



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101216552 B

(45) 授权公告日 2011.08.17

(21) 申请号 200810056159.X

(22) 申请日 2008.01.14

(73) 专利权人 北京中星微电子有限公司

地址 100083 北京市海淀区学院路 35 号世
宁大厦 15 层

(72) 发明人 张晨

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 宋志强 麻海明

(51) Int. Cl.

G01S 5/18(2006.01)

G01S 5/22(2006.01)

(56) 对比文件

WO 2004/095701 A1, 2004.11.04, 全文.

CN 1505440 A, 2004.06.16, 说明书第 4 页第
9 行至第 5 页第 3 行, 附图 5.

崔玮玮. 声源定位中的时延估计技术.《数据

采集与处理》.2007, 第 22 卷(第 1 期), 90-99.

崔玮玮. 声源定位中的时延估计技术.《数据
采集与处理》.2007, 第 22 卷(第 1 期), 90-99.

陈华伟, 赵俊渭, 郭业才. 二次加权频域自适应
时延估计算法与应用.《声学学报》.2003, 第
29 卷(第 1 期), 61-65.

审查员 崔德邦

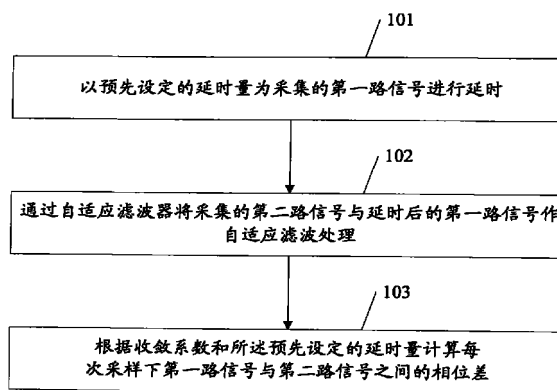
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种相位差估计方法及装置

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种相位差估计方法及装置, 以预先设定的延时量为采集的第一路信号进行延时; 通过自适应滤波器将采集的第二路信号与延时后的第一路信号作自适应滤波处理; 根据收敛系数和所述预先设定的延时量计算每次采样下第一路信号与第二路信号之间的相位差, 所述收敛系数为自适应滤波器收敛后得到的一组自适应滤波器系数。由于通过简单计算就能够根据自适应滤波器系数和设定的延时量来估计采集到的两路信号的延时, 取代了现有技术中根据采集到的两路信号的最大互相关函数来估计所述采集到的两路信号延时的方式, 减少了运算量, 能够降低相位差估计中的运算复杂度。



1. 一种相位差估计方法,其特征在于,该方法包括:

以预先设定的延时量为采集的第一路信号进行延时;

通过自适应滤波器将采集的第二路信号与延时后的第一路信号作自适应滤波处理;

在序列中选取一个满足边界条件的最大收敛系数,将选取的收敛系数作为本次采样的中心系数,所述序列为本次采样的收敛系数组成的序列,所述边界条件为:选取的收敛系数不在序列中的最前 N 位,也不在序列中的最后 N 位,所述 N 为大于 1 的整数,所述收敛系数为自适应滤波器收敛后得到的一组自适应滤波器系数;

将所述中心系数、所述中心系数在所述序列中的前 N 个收敛系数和后 N 个收敛系数作为本次采样的候选系数;

将所述每个候选系数乘以各自在所述序列中的编号后相加,将求得的和除以各候选系数之和作为中间相位差,所述中间相位差为所述第二路信号与所述延时后的第一路信号的相位差;

根据所述中间相位差以及第一路信号的延时量计算该次采样下第二路信号与第一路信号的相位差。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述根据所述中间相位差以及第一路信号的延时量计算该次采样下第二路信号与第一路信号的相位差包括:

用所述第一路信号的延时量减去所述中间相位差,将得到的差值作为所述采样下第一路信号比第二路信号滞后的相位差;

或者,包括:

用所述中间相位差与所述采样下第一路信号的延时量相加,将得到的和值作为所述采样下第二路信号比第一路信号滞后的相位差。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述 N 为 3,所述第一路信号的延时量为所述序列长度的一半。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述通过自适应滤波器将采集的第二路信号与延时后的第一路信号作自适应滤波处理包括:

将第二路信号通过自适应滤波器进行自适应滤波;

采用 NLMS 算法,根据第二路信号和延时后的第一路信号进行自适应滤波器系数的更新;

如果当前采样下信号平均能量除以残差平均能量得到的商大于预先设定的阈值,则判定自适应滤波器收敛,将当前自适应滤波器系数作为收敛系数,所述信号为一帧延时后的第一路信号,所述残差为一帧残差信号。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第一路信号和第二路信号为声音信号。

