用于在将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号之后,在播放所述模拟信号之前,通过多级有源低通滤波器对所述模拟信号进行滤波,并对滤波后的所述模拟信号进行倍频和放大处理;其中,所述播放模块具体用于:通过扬声器播放倍频和放大处理后的模拟信号。

[0036] 为达到上述目的,本发明第五方面实施例提出的胎心音数据的处理系统,包括:本发明第三方面实施例提出的胎心音数据的处理装置;以及本发明第四方面实施例提出的胎

心音数据的处理装置。

[0037] 根据本发明实施例的胎心音数据的处理系统,通过无线胎心探头将AD采集到的胎心信号缓存到缓存模块,并根据读取频率读取当前缓存到的数据进行打包处理,并通过UDP协议将缓存到的数据发送给无线播放端,保证了胎心音播放的实时性,并且,无线播放端通过对根据不同生成方式生成的UDP数据包进行不同后期处理,使得针对在数据传输过程中出现丢包现象时进行特殊处理,保证了播放的音频信号的连续性,大大降低了胎心音播放的延时,进而有利于判断当前胎儿的胎心位置。

[0038] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0039] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0040] 图1是根据本发明一个实施例的胎心音数据的处理方法的流程图;

[0041] 图2是根据本发明一个实施例的胎心音数据的处理装置的结构示意图;

[0042] 图3是根据本发明一个实施例的数据包生成模块的结构示意图;

[0043] 图4是根据本发明另一个实施例的数据包生成模块的结构示意图;

[0044] 图5是根据本发明另一个实施例的胎心音数据的处理方法的流程图;

[0045] 图6是根据本发明另一个实施例的胎心音数据的处理装置的结构示意图;

[0046] 图7是根据本发明一个具体实施例的胎心音数据的处理装置的结构示意图;

[0047] 图8是根据本发明另一个具体实施例的胎心音数据的处理装置的结构示意图;

[0048] 图9是根据本发明一个实施例的胎心音数据的处理系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0049] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0050] 下面参考附图描述本发明实施例的胎心音数据的处理方法、装置以及系统。

[0051] 图1是根据本发明一个实施例的胎心音数据的处理方法的流程图。需要说明的是,本发明实施例的胎心音数据的处理方法可应用于本发明实施例的胎心音数据的处理装置,其中,该处理装置可被配置于无线胎心探头。也就是说,本发明实施例的胎心音数据的处理方法可从无线胎心探头侧进行描述。

[0052] 如图1所示,该胎心音数据的处理方法可以包括:

[0053] S110,向外发射超声波信号,并将接收到的超声回波信号转化为电信号。

[0054] 具体地,在对孕妇腹中胎儿进行胎心检测时,可通过无线胎心探头向外发射超声波信号,当超声波信号碰到胎儿心脏时,可返回超声回波信号,此时无线胎心探头可接收该超声回波信号,并将该超声回波信号转化为电信号,以便后续对该电信号进行数据处理。

[0055] 为了实现能够将胎心音数据正常地告知使用者,可通过无线播放端对处理后的胎心音数据进行播放。为此,优选地,在本发明的实施例中,在向外发射超声波信号(即步骤

S110)之前,可先建立无线胎心探头与无线播放端之间的通信连接。其中,该通信连接的连接方式可以是Wi-Fi (Wireless Fidelity,无线保真)连接方式。

[0056] S120,对电信号进行预处理以获取胎心音信号。

[0057] 可以理解,此时由超声回波信号转化成的电信号很微弱,而且包含有很多的杂音,为了能够得到干净的胎儿心音信号,需要对该电信号进行预处理。

[0058] 具体而言,在本发明的一个实施例中,可对该电信号依次进行高频放大和滤波处理,之后,可将经过高频放大和滤波处理后的电信号进行检波,并将检波后的电信号依次进行低频放大和滤波处理以得到胎心音信号。

[0059] 更具体地,可先对该电信号进行高频放大滤波处理,这样才能得到明显的包含胎儿心音信号的信号。此时,由于经过高频放大后的信号中包含有超声波信号和音频信号,所以要对这些信号进行一次检波,以得到音频信号,可以理解,该音频信号即为胎儿心音信号,而此时该音频信号的幅度很小,同样包含很多杂音,为此,需对该音频信号进行低频放大和滤波处理,滤波后的信号即为干净的胎心音信号。

[0060] S130,按照预设的采样频率对胎心音信号进行AD采样,并将AD采样的数据进行编号并缓存至缓存模块中。

[0061] 其中,在本发明的实施例中,该采样频率是根据无线网络的带宽大小预先设定的。例如,由于无线网络(如Wi-Fi)的带宽比较大,所以可设置高频进行采样,这样可以保证无线播放在进行DA转化出来的曲线信号更平滑,播放的声音更加连续且柔和。

[0062] 可以理解,当胎儿心跳的时候,其实是胎儿心脏的一个收缩和舒张的过程,当收缩和舒张时会产生音频信号,由于本发明采用的是无线播放端播放胎心音,所以在无线胎心探头侧需要进行一次AD采集,将采集到的数字信号发送给无线播放端。由于本发明是采用无线网络(如无线Wi-Fi)机制,Wi-Fi的带宽较大,例如,数据吞吐量能达到50M左右,所以在对胎心音信号进行AD采样时,可采用较高的采样频率,以保证无线播放端在进行DA转换时能够转换出完美的信号。作为一种示例,在对胎心音信号进行AD采样时的频率是通过定时器来控制的。

