



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102737636 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 04

(21) 申请号 201110092203. 4

CN 101276587 A, 2008. 10. 01,

(22) 申请日 2011. 04. 13

EP 2139000 A1, 2009. 12. 30,

(73) 专利权人 华为技术有限公司

CN 101751926 A, 2010. 06. 23,

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

US 2010/0114568 A1, 2010. 05. 06,

审查员 辛杰

(72) 发明人 苗磊 刘泽新 齐峰岩

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事
务所(普通合伙) 44285

代理人 彭愿洁 李文红

(51) Int. Cl.

G10L 19/00(2013. 01)

G10L 19/24(2013. 01)

(56) 对比文件

WO 2011/004098 A1, 2011. 01. 13,

CN 1703736 A, 2005. 11. 30,

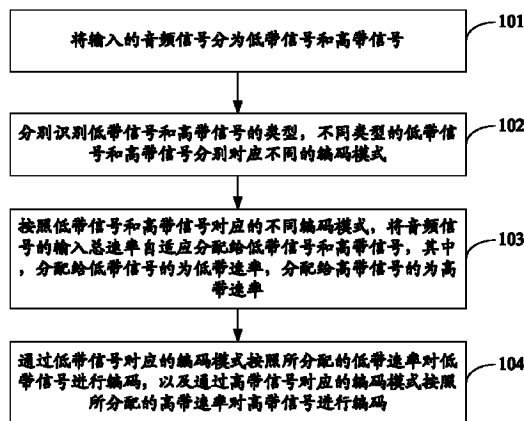
权利要求书6页 说明书14页 附图6页

(54) 发明名称

一种音频编码方法及装置

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种音频编码方法及装置,该方法包括:将输入的音频信号分为低带信号和高带信号;分别识别所述低带信号和高带信号的类型;按照所述低带信号和高带信号对应的不同编码模式,将所述音频信号的输入总速率自适应分配给所述低带信号和高带信号;通过所述低带信号对应的编码模式按照所述低带速率对所述低带信号进行编码,以及通过所述高带信号对应的编码模式按照所述高带速率对所述高带信号进行编码。由于本申请实施例中在对低带信号和高带信号进行编码时,并非按照标准中给定或编码前设定的速率进行编码,而是根据信号类型的不同自适应调整编码速率,因此提高了音频编码的总体性能。



1. 一种音频编码方法,其特征在于,包括:

将输入的音频信号分为低带信号和高带信号,所述低带信号和高带信号根据其信号特点的不同进行类型划分;

分别识别所述低带信号和高带信号的类型,不同类型的低带信号和高带信号分别对应不同的编码模式;

按照所述低带信号和高带信号对应的不同编码模式,将所述音频信号的输入总速率自适应分配给所述低带信号和高带信号,其中,分配给所述低带信号的为低带速率,分配给所述高带信号的为高带速率;

通过所述低带信号对应的编码模式按照所述低带速率对所述低带信号进行编码,以及通过所述高带信号对应的编码模式按照所述高带速率对所述高带信号进行编码。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述将所述音频信号的输入总速率自适应分配给所述低带信号和高带信号包括:

将预设的高带速率集合中的最低速率作为高带速率分配给所述高带信号,将所述输入总速率减去所述高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,将预设的高带速率集合中的最低速率作为高带速率分配给所述高带信号包括:

当所述低带信号的类型对应的编码模式不为UC模式时,将预设的高带速率集合中的最低速率作为高带速率分配给所述高带信号。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,还包括:

当所述低带信号的类型对应的编码模式为UC模式时,将预设的低带速率集合中的最低速率作为低带速率分配给所述低带信号,将所述输入总速率减去所述低带速率后得到的剩余速率作为高带速率分配给所述高带信号。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,还包括:

当所述输入总速率大于等于预设的第一速率时,将所述高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给所述高带信号;

当高带信号对应的编码模式符合速率调整的类型时,将高带信号编码模式对应的比所述初始高带速率高的调整速率作为高带速率分配给所述高带信号,将所述输入总速率减去所述高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述按照所述低带信号和高带信号对应的不同编码模式,将所述音频信号的输入总速率自适应分配给所述低带信号和高带信号包括:

当所述低带信号的类型对应的编码模式为UC模式时,将预设的低带速率集合中的最低速率作为低带速率分配给所述低带信号;

将所述输入总速率减去所述低带速率后得到的剩余速率作为高带速率分配给所述高带信号。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,还包括:

当所述低带信号的类型对应的编码模式不为UC模式,且所述输入总速率小于预设的第一速率时,将预设的高带速率集合中的最低速率作为高带速率分配给所述高带信号;

将所述输入总速率减去所述高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低

带信号。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,还包括:

当判断所述输入总速率不小于所述第一速率时,将所述高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给所述高带信号;

判断所述高带信号的类型对应的编码模式是否为 Harmonic 模式;

当判断为是,则将高带速率调整为所述高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,所述初始高带速率的高一级速率,将所述输入总速率减去所述高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号;

当判断为否,则将所述初始高带速率作为高带速率,并将所述输入总速率减去所述初始高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

9. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,还包括:

当判断所述输入总速率不小于所述第一速率时,将所述高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给所述高带信号;

判断是否所述高带信号的类型对应的编码模式为 Harmonic 模式,且所述低带信号的谐波性小于阈值及所述低带信号的类型对应的编码模式为 audio 编码模式;

当判断为是,则将高带速率调整为所述高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,所述初始高带速率的高二级速率,将所述输入总速率减去所述高二级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号;

当判断为否,则判断是否高带信号的类型对应的编码模式为 Normal 模式,且所述低带信号的谐波性小于阈值及所述低带信号的类型对应的编码模式为 audio 编码模式;

当判断为是,则将高带速率调整为所述高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,所述初始高带速率的高一级速率,将所述输入总速率减去所述高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号;

当判断为否,则将所述初始高带速率作为高带速率,并将所述输入总速率减去所述初始高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

10. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,还包括:

当判断所述输入总速率不小于所述第一速率时,将所述高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给所述高带信号;

判断是否低带信号的类型对应的编码模式不为 VC 模式,且高带信号的类型对应的编码模式为 Harmonic 模式;

当判断为是,则将高带速率调整为所述高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,所述初始高带速率的高一级速率,将所述输入总速率减去所述高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号;

当判断为否时,判断是否低带信号的类型对应的编码模式为 VC 模式,且高带信号的类型对应的编码模式为 Noise 模式;

当判断为是,则将高带速率调整为所述高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,所述初始高带速率的高一级速率,将输入总速率减去所述高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号;

当判断为否,则将所述输入总速率减去所述初始高带速率后得到的剩余速率作为低带

速率分配给所述低带信号。

11. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,还包括:

当判断所述输入总速率不小于所述第一速率时,将高带速率集合中的最低速率作为当前高带速率分配给所述高带信号,相应当前低带速率为输入总速率减去所述当前高带速率;

通过所述低带信号对应的编码模式按照初始低带速率对所述低带信号进行编码,得到本地低带合成信号,并计算所述本地低带合成信号的信噪比 SNR 值;

判断所述 SNR 值是否在预设范围内;

当判断为是,则将初始高带速率作为所述高带信号的高带速率,将初始低带速率作为所述低带信号的低带速率;

当判断为否,则执行下述调整步骤:当所述 SNR 值小于所述预设范围的最小值时,将低带速率调整为低带速率集合中按照从低到高顺序排列时,当前低带速率的高一级速率,当所述 SNR 值大于所述预设范围的最大值时,将低带速率调整为低带速率集合中按照从低到高顺序排列时,当前低带速率的低一级速率;

通过低带信号对应的编码模式按照调整后的低带速率对低带信号进行编码,得到本地低带合成信号,并重新计算该本地低带合成信号的 SNR 值;

判断重新计算的 SNR 值是否在所述预设范围内;

当判断为是,则将调整后的低带速率作为低带信号的低带速率,相应的输入总速率减去调整后的低带速率作为高带信号的高带速率;

当判断为否,则返回执行所述调整步骤。

12. 根据权利要求 8 至 11 任意一项所述的方法,其特征在于,在判断所述输入总速率不小于所述第一速率后,还包括:

判断所述输入总速率是否大于预设的第二速率;

当判断为是,则将高带速率集合中的最高速率作为高带速率分配给高带信号,将所述输入总速率减去所述最高速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号;

当判断为否,则执行所述将高带速率集合中的最低速率分配给所述高带信号的步骤。

13. 一种音频编码装置,其特征在于,包括:

分带单元,用于将输入的音频信号分为低带信号和高带信号,所述低带信号和高带信号根据其信号特点的不同进行类型划分;

识别单元,用于分别识别所述低带信号和高带信号的类型,不同类型的低带信号和高带信号分别对应不同的编码模式;

自适应调整单元,用于按照所述低带信号和高带信号对应的不同编码模式,将所述音频信号的输入总速率自适应分配给所述低带信号和高带信号,其中,分配给所述低带信号的为低带速率,分配给所述高带信号的为高带速率;

编码单元,用于通过所述低带信号对应的编码模式按照所述低带速率对所述低带信号进行编码,以及通过所述高带信号对应的编码模式按照所述高带速率对所述高带信号进行编码。

14. 根据权利要求 13 所述的装置,其特征在于,所述自适应调整单元包括:

第一速率分配单元,用于将预设的高带速率集合中的最低速率作为高带速率分配给所

述高带信号,将所述输入总速率减去所述高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述第一速率分配单元,具体用于当所述低带信号的类型对应的编码模式不为 UC 模式时,将预设的高带速率集合中的最低速率作为高带速率分配给所述高带信号,当所述低带信号的类型对应的编码模式为 UC 模式时,将预设的低带速率集合中的最低速率作为低带速率分配给所述低带信号,将所述输入总速率减去所述低带速率后得到的剩余速率作为高带速率分配给所述高带信号。

16. 根据权利要求 15 所述的装置,其特征在于,所述第一速率分配单元包括:

初始高带速率分配单元,用于当所述输入总速率大于等于预设的第一速率时,将所述高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给所述高带信号;

速率分配调整单元,用于当高带信号对应的编码模式符合速率调整的类型时,将高带信号编码模式对应的比所述初始高带速率高的调整速率作为高带速率分配给所述高带信号,将所述输入总速率减去所述高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

17. 根据权利要求 13 所述的装置,其特征在于,所述自适应调整单元包括:判断单元和速率分配单元,

所述速率分配单元,用于当所述判断单元判断所述低带信号的类型对应的编码模式为 UC 模式时,将预设的低带速率集合中的最低速率作为低带速率分配给所述低带信号,以及将所述输入总速率减去所述低带速率后得到的剩余速率作为高带速率分配给所述高带信号。

18. 根据权利要求 17 所述的装置,其特征在于,

所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断所述低带信号的类型对应的编码模式不为 UC 模式,且所述输入总速率小于预设的第一速率时,将预设的高带速率集合中的最低速率作为高带速率分配给所述高带信号,以及将所述输入总速率减去所述高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

19. 根据权利要求 18 所述的装置,其特征在于,所述自适应调整单元还包括:第一速率调整单元,

所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断所述输入总速率不小于第一速率时,将高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给所述高带信号;

所述判断单元,还用于判断所述高带信号的类型对应的编码模式是否为 Harmonic 模式;

所述第一速率调整单元,用于当所述判断单元判断为是时,将高带速率调整为高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,所述初始高带速率的高一级速率,将所述输入总速率减去所述高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号;

所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断为否时,将所述初始高带速率作为高带速率,并将所述输入总速率减去所述初始高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

20. 根据权利要求 18 所述的装置,其特征在于,所述自适应调整单元还包括:第二速率调整单元,

所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断所述输入总速率不小于第一速率时,将高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给所述高带信号;

所述判断单元,还用于判断是否所述高带信号的类型对应的编码模式为 Harmonic 模式,且所述低带信号的谐波性小于阈值及所述低带信号的类型对应的编码模式为 audio 编码模式;

所述第二速率调整单元,用于当所述判断单元判断为是时,将高带速率调整为高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,所述初始高带速率的高二级速率,将所述输入总速率减去所述高二级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号;