6. 一种相位差估计装置,其特征在于,该装置包括:延时模块、自适应滤波模块和系数分析模块;

所述延时模块用于接收采集到的第一路信号,以预先设定的延时量为所述第一路信号延时,将延时后的第一路信号发送至自适应滤波模块;

所述自适应滤波模块用于接收来自延时模块的延时后的第一路信号,接收采集到的第二路信号,采用自适应滤波器将所述第二路信号和延时后的第一路信号进行自适应滤波处理,将自适应滤波器系数和自适应滤波器收敛情况作为处理结果发送至系数分析模块;

所述系数分析模块包括：第一计算模块和第二计算模块，所述第一计算模块包括：候选系数选择模块和综合模块；

所述候选系数选择模块用于接收来自自适应滤波模块的处理结果，如果所述处理结果中自适应滤波器收敛，则在序列中选取一个满足边界条件的最大收敛系数，将选取的收敛系数作为本次采样的中心系数，将所述中心系数、所述中心系数在所述序列中的前 N 个收敛系数和后 N 个收敛系数作为本次采样的候选系数，将所述候选系数发送至综合模块，所述序列为本次采样的收敛系数组成的序列，所述边界条件为：选取的收敛系数不在序列中的最前 N 位，也不在序列中的最后 N 位，所述 N 为大于 1 的整数；

所述综合模块用于接收来自候选系数选择模块的候选系数，将所述每个候选系数乘以各自在所述序列中的编号后相加，将求得的和除以各候选系数之和作为本次采样下的中间相位差，将所述中间相位差发送至第二计算模块；

所述第二计算模块用于接收来自第一计算模块的中间相位差，根据所述中间相位差和第一路信号的延时量，计算每次采样下第二路信号与第一路信号的相位差。

7. 根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述 N 为 3，所述第一路信号的延时量为所述序列长度的一半。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的装置，其特征在于，所述自适应滤波模块包括：
自适应滤波器、算法模块和收敛判别模块；

所述自适应滤波器用于接收采集的第二路信号和来自算法模块的残差信号，输出滤波后的信号至算法模块，采用 NLMS 算法对自适应滤波器系数进行更新，将自适应滤波器系数作为处理结果的一部分发送至系数分析模块；

所述算法模块用于接收来自延时模块的延时后的第一路信号和自适应滤波器输出的信号，用所述延时后的第一路信号减去所述自适应滤波器输出的信号作为残差信号发送至自适应滤波器和收敛判别模块；

所述收敛判别模块用于接收来自延时模块的延时后第一路信号和来自算法模块的残差信号，判断当前采样下信号平均能量除以残差平均能量得到的商是否大于预先设定的阈值，所述信号为一帧延时后的第一路信号，所述残差为一帧残差信号，如果是，则判定所述自适应滤波器收敛，将所述自适应滤波器的收敛情况作为处理结果的一部分发送至系数分析模块，否则，判定所述自适应滤波器不收敛，将所述自适应滤波器的收敛情况作为处理结果的一部分发送至系数分析模块。

一种相位差估计方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及信号处理技术，特别涉及一种相位差估计方法及装置。

背景技术

[0002] 在信号处理技术中，相位差估计是一种普遍应用的技术。

[0003] 例如在声源定位中，通过估计信号到达两个麦克风的时间差，即两个麦克风接收到的两路声音信号的相位差，能够计算出声源的位置。

[0004] 目前在声源定位中一般采用最大互相关函数的方法来估计两个麦克风接收到的两路声音信号的相位差。具体可以通过公式 1 来计算：

$$[0005] \quad R_{s_1 s_2}(\tau) = \sum_{n=0}^{M-1} s_1(n) s_2(n-\tau) \quad \text{公式 1}$$

[0006] 其中，M 为一帧采样信号的长度，即一帧采样信号中有 M 次采样，每次采样得到一个采样点。 $\tilde{s}_1$ 和 $\tilde{s}_2$ 为两路声音信号，分别被两个麦克风所接收， τ 为两路信号的相位差， $R_{s_1 s_2}(\tau)$ 为 $\tilde{s}_1$ 和 $\tilde{s}_2$ 的最大互相关函数。通过将 τ 在一定范围内取不同的值，一般 τ 的范围取为 $0 \sim \frac{\pi}{2}$ ，获取使 $R_{s_1 s_2}(\tau)$ 的值最大的 τ 值，将所述 τ 值作为估计出的 $\tilde{s}_1$ 和 $\tilde{s}_2$ 之间的相位差。