[0063] 具体地,在得到干净的胎心音信号之后,可按照预先设置的高频率对该胎心音信号进行AD采样,之后,可将采集到的数据通过写指针的方式缓存到缓存模块中。可以理解,在通过写指针将采集到的数据缓存至缓存模块中的同时,还可设置一个读指针,以便后续通过该读指针读取缓存到的数据。

[0064] S140,根据预设的读取频率和第一预设规则从缓存模块中读取待发送的数据,并按照第二预设规则将待发送的数据组合成待发送的UDP数据包。

[0065] 作为一种示例,该读取频率可以是根据以下信息预先设定的:UDP协议允许连续传输数据的最大值信息,和,胎心音被播放时允许延时的最大值信息等。可以理解,为了降低播放胎心音时候的延时,在本发明的实施例中,可采用尽可能快的频率读取并发送该待发送的数据,而该频率可以由UDP协议允许连续传输数据的最大值信息和胎心音被播放时允许延时的最大值信息等来决定。

[0066] 具体地,可通过写指针指向的地址与读指针指向的地址进行比较,来确定是否可以发送数据包,当确定当前缓存到的数据可以满足发送一次数据包的要求时,可读取这些数据,并基于UDP协议将这些读取到的数据进行数据打包处理,以形成待发送的UDP数据包。

[0067] 为了确保将采集到的数据正常地发送至无线播放端,避免无线胎心音播放时的漏音等现象的发生,所采用的数据打包规则以及数据发送规则可以有很多种,例如:可以是采用数据冗余处理方式,即每次发送两个数据包,该数据包可包含当前预设时间段内缓存的第一数据和上一个预设时间段内缓存的第二数据,之后,无线播放端根据编号对接收到的数据进行排列去重即可得到更加完整的胎心音数据;还可以将每次读取到的数据尽可能地切分成多个小包数据,并将这些小包数据重新交错排列发送,具体的实现过程可参见如下示例的描述:

[0068] 作为一种示例,根据预设的读取频率和第一预设规则从缓存模块中读取待发送的数据,并按照第二预设规则将待发送的数据组合成待发送的UDP数据包(即步骤S140)的具体实现过程可包括如下步骤:

[0069] S1411) 根据预设的读取频率从缓存模块中读取当前预设时间段内缓存的第一数据和上一个预设时间段内缓存的第二数据,并将第一数据和第二数据作为待发送的数据。

[0070] S1412) 将待发送的数据打包成一个待发送的UDP数据包。

[0071] 也就是说,在判断当前可以发送数据包时,可从缓存模块中读取当前预设时间段内缓存的第一数据,并配置该第一数据的编号为N,还需读取上一个预设时间段内缓存的第二数据,并配置该第二数据的编号为N-1,并将N-1与N这两个包数据打包成一个UDP数据包,该UDP数据包即为待发送至无线播放端的数据包。

[0072] 作为另一种示例,根据预设的读取频率和第一预设规则从缓存模块中读取待发送的数据,并按照第二预设规则将待发送的数据组合成待发送的UDP数据包(即步骤S140)的具体实现过程可包括以下步骤:

[0073] S1421) 根据预设的读取频率从缓存模块中读取当前预设时间段内缓存的N个大包数据,并将当前预设时间段内缓存的N个大包数据作为待发送的数据,其中,N为大于或等于2的正整数。

[0074] S1422) 将每个大包数据分成N等份以得到 $N*N$ 个小包数据。

[0075] S1423) 分别从N个大包数据中选取一个小包数据,并将选取的N个小包数据组成一个新的大包数据,直至每个大包数据中的每个小包数据均被选取时得到N个新的大包数据。

[0076] S1424) 将N个新的大包数据作为待发送的UDP数据包。

[0077] 具体地,在根据预设的读取频率从缓存模块中读取到当前预设时间段内缓存的N个大包数据时,可分别将每个大包数据分成N等份的小包数据,并对每一个小包数据进行二次编号,然后,对该 $N*N$ 个小包数据重新交错排列以组成N个新的大包数据,并将该N个新的大包数据作为待发送的UDP数据包。

[0078] 例如,假设当前预设时间段内缓存了4个大包数据,那么就需要将这4个大包数据平均分成16份,依次加一个编号,编号为N、N+1、N+2、……、N+15,然后,将这16个小包数据重新交错排列,以重新组成4个新的大包数据,如,第一个新的大包数据中的数据编号可为N、N+4、N+8、N+12,第二个新的大包数据中的数据编号可为N+1、N+5、N+9、N+13,第三个新的大包数据中的数据编号可为N+2、N+6、N+10、N+14,第四个新的大包数据中的数据编号可为N+3、N+7、N+11、N+15,最后,可将这四个新的大包数据作为待发送的UDP数据包。

[0079] 这样,在数据发送的过程中,即使发送丢包情况,而丢包中的数据只是此次读取到的数据中的一小部分,而又由于AD采样频率以及数据发送频率比较高,为此可以确保播放

端在播放胎心音时使得用户感觉不到有漏音现象。

[0080] S150,将待发送的UDP数据包发送至无线播放端,其中,无线播放端将接收到的UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列,并将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号,并播放模拟信号。

[0081] 可以理解,由于该待发送的UDP数据包的生成方式不同,会导致该待发送的UDP数据包发送到无线播放端的方式也会不同,且无线播放端对接收到的数据进行的后续处理也会不同:

[0082] 例如,当该待发送的UDP数据包包含当前预设时间段内缓存的第一数据和上一个预设时间段内缓存的第二数据时,可将该待发送的UDP数据包一次性发送至无线播放端。无线播放端接收到无线胎心探头发送的音频数据后,解析每包UDP数据包中包含的音频数据的编号,并按照数据编号对采集到的数据进行排列。并根据编号判断是否有重复编号的数据存在,若有,则去除相同编号的数据中的一个,同时,判断按照编号排列的数据中是否有不连续的编号,若有,则获取下一编号数据中补齐该遗漏的数据。由此,可以保证数据的连续性。

[0083] 又如,当该待发送的UDP数据包为上述N个新的大包数据时,可将该N个新的大包数据依次发送至无线播放端。无线播放端在每次接收到该新的大包数据后可按照编号进行重新排列,在将当前缓存到的数据发送完成后,无线播放端可将接收到的N个新的大包数据中的N\*N个小包数据按照编号重新排列,以得到正常的胎心音数据。

[0084] 需要说明的是,在本发明的实施例中,无线播放端在对解析后的UDP数据包中的数据进行排列之后,可将排列后的数据进行DA转换,并将DA转换后的信号通过多级有源低通滤波器进行滤波,并将滤波后的数据进行倍频和放大处理,以将信号的频率调理到人耳感觉最佳的状态,之后,将倍频和放大处理的信号经过扬声器进行播放,以使得用户可以听到连续且柔美的胎心音。

[0085] 根据本发明实施例的胎心音数据的处理方法,可向外发射超声波信号,并将接收到的超声回波信号转化为电信号,之后,可对电信号进行预处理以获取胎心音信号,并按照预设的采样频率对胎心音信号进行AD采样,并将AD采样的数据进行编号并缓存至缓存模块中,然后,根据预设的读取频率和第一预设规则从缓存模块中读取待发送的数据,并按照第二预设规则将待发送的数据组合成待发送的UDP数据包,最后,将待发送的UDP数据包发送至无线播放端,其中,无线播放端将接收到的UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列,并将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号,并播放模拟信号。即通过将AD采集到的胎心信号缓存到缓存模块,并根据读取频率读取当前缓存到的数据进行打包处理,并通过UDP协议将缓存到的数据发送给无线播放端,保证了胎心音播放的实时性,并根据第一预设规则和第二预设规则对缓存的数据进行特殊处理,以保证播放的音频信号的连续性,大大降低了胎心音播放的延时,进而有利于判断当前胎儿的胎心位置。

[0086] 与上述几种实施例提供的胎心音数据的处理方法相对应,本发明的一种实施例还提供一种胎心音数据的处理装置,由于本发明实施例提供的胎心音数据的处理装置与上述几种实施例提供的胎心音数据的处理方法相对应,因此在前述胎心音数据的处理方法的实施方式也适用于本实施例提供的胎心音数据的处理装置,在本实施例中不再详细描述。图2

是根据本发明一个实施例的胎心音数据的处理装置的结构示意图。

[0087] 需要说明的是,本发明实施例的胎心音数据的处理装置可应用于无线胎心探头。如图2所示,该胎心音数据的处理装置200可以包括:检测模块210、信号预处理模块220、AD采样模块230、缓存模块240、数据包生成模块250和发送模块260。

[0088] 具体地,检测模块210用于向外发射超声波信号,并将接收到的超声回波信号转化为电信号。

[0089] 信号预处理模块220用于对电信号进行预处理以获取胎心音信号。具体而言,在本发明的一个实施例中,信号预处理模块220可对电信号依次进行高频放大和滤波处理,之后,将经过高频放大和滤波处理后的电信号进行检波,并将检波后的电信号依次进行低频放大和滤波处理以得到胎心音信号。

[0090] AD采样模块230用于按照预设的采样频率对胎心音信号进行AD采样。

[0091] 缓存模块240用于将AD采样的数据进行编号并缓存至缓存模块中。

[0092] 数据包生成模块250用于根据预设的读取频率和第一预设规则从缓存模块中读取待发送的数据,并按照第二预设规则将待发送的数据组合成待发送的UDP数据包。作为一种示例,读取频率是根据以下信息预先设定的:UDP协议允许连续传输数据的最大值信息,和,胎心音被播放时允许延时的最大值信息。

[0093] 发送模块260用于将待发送的UDP数据包发送至无线播放端,其中,无线播放端将接收到的UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列,并将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号,并播放模拟信号。

[0094] 为了确保将采集到的数据正常地发送至无线播放端,避免无线胎心音播放时的漏音等现象的发生,所采用的数据打包规则以及数据发送规则可以有很多种,例如:可以是采用数据冗余处理方式,即每次发送两个数据包,该数据包可包含当前预设时间段内缓存的第一数据和上一个预设时间段内缓存的第二数据,之后,无线播放端根据编号对接收到的数据进行排列去重即可得到更加完整的胎心音数据;还可以将每次读取到的数据尽可能地切分成多个小包数据,并将这些小包数据重新交错排列发送,具体的实现过程可参见如下示例的描述:

[0095] 作为一种示例,如图3所示,该数据包生成模块250可包括:第一读取单元251和第一生成单元252。其中,第一读取单元251用于根据预设的读取频率从缓存模块中读取当前预设时间段内缓存的第一数据和上一个预设时间段内缓存的第二数据,并将第一数据和第二数据作为待发送的数据。第一生成单元252用于将待发送的数据打包成一个待发送的UDP数据包。

[0096] 作为另一种示例,如图4所示,该数据包生成模块250可包括:第二读取单元253、划分单元254、第二生成单元255和第三生成单元256。其中,第二读取单元253用于根据预设的读取频率从缓存模块中读取当前预设时间段内缓存的数据,并将当前预设时间段内缓存的N个大包数据作为待发送的数据,其中,N为大于或等于2的正整数。划分单元254用于将每个大包数据分成N等份以得到 $N*N$ 个小包数据。第二生成单元255用于分别从N个大包数据中选取一个小包数据,并将选取的N个小包数据组成一个新的大包数据,直至每个大包数据中的每个小包数据均被选取时得到N个新的大包数据。第三生成单元256用于将N个新的大包数据作为待发送的UDP数据包。

[0097] 在本示例中,当该待发送的UDP数据包为上述N个新的大包数据时,发送模块260可将N个新的大包数据依次发送至无线播放端。

[0098] 根据本发明实施例的胎心音数据的处理装置,通过将AD采集到的胎心信号缓存到缓存模块,并根据读取频率读取当前缓存到的数据进行打包处理,并通过UDP协议将缓存到的数据发送给无线播放端,保证了胎心音播放的实时性,并根据第一预设规则和第二预设规则对缓存的数据进行特殊处理,以保证播放的音频信号的连续性,大大降低了胎心音播放的延时,进而有利于判断当前胎儿的胎心位置。

[0099] 为了实现上述实施例,本发明还提出了另一种胎心音数据的处理方法。图5是根据本发明另一个实施例的胎心音数据的处理方法的流程图。需要说明的是,本发明实施例的胎心音数据的处理方法可应用于胎心音数据的处理装置,该处理装置可配置于无线播放端,即本发明实施例的胎心音数据的处理方法可从无线播放端侧进行描述。其中,在本发明的实施例中,该无线播放端可以是具有音频播放功能的设备,例如手机、平板电脑、具有音频播放功能的胎儿监护装置等。

[0100] 如图5所示,该胎心音数据的处理方法可以包括:

[0101] S510,建立与无线胎心探头的通信连接。

[0102] 其中,该通信连接的连接方式可以是Wi-Fi(Wireless Fidelity,无线保真)连接方式。

[0103] S520,接收无线胎心探头发送的UDP数据包,其中,UDP数据包是无线胎心探头根据预设的读取频率和第一预设规则从缓存模块中读取AD采集到的胎心音数据,并按照第二预设规则对胎心音数据进行组合而生成的。

[0104] 需要说明的是,在本发明的实施例中,无线胎心探头可先向外发射超声波信号,并将接收到的超声回波信号转化为电信号,之后,对该电信号进行预处理以获取胎心音信号,然后,按照预设的采样频率对胎心音信号进行AD采样,并将AD采样的数据进行编号并缓存至缓存模块中,之后,根据预设的读取频率和第一预设规则从缓存模块中读取待发送的数据,并按照第二预设规则将待发送的数据组合成待发送的UDP数据包,最后,将待发送的UDP数据包发送至无线播放端。

[0105] S530,将接收到的UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列。

[0106] 需要说明的是,由于无线胎心探头对UDP数据包的生成方式的不同,所以无线播放端对接收到的UDP数据包也会进行不同的处理:

[0107] 作为一种示例,当UDP数据包中包含当前预设时间段内缓存的第一数据和上一个预设时间段内缓存的第二数据时,将接收到的UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列的具体实现过程可如下:将接收到的UDP数据包进行解析,并按照编号对第一数据和第二数据进行排列。

[0108] 在本示例中,在按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列之后,该胎心音数据的处理方法还可包括:根据编号对解析后的UDP数据包中具有相同编号的数据进行去重;同时,判断去重后的UDP数据包中的数据是否有不连续的编号;若是,则根据当前不连续的编号确定下一编号,并将下一编号的数据补齐当前不连续的编号的数据。

[0109] 举例而言,解析接收到的UDP数据包,并按照编号进行排列,并根据编号判断排练

后的UDP数据包中是否有重复编号的数据存在,若有,则去除相同编号的数据中的一个,即:如果每一包UDP数据包都收到了,那么就把数据包中重复编号的数据丢弃,如,UDP编号为1和2的UDP数据包中,包含的音频数据包的编号是1、2、2、3,由于编号2重复了,那么丢掉一个编号2的音频数据,因为音频数据编号一样的对应的音频数据也是一样的。这样就保证实际的音频数是连续的,进而大大的降低了UDP数据的丢包率。

[0110] 在接收到UDP数据包时,会查询当前收到的每包数据中的这两个编号,如果有编号跟上一次接收到的UDP数据包中的编号重复,那么将当前收到的数据中编号与上一包收到的数据中编号重复的数据丢掉,这样就会组成一组信号连续的AD转化后的数字信号,其实如果在没有丢包的情况下,每次收到数据中包含两个编号的数据,其中一个编号相对较大的是有用的,另外一个编号较小的是与上一包收到的编号较大的是重复的。

[0111] 同时,判断按照编号排列的数据中是否有不连续的编号,若有,则获取下一编号数据中补齐该遗漏的数据。例如,如果接收到了UDP数据编号为1、3、4...,那么表示把UDP数据包2号丢了,这样我们就可以把3号的UDP数据包中音频数据编号为2的音频数据拿出来,填充丢掉的数据包,这样就保证实际的音频数是连续的,进而大大地降低了UDP数据的丢包率。需要说明的是,为了保证数据的实时性,本发明对于音频数据是不采用握手应答的方法来补齐数据包。