[0007] 由于 τ 很多情况下并不一定是整数，因此，可以通过傅立叶变换及逆变换，将上式变换到频域进行计算，如公式 2 所示：

$$[0008] \quad R_{s_1 s_2}(\tau) = \sum_{k=0}^{M-1} S_1(k) S_2(k)^* e^{j2\pi k\tau/N} \quad \text{公式 2}$$

[0009] 通过以上方式，就能够估计出两路信号的相位差。

[0010] 但是，由于最大互相关的方法计算量巨大，需要耗费大量的时间和资源。

发明内容

[0011] 本发明实施例提供了一种相位差估计方法，能够降低相位差估计中的运算复杂度。

[0012] 本发明实施例提供了一种相位差估计装置，能够降低相位差估计中的运算复杂度。

[0013] 以下为本发明实施例提供的技术方案：

[0014] 一种相位差估计方法，该方法包括：

[0015] 以预先设定的延时量为采集的第一路信号进行延时；

[0016] 通过自适应滤波器将采集的第二路信号与延时后的第一路信号作自适应滤波处理；

[0017] 根据收敛系数和所述预先设定的延时量计算每次采样下第一路信号与第二路信号之间的相位差，所述收敛系数为自适应滤波器收敛后得到的一组自适应滤波器系数。

- [0018] 一种相位差估计装置,该装置包括:延时模块、自适应滤波模块和系数分析模块;
- [0019] 所述延时模块用于接收采集到的第一路信号,以预先设定的延时量为所述第一路信号延时,将延时后的第一路信号发送至自适应滤波模块;
- [0020] 所述自适应滤波模块用于接收来自延时模块的延时后的第一路信号,接收采集到的第二路信号,采用自适应滤波器将所述第二路信号和延时后的第一路信号进行自适应滤波处理,将自适应滤波器系数和自适应滤波器收敛情况作为处理结果发送至系数分析模块;
- [0021] 所述系数分析模块用于接收来自自适应滤波模块的处理结果,如果所述处理结果中自适应滤波器收敛,则根据所述结果中的收敛系数和所述预先设定的延时量计算每次采样下第一路信号与第二路信号之间的相位差,所述收敛系数为自适应滤波器收敛后得到的一组自适应滤波器系数。
- [0022] 从上述技术方案中可以看出,本发明实施例提供的相位差估计方法及装置,为采集到的一路信号进行延时并将采集到的另一路信号与所述延时候的信号进行自适应滤波处理,进而通过简单计算就能够根据自适应滤波器系数和设定的延时量来估计采集到的两路信号的延时,取代了现有技术中根据采集到的两路信号的最大互相关函数来估计所述采集到的两路信号延时的方式,减少了运算量,能够降低相位差估计中的运算复杂度。

附图说明

- [0023] 图 1 为本发明实施例一提供的相位差估计方法的流程图;
- [0024] 图 2 为本发明实施例二提供的相位差估计方法的流程图;
- [0025] 图 3 为本发明实施例三提供的相位差估计装置的结构图。

具体实施方式

- [0026] 为使本发明的目的、技术方案和优点表达得更加清楚明白,下面结合附图及具体实施例对本发明再作进一步详细的说明。
- [0027] 第一实施例:
- [0028] 图 1 为本发明实施例提供的相位差估计方法的流程图。如图 1 所示:
- [0029] 步骤 101:以预先设定的延时量为采集的第一路信号进行延时。
- [0030] 步骤 102:通过自适应滤波器将采集的第二路信号与延时后的第一路信号作自适应滤波处理。
- [0031] 本步骤可以采用以下方式实现:
- [0032] 将第二路信号通过自适应滤波器进行自适应滤波;
- [0033] 采用 NLMS 算法,根据第二路信号和延时后的第一路信号进行自适应滤波器系数的更新;
- [0034] 如果当前采样下信号平均能量除以残差平均能量得到的商大于预先设定的阈值,则判定自适应滤波器收敛,将当前自适应滤波器系数作为收敛系数,所述信号为一帧延时后的第一路信号,所述残差为一帧残差信号。
- [0035] 步骤 103:根据收敛系数和所述预先设定的延时量计算每次采样下第一路信号与第二路信号之间的相位差,所述收敛系数为自适应滤波器收敛后得到的一组自适应滤波器

系数。

[0036] 本步骤可以采用以下方式来实现：

[0037] 首先，根据收敛系数计算每次采样下的中间相位差，所述中间相位差为所述第二路信号与所述延时后的第一路信号的相位差。具体可以通过以下方式实现：

[0038] a、在序列中选取一个满足边界条件的最大收敛系数，将选取的收敛系数作为本次采样的中心系数，所述序列为本次采样的收敛系数组成的序列，所述边界条件为：选取的收敛系数不在序列中的最前 N 位，也不在序列中的最后 N 位，所述 N 为大于 1 的整数；

[0039] b、将所述中心系数、所述中心系数在所述序列中的前 N 个收敛系数和后 N 个收敛系数作为本次采样的候选系数；

[0040] c、将所述每个候选系数乘以各自在所述序列中的编号后相加，将求得的和除以各候选系数之和作为中间相位差。

[0041] 其次，根据所述中间相位差以及第一路信号的延时量计算该次采样下第二路信号与第一路信号的相位差。具体可以采用以下方式实现：

[0042] d、用所述第一路信号的延时量减去所述中间相位差，将得到的差值作为所述采样下第一路信号比第二路信号滞后的相位差；

[0043] 或者 e、用所述中间相位差与所述采样下第一路信号的延时量相加，将得到的和值作为所述采样下第二路信号比第一路信号的滞后的相位差。

[0044] 以上所述 N 可以为 3，在 N 为 3 的情况下，所述第一路信号的延时量为所述序列长度的一半。

[0045] 以上所述信号可以为声音信号，在所述信号为声音信号的情况下，本发明实施例提供的相位差估计方法可以用于声源定位中，对两个麦克风接收到的两路信号的相位差的估计。

[0046] 第二实施例：

[0047] 图 2 为本发明实施例提供的相位差估计方法的流程图。如图 2 所示：

[0048] 步骤 201：以预先设定的延时量为采集的第一路信号进行延时。

[0049] 本实施例中，预先设定的延时量 D 为自适应滤波器输出的自适应滤波器系数序列长度的一半。本实施例中，第一路信号为 $\vec{s}_1$ 。

[0050] 步骤 202：将第二路信号通过自适应滤波器进行自适应滤波。

[0051] 本实施例中，第二路信号为 $\vec{s}_2$ 。

[0052] 步骤 203：采用 NLMS 算法，根据第二路信号和延时后的第一路信号进行自适应滤波器系数的更新。

[0053] 具体可以通过公式 3、4 和 5 实现自适应滤波器系数的更新：

[0054] $y(n) = \vec{w}^H(n-1)\vec{s}_2(n)$ 公式 3

[0055] $e(n) = s_1(n-D) - y(n)$ 公式 4

[0056] $\vec{w}(n) = \vec{w}(n-1) + \mu \frac{\vec{s}_2(n)}{\vec{s}_2^H(n)\vec{s}_2(n)} e(n)$ 公式 5

[0057] 其中， $\vec{w}(n)$ 为第 n 次采样下的自适应滤波器系数组成的序列，长度为 M，具体为： $w_0(n), w_1(n), \dots, w_{M-1}(n)$ ，每个自适应滤波器系数的下标表示自适应滤波器系数在序列中

的编号； $\bar{w}^H(n-1)$ 为 $\bar{w}(n-1)$ 的共轭专置，长度为 M ； $y(n)$ 为第 n 次采样下自适应滤波器输出的信号； $\bar{s}_2(n)$ 为第二路信号的第 n 次采样得到的采样点及第 n 次采样的前 $M-1$ 个采样点组成的序列，长度为 M ，即当前采样下的一帧第二路信号，具体为： $s_2(n-M+1)$ ， $s_2(n-M+2)$ ， $\dots$ ， $s_2(n)$ ； $e(n)$ 为第 n 次采样后得到的残差信号； $s_1(n-D)$ 为第 n 次采样下延时 D 后的第一路信号，本实施例中 $D = \frac{1}{2}M$ ； $\bar{s}_2^H(n)$ 为 $\bar{s}_2(n)$ 的共轭专置； μ 为步长因子，是常数。

[0058] 步骤 204：如果当前采样下信号平均能量除以残差平均能量得到的商大于预先设定的阈值，则判定自适应滤波器收敛，将当前自适应滤波器系数作为收敛系数，所述信号为一帧延时后的第一路信号，所述残差为一帧残差信号。

[0059] 当 $\frac{E[\bar{s}_1(n-D)]}{E[\bar{e}(n)]} > Threshold$ 时，判定自适应滤波器系数收敛，即认为第二路信号和延时后的第一路信号已经基本一致了，否则，判定自适应滤波器不收敛。

[0060] 其中， $E[\cdot]$ 为平均能量， $\bar{s}_1(n-D)$ 为延时后第一路信号的第 n 次采样得到的采样点及第 n 次采样的前 $M-1$ 个采样点组成的序列，长度为 M ，即当前采样下的一帧延时后一帧第一路信号，具体为：