[0112] 在通过UDP端口接收到的数据,如果在理想的情况下没有出现任何丢包现象,那么接收到的数据是有重复的,其中,该接收到的数据编号是这样的:假如数据编号用N表示,如(N-4、N-3), (N-3、N-2), (N-2、N-1), (N-1、N), (N、N+1).....,所以如果数据在传输过程中由于网络拥堵,将某一包UDP数据丢掉了,可根据接收到的数据包的编号判断是否丢包,如:当接收到这样的数据包(N-3、N-2), (N-2、N-1), (N、N+1)时,很显然(N-1、N)这包数据丢掉了,其实这包数据中有用的数据是编号为N的数据,那么就可以将下一包中(N、N+1)中编号为N的数据拿出来补齐,这样就保证了数据的连续性。当网络环境较差时,UDP数据一般是间隔性的一包一包的丢失,不是连续丢掉多个包,如果是连续丢掉多个包的情况,那么可以将数据包一次重复传输多包数据,这样就可以避免连续丢包的情况。

[0113] 作为另一种示例,当UDP数据包中的数据为无线胎心探头依次发送的N个新的大包数据时,将接收到的UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列的具体实现过程可如下:将接收到的N个新的大包数据进行解析,并按照编号对解析后的N个新的大包数据中的N\*N个小包数据进行排列。

[0114] 举例而言,假设依次接收到的4个新的大包数据,如第一次接收的新的数据包中的数据小包编号是N、N+4、N+8、N+12,第二次接收的新的数据包中的数据小包编号是N+1、N+5、N+9、N+13,第三次接收的新的数据包中的数据小包编号是N+2、N+6、N+10、N+14,第四次接收的新的数据包中的数据小包编号是N+3、N+7、N+11、N+15。这样,在接收到这四个数据包时,如果接收到的数据没有丢包,那么将这些数据重新按顺序排列。假如将第三个新的大包数据丢了,那么将接收到的数据重新排列以后应为:N、N+1、N+3;N+4、N+5、N+7;N+8、N+9、N+11;N+12、N+13、N+15。这样重新排列以后就相当于每次接收到的数据都丢了一小份,也就是间隔性的丢数据,而且每次丢的相当小,如果AD采样率一定,发送的频率越快,每次丢的越小,这样,可以使得在播放端根本感觉不到有漏音现象。

[0115] S540,将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号,并播放模拟信号。

[0116] 具体地,在将接收到的胎心音数据根据编号重新排列之后,在将排列后的数据进行DA转换之前,可先对该排列后的数据进行去直流偏置的操作,之后,可将去直流偏置后的数据进行DA转换以生成模拟信号,并播放模拟信号。

[0117] 为了提升用户体验,使得用户能够听到连续且柔美的胎心音,进一步地,在本发明的一个实施例中,在将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号之后,在播放模拟信号之前,该胎心音数据的处理方法还可包括:通过多级有源低通滤波器对模拟信号进行滤波,以去掉高频,并对滤波后的模拟信号进行倍频和放大处理。其中,在本发明的实施例中,可对滤波后的模拟信号进行倍频和放大处理。

[0118] 可以理解,从DAC(Digital to analog converter,数字模拟转换器)输出的音频信号,幅度最大可达到无线播放端中MCU(Microcontroller Unit,微控制单元)的供电电压。为此,可设置一个主滤波采用两级左右的有源低通滤波器,每一级都有一定的增益。由于扬声器频响,人耳听感的原因,因此需要进行相关处理,提高频率成分,使得胎心音可以最佳的播放出来,倍频后的波形经过滤波电路整形为正弦波信号,并通过有源低通滤波器进行放大,其中,增益设置为一个较为理想的放大倍数,这样,可将信号的频率调理到人耳感觉最佳的状态。由此,通过这样处理以后的播放经过扬声器播放,就可以听到连续且柔美的胎心音。

[0119] 根据本发明实施例的胎心音数据的处理方法,通过无线胎心探头将AD采集到的胎心信号缓存到缓存模块,并根据读取频率读取当前缓存到的数据进行打包处理,并通过UDP协议将缓存到的数据发送给无线播放端,保证了胎心音播放的实时性,并且,无线播放端通过对根据不同生成方式生成的UDP数据包进行不同后期处理,使得针对在数据传输过程中出现丢包现象时进行特殊处理,保证了播放的音频信号的连续性,大大降低了胎心音播放的延时,进而有利于判断当前胎儿的胎心位置。

[0120] 与上述几种实施例(图5所示)提供的胎心音数据的处理方法相对应,本发明的一种实施例还提供一种胎心音数据的处理装置,由于本发明实施例提供的胎心音数据的处理装置与上述几种实施例(图5所示)提供的胎心音数据的处理方法相对应,因此在前述胎心音数据的处理方法的实施方式也适用于本实施例提供的胎心音数据的处理装置,在本实施例中不再详细描述。图6是根据本发明另一个实施例的胎心音数据的处理装置的结构示意图。需要说明的是,本发明实施例的胎心音数据的处理装置可应用于无线播放端。

[0121] 如图6所示,该胎心音数据的处理装置600可以包括:建立模块610、接收模块620、数据排列模块630、生成模块640和播放模块650。

[0122] 具体地,建立模块610用于建立与无线胎心探头的通信连接。

[0123] 接收模块620用于接收无线胎心探头发送的UDP数据包,其中,UDP数据包是无线胎心探头根据预设的读取频率和第一预设规则从缓存模块中读取AD采集到的胎心音数据,并按照第二预设规则对胎心音数据进行组合而生成的。

[0124] 数据排列模块630用于将接收到的UDP数据包进行解析,并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列。

[0125] 需要说明的是,由于无线胎心探头对UDP数据包的生成方式的不同,所以无线播放端对接收到的UDP数据包也会进行不同的处理:

[0126] 作为一种示例,当UDP数据包中包含当前预设时间段内缓存的第一数据和上一个

预设时间段内缓存的第二数据时,数据排列模块630具体用于:将接收到的UDP数据包进行解析,并按照编号对第一数据和第二数据进行排列。

[0127] 在本示例中,如图7所示,在如图6所示的基础上,该胎心音数据的处理装置600还可包括:数据处理模块660。其中,数据处理模块660用于在数据排列模块630按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列之后,根据编号对解析后的UDP数据包中具有相同编号的数据进行去重,同时在判断去重后的UDP数据包中的数据有不连续的编号时,根据当前不连续的编号确定下一编号,并将下一编号的数据补齐当前不连续的编号的数据。

[0128] 作为另一种示例,当UDP数据包中的数据为无线胎心探头依次发送的N个新的大包数据时,数据排列模块630具体用于:将接收到的N个新的大包数据进行解析,并按照编号对解析后的N个新的大包数据中的N\*N个小包数据进行排列。

[0129] 生成模块640用于将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号。

[0130] 播放模块650用于播放模拟信号。

[0131] 为了提升用户体验,使得用户能够听到连续且柔美的胎心音,进一步地,在本发明的一个实施例中,如图8所示,在如图6所示的基础上,该胎心音数据的处理装置600还可包括:播放预处理模块670。其中,播放预处理模块670用于在将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号之后,在播放模拟信号之前,通过多级有源低通滤波器对模拟信号进行滤波,并对滤波后的模拟信号进行倍频和放大处理。其中,在本发明的实施例中,播放模块650可通过扬声器播放倍频和放大处理后的模拟信号。

[0132] 根据本发明实施例的胎心音数据的处理装置,通过无线胎心探头将AD采集到的胎心信号缓存到缓存模块,并根据读取频率读取当前缓存到的数据进行打包处理,并通过UDP协议将缓存到的数据发送给无线播放端,保证了胎心音播放的实时性,并且,无线播放端通过对根据不同生成方式生成的UDP数据包进行不同后期处理,使得针对在数据传输过程中出现丢包现象时进行特殊处理,保证了播放的音频信号的连续性,大大降低了胎心音播放的延时,进而有利于判断当前胎儿的胎心位置。

[0133] 为了实现上述实施例,本发明还提出了一种胎心音数据的处理系统。如图9所示,该胎心音数据的处理系统900可以包括:胎心音数据的处理装置200和胎心音数据的处理装置600。其中,胎心音数据的处理装置200可应用于无线胎心探头,胎心音数据的处理装置600可应用于无线播放端。

[0134] 此外,胎心音数据的处理装置200的具体功能描述可参见如图2至图4中任一实施例所述的胎心音数据的处理装置的具体描述。胎心音数据的处理装置600可参见如图6至图8中任一实施例所述的胎心音数据的处理装置的具体描述。在此不再赘述。

[0135] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0136] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员

而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0137] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0138] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0139] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置),便携式计算机盘盒(磁装置),随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),可擦除可编程只读存储器(EPR0M或闪速存储器),光纤装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0140] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0141] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0142] 此外,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模块中,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模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0143] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