[0061] $s_1(n-D-M+1)$ ， $s_1(n-D-M+2)$ ， $\dots$ ， $s_1(n-D)$ ；

[0062] $\bar{e}(n)$ 为残差信号第 n 次采样点及第 n 次采样的前 $M-1$ 个采样点组成的序列，即当前采样下的一帧残差信号，具体为： $e(n-M+1)$ ， $e(n-M+2)$ ， $\dots$ ， $e(n)$ 。Threshold 为预先设定的阈值，可以取一个大于 1 的值，Threshold 越大，对两路信号一致性的要求越高。

[0063] 步骤 205：在序列中选取一个满足边界条件的最大收敛系数，将选取的收敛系数作为本次采样的中心系数，所述序列为本次采样的收敛系数组成的序列，所述边界条件为：选取的收敛系数不在序列中的最前 N 位，也不在序列中的最后 N 位，所述 N 为大于 1 的整数。

[0064] 本实施例中，所述本次采样为第 n 次采样，所述本次采样的收敛系数组成的序列，即所述序列为以下形式： $w_0(n)$ ， $w_1(n)$ ， $\dots$ ， $w_{M-1}(n)$ ，序列长度为 M 。

[0065] 本实施例中 $N = 3$ ，选取的满足边界条件的最大收敛系数为 $w_m(n)$ ，其中， m 需要满足 $2 < m < M-2$ ，且 $w_m(n)$ 满足 $w_m(n) > w_i(n)$ ， $2 < i < M-2$ 。将 $w_m(n)$ 作为本次采样的中心系数。

[0066] 步骤 206：将所述中心系数、所述中心系数在所述序列中的前 N 个收敛系数和后 N 个收敛系数作为本次采样的候选系数。

[0067] 由于本实施例中 $N = 3$ ，则所述候选系数包括：

[0068] $w_{m-3}(n)$ ， $w_{m-2}(n)$ ， $w_{m-1}(n)$ ， $w_m(n)$ ， $w_{m+1}(n)$ ， $w_{m+2}(n)$ ， $w_{m+3}(n)$ 。

[0069] 步骤 207：将所述每个候选系数乘以各自在所述序列中的编号后相加，将求得和除以各候选系数之和作为中间相位差。

[0070] 本步骤具体可以通过公式 6 来实现：

$$[0071] \quad d(n) = \frac{\sum_{i=m-3}^{m+3} i \cdot w_i(n)}{\sum_{i=m-3}^{m+3} w_i(n)} \text{ 公式 6}$$

[0072] 其中， $d(n)$ 为第 n 次采样下的中间相位差， Σ 为求和计算。

[0073] 步骤 208 :用所述第一路信号的延时量减去所述中间相位差,将得到的差值作为所述采样下第一路信号比第二路信号滞后的相位差。

[0074] 本实施例中,第一路信号的延时量 $D = \frac{1}{2}M$,则本次采样下,第一路信号比第二路信号滞后的相位差可以通过公式 7 来实现:

[0075] $d'(n) = d(n) - D$ 公式 7

[0076] 其中, $d'(n)$ 为本次采样下第一路信号比第二路信号滞后的相位差。

[0077] 另外,本步骤还可以为:用所述中间相位差与所述采样下第一路信号的延时量相加,将得到的和值作为所述采样下第二路信号比第一路信号的滞后的相位差。

[0078] 基于以上方法,本发明实施例还提供了一种相位差估计装置,下面就具体实施方式对本发明实施例提供的相位差估计装置做进一步详细说明。

[0079] 第三实施例:

[0080] 图 3 为本发明实施例提供的相位差估计装置的结构图。如图 3 所示:

[0081] 本发明实施例提供的相位差估计装置包括:延时模块 301、自适应滤波模块 302 和系数分析模块 303。

[0082] 延时模块 301 用于接收采集到的第一路信号,以预先设定的延时量为所述第一路信号延时,将延时后的第一路信号发送至自适应滤波模块 302。

[0083] 自适应滤波模块 302 用于接收来自延时模块 301 的延时后的第一路信号,接收采集到的第二路信号,采用自适应滤波器将所述第二路信号和延时后的第一路信号进行自适应滤波处理,将自适应滤波器系数和自适应滤波器收敛情况作为处理结果发送至系数分析模块 303。

[0084] 自适应滤波模块 302 包括:自适应滤波器 3021、算法模块 3022 和收敛判别模块 3023。

[0085] 算法模块 3022 用于接收来自延时模块 301 的延时后的第一路信号和自适应滤波器 3021 输出的信号,用所述延时后的第一路信号减去所述自适应滤波器输出的信号作为残差信号发送至自适应滤波器 3021 和收敛判别模块 3023。

[0086] 自适应滤波器 3021 用于接收采集的第二路信号和来自算法模块 3022 的残差信号,输出滤波后的信号至算法模块 3022,采用 NLMS 算法对自适应滤波器系数进行更新,将自适应滤波器系数作为处理结果的一部分发送至系数分析模块 3023。

[0087] 收敛判别模块 3023 用于接收来自延时模块 301 的延时后第一路信号和来自算法模块 3022 的残差信号,判断信号平均能量除以残差平均能量得到的商是否大于预先设定的阈值,所述信号为一帧延时后的第一路信号,所述残差为一帧残差信号,如果是,则判定所述自适应滤波器 3021 收敛,将自适应滤波器 3021 的收敛情况作为处理结果的一部分发送至系数分析模块 3023,否则,判定自适应滤波器 3021 不收敛,将所述自适应滤波器 3021 的收敛情况作为处理结果的一部分发送至系数分析模块 3023。

[0088] 系数分析模块 303 用于接收来自自适应滤波模块 302 的处理结果,如果所述处理结果中自适应滤波器收敛,则根据所述结果中的收敛系数和所述预先设定的延时量,计算每次采样下第一路信号与第二路信号之间的相位差,所述收敛系数为自适应滤波器收敛后得到的一组自适应滤波器系数。

[0089] 其中,系数分析模块 303 包括:第一计算模块 3031 和第二计算模块 3032。

[0090] 第一计算模块 3031 用于接收来自自适应滤波模块 302 的处理结果,如果所述处理结果中自适应滤波器收敛,则根据所述结果中的收敛系数计算每次采样下的中间相位差,所述中间相位差为所述第二路信号与所述延时后的第一路信号的相位差,将所述中间相位差发送至第二计算模块 3032;

[0091] 第一计算模块 3031 包括:

[0092] 候选系数选择模块 01 和综合模块 02。

[0093] 候选系数选择模块 01 用于接收来自自适应滤波模块 302 的处理结果,如果所述处理结果中自适应滤波器收敛,则在序列中选取一个满足边界条件的最大收敛系数,将选取的收敛系数作为本次采样的中心系数,将所述中心系数、所述中心系数在所述序列中的前 N 个收敛系数和后 N 个收敛系数作为本次采样的候选系数,将所述候选系数发送至综合模块 02,所述序列为本次采样的收敛系数组成的序列,所述边界条件为:选取的收敛系数不在序列中的最前 N 位,也不在序列中的最后 N 位,所述 N 为大于 1 的整数。

[0094] 综合模块 02 用于接收来自候选系数选择模块 01 的候选系数,将所述每个候选系数乘以各自在所述序列中的编号后相加,将求得的和除以各候选系数之和作为本次采样下的中间相位差,将所述中间相位差发送至第二计算模块 3032。

[0095] 第二计算模块 3032 用于接收来自第一计算模块 3031 的中间相位差,根据所述中间相位差和第一路信号的延时量,计算每次采样下第二路信号与第一路信号的相位差。

[0096] 以上所述 N 可以为 3,在所述 N 为 3 的情况下,所述第一路信号的延时量为所述序列长度的一半。

[0097] 以上所述信号可以为声音信号,在所述信号为声音信号的情况下,本发明实施例提供的相位差估计装置可以用于声源定位中,对两个麦克风接收到的两路信号的相位差的估计。

[0098] 从上述技术方案中可以看出,本发明实施例提供的相位差估计方法及装置,为采集到的一路信号进行延时并将采集到的另一路信号与所述延时候的信号进行自适应滤波处理,进而通过简单计算就能够根据自适应滤波器系数和设定的延时量来估计采集到的两路信号的延时,取代了现有技术中根据采集到的两路信号的最大互相关函数来估计所述采集到的两路信号延时的方式,减少了运算量,能够降低相位差估计中的运算复杂度。