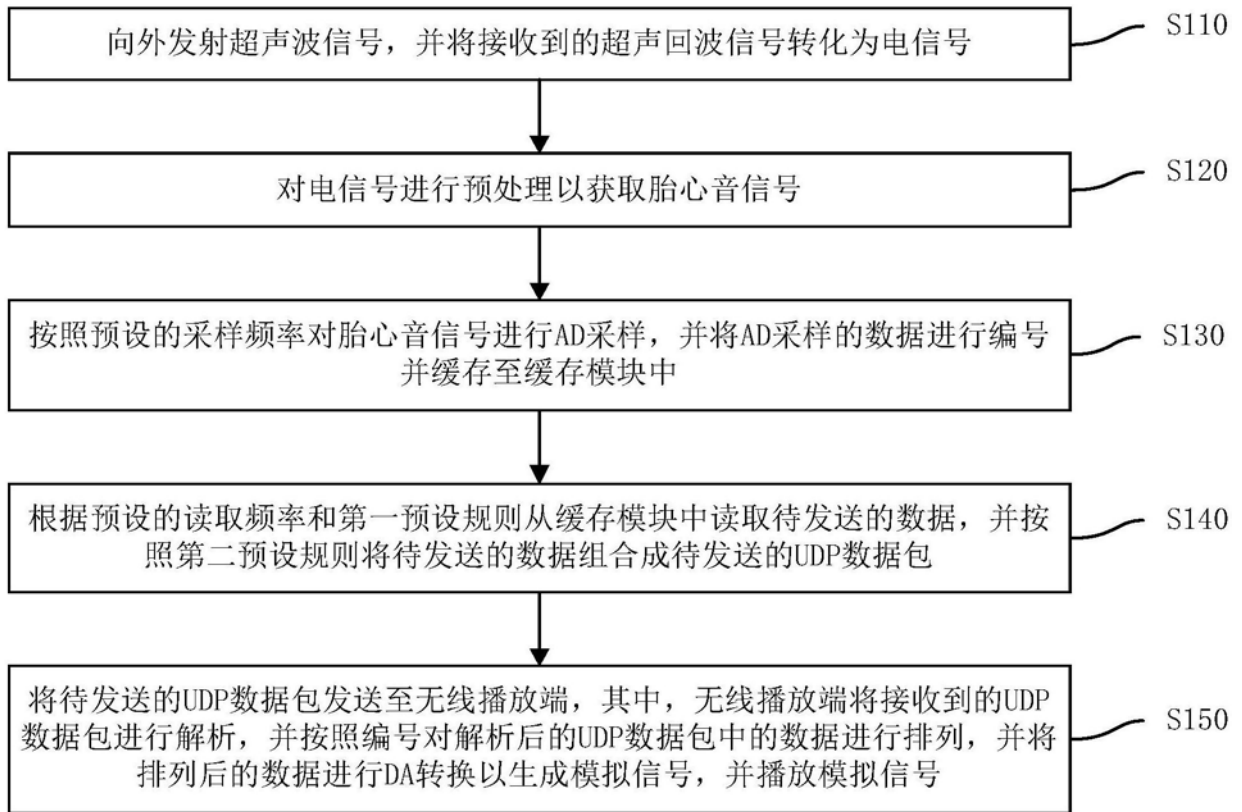


图1

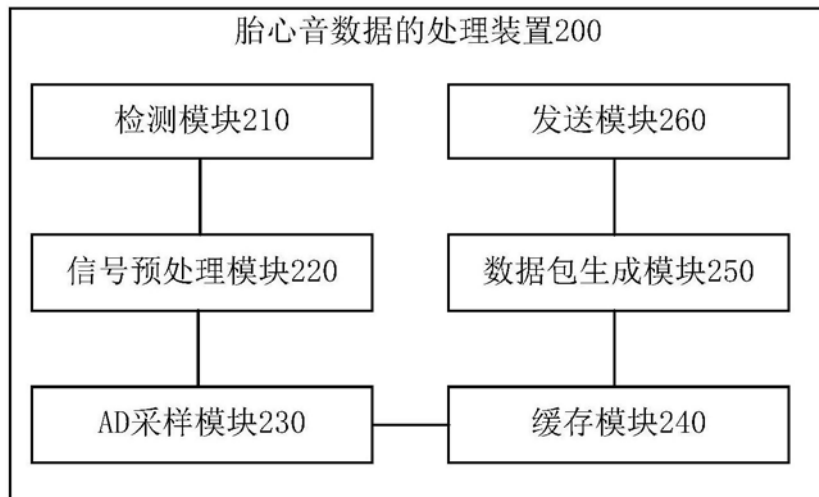


图2



图3

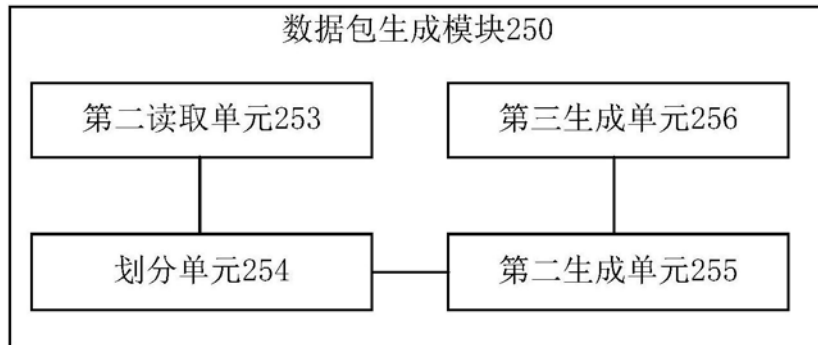


图4

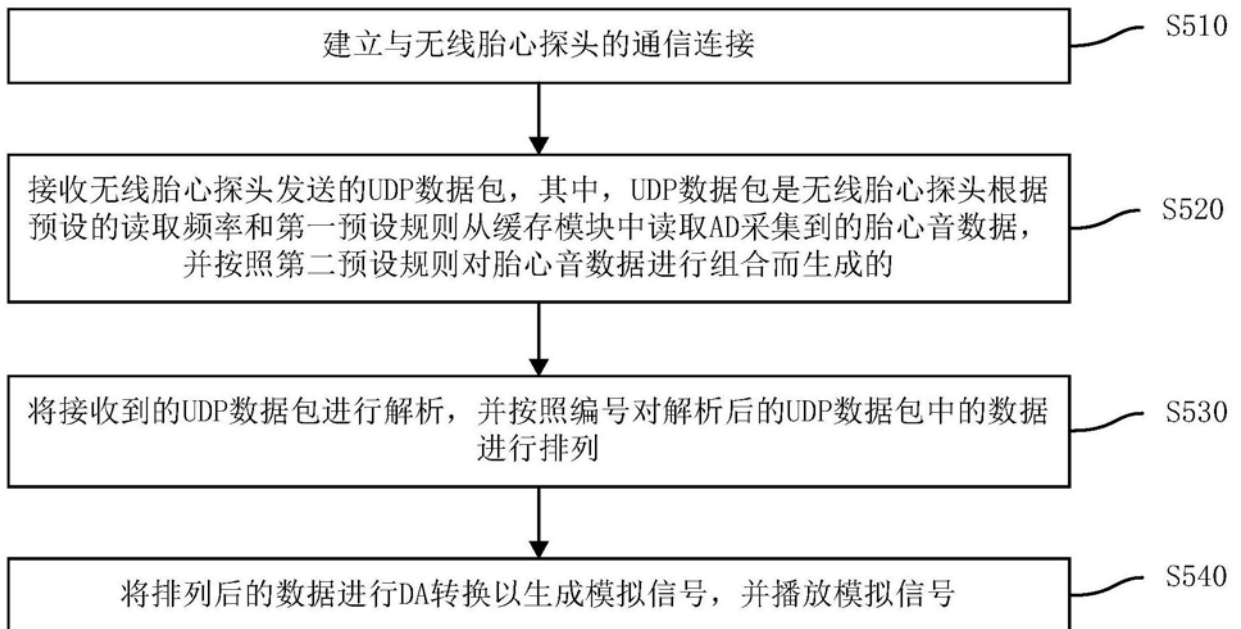


图5

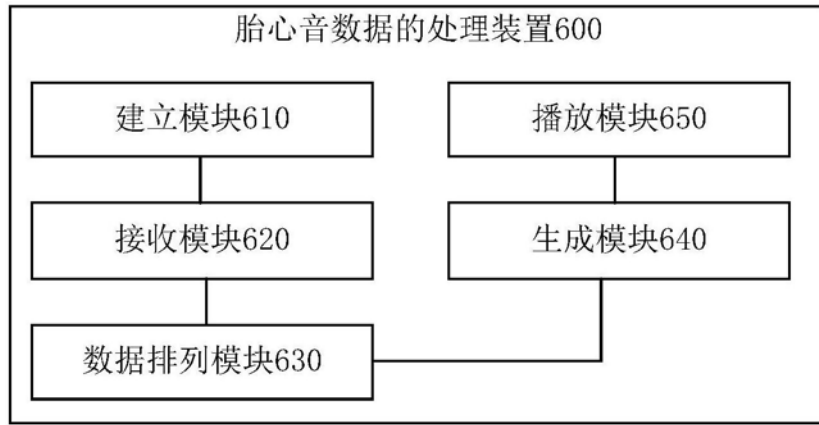


图6

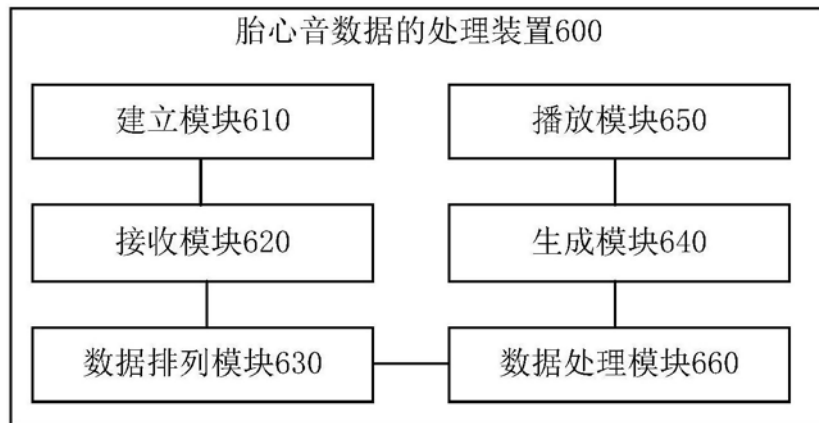


图7

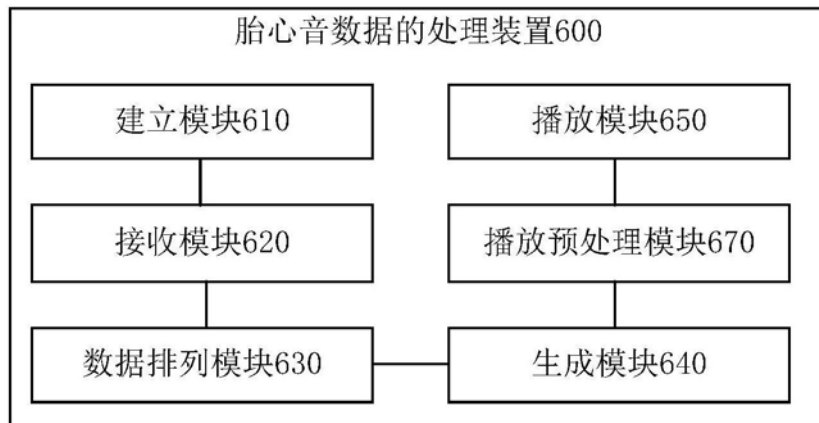


图8

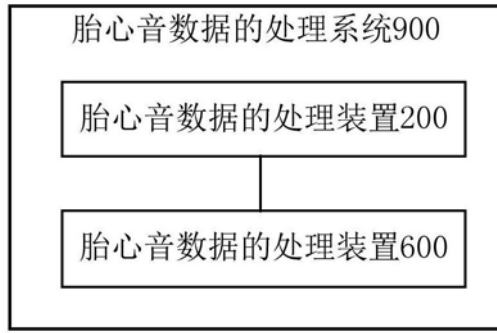


图9

专利名称(译)	胎心音数据的处理方法、装置以及系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN108451547A</a>	公开(公告)日	2018-08-28
申请号	CN2017110090667.9	申请日	2017-02-20
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
[标]发明人	武学星 陈金亮 唐林 李美升		
发明人	武学星 陈金亮 唐林 李美升		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/0866 A61B8/5215		
代理人(译)	张润		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种胎心音数据的处理方法、装置以及系统。其中方法包括：将接收到的超声回波信号转化为电信号；对电信号进行预处理以获取胎心音信号；按照预设的采样频率对胎心音信号进行AD采样，并将AD采样的数据进行编号并缓存至缓存模块中；根据预设的读取频率和第一预设规则从缓存模块中读取待发送的数据，并按照第二预设规则将待发送的数据组合成待发送的UDP数据包；将该UDP数据包发送至无线播放端，其中无线播放端将接收到的UDP数据包进行解析，并按照编号对解析后的UDP数据包中的数据进行排列，并将排列后的数据进行DA转换以生成模拟信号并进行播放。由此，可以保证胎心音播放的实时性、连续性，降低胎心音播放的延时。