[0099] 综上所述,以上仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

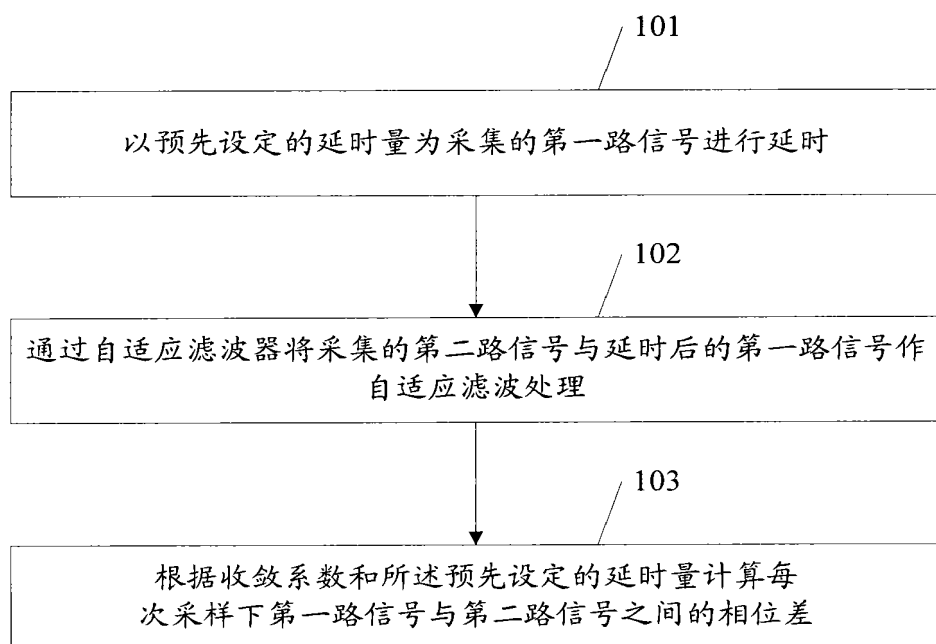


图 1

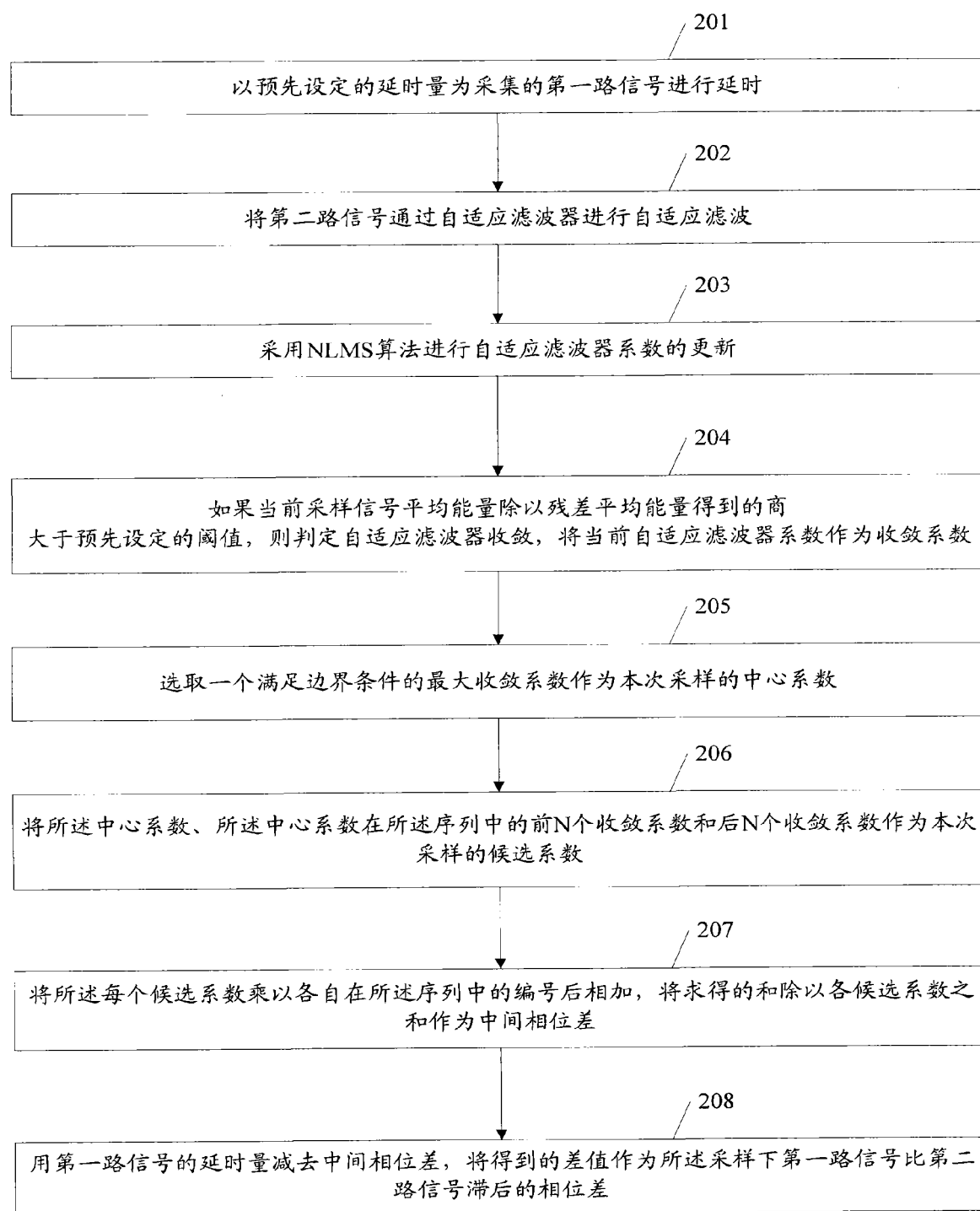


图 2

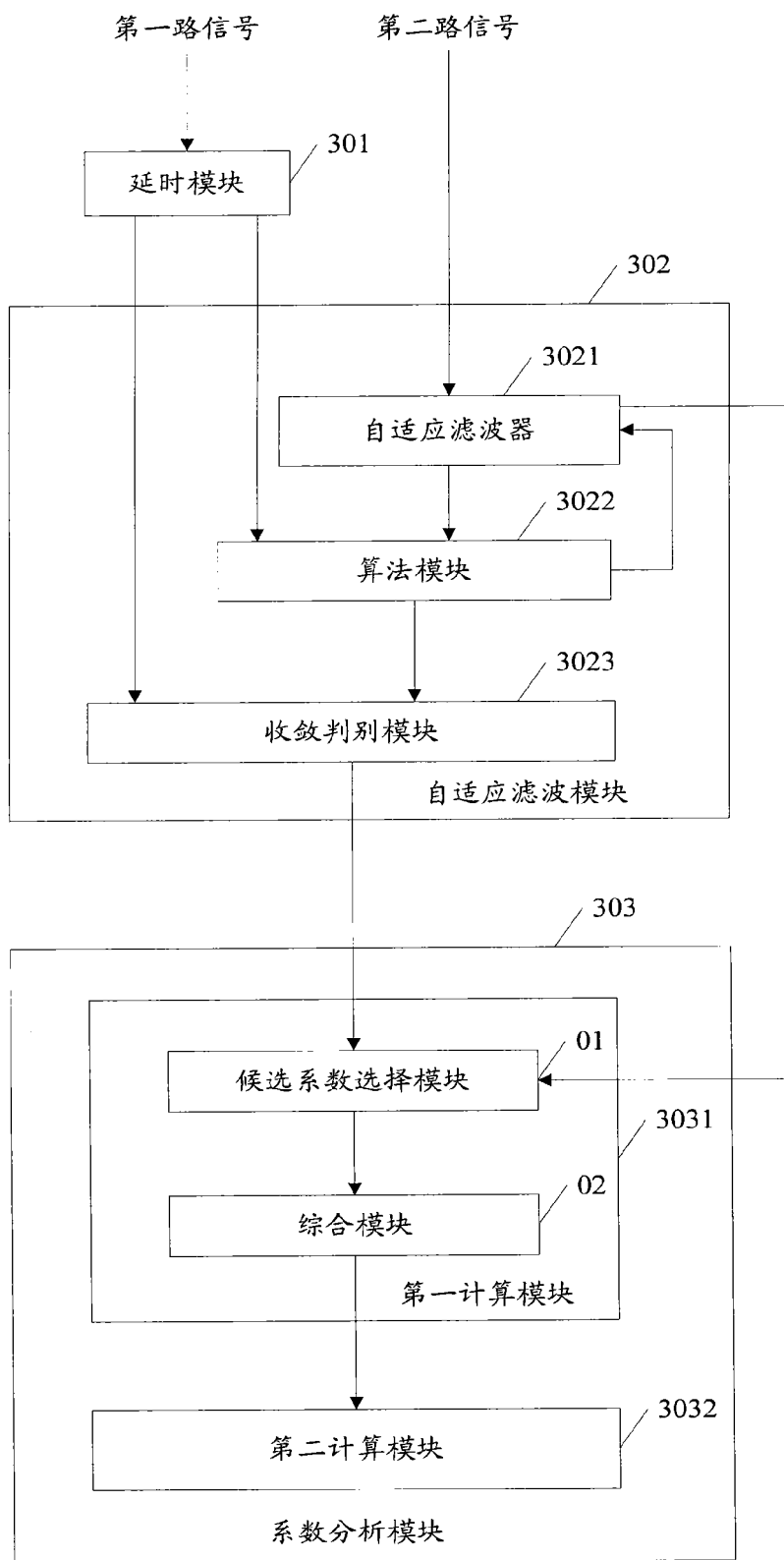


图 3