所述判断单元,还用于当所述判断单元判断为否时,判断是否高带信号的类型对应的编码模式为 Normal 模式,且所述低带信号的谐波性小于阈值及所述低带信号的类型对应的编码模式为 audio 编码模式;

所述第二速率调整单元,还用于当所述判断单元判断为是时,将高带速率调整为高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,所述初始高带速率的高一级速率,将所述输入总速率减去所述高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号;

所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断为否时,将所述初始高带速率作为高带速率,并将所述输入总速率减去所述初始高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

21. 根据权利要求 18 所述的装置,其特征在于,所述自适应调整单元还包括:第三速率调整单元,

所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断所述输入总速率不小于第一速率时,将高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给所述高带信号;

所述判断单元,还用于判断是否低带信号的类型对应的编码模式不为 VC 模式,且高带信号的类型对应的编码模式为 Harmonic 模式;

所述第三速率调整单元,用于当所述判断单元判断为是时,将高带速率调整为高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,所述初始高带速率的高一级速率,将所述输入总速率减去所述高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号;

所述判断单元,还用于当所述判断单元判断为否时,判断是否低带信号的类型对应的编码模式为 VC 模式,且高带信号的类型对应的编码模式为 Noise 模式;

所述第三速率调整单元,还用于当所述判断单元判断为是时,将高带速率调整为高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,所述初始高带速率的高一级速率,将输入总速率减去所述高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号;

所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断为否时,则将所述输入总速率减去所述初始高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

22. 根据权利要求 18 所述的装置,其特征在于,所述自适应调整单元还包括:第四速率调整单元和 SNR 计算单元,

所述速率分配单元,还用于当判断单元判断所述输入总速率不小于第一速率时,将高带速率集合中的最低速率作为当前高带速率分配给所述高带信号,相应当前低带速率为输入总速率减去所述当前高带速率;

所述 SNR 计算单元,用于通过所述低带信号对应的编码模式按照初始低带速率对所述

低带信号进行编码,得到本地低带合成信号,并计算所述本地低带合成信号的 SNR 值;

所述判断单元,还用于判断所述 SNR 值是否在预设范围内;

所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断为是时,将初始高带速率作为所述高带信号的高带速率,将所述初始低带速率作为所述低带信号的低带速率;

所述第四速率调整单元,用于当所述 SNR 值小于所述预设范围的最小值时,将低带速率调整为低带速率集合中按照从低到高顺序排列时,当前低带速率的高一级速率,当所述 SNR 值大于所述预设范围的最大值时,将低带速率调整为低带速率集合中按照从低到高顺序排列时,当前低带速率的低一级速率;

所述 SNR 计算单元,还用于通过低带信号对应的编码模式按照调整后的低带速率对低带信号进行编码,得到本地低带合成信号,并重新计算该本地低带合成信号的 SNR 值;

所述判断单元,还用于判断重新计算的 SNR 值是否在所述预设范围内;

所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断为是时,将调整后的低带速率作为低带信号的低带速率,相应的输入总速率减去调整后的低带速率作为高带信号的高带速率;

所述第四速率调整单元,还用于当所述判断单元判断为否时,重复执行所述第四速率调整单元的功能。

23. 根据权利要求 19 至 22 任意一项所述的装置,其特征在于,

所述判断单元,还用于在判断所述输入总速率不小于所述第一速率后,判断所述输入总速率是否大于预设的第二速率;

所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断为是时,将高带速率集合中的最高速率作为高带速率分配给高带信号,将所述输入总速率减去所述最高速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

一种音频编码方法及装置

技术领域

[0001] 本申请涉及音频处理技术领域,特别是涉及一种音频编码方法及装置。

背景技术

[0002] 音频编码是对涉及窄带、宽带、超宽带甚至全带的音频信号进行编码的技术,编码带宽越宽能够获得越高的用户体验。在现有的语音编码技术中,可以采用变换编码对整个音频信号的频带进行编码,例如,采用 MDCT(Modified Discrete Cosine Transform,改进型离散余弦变换)编码方式,根据可得到的输入总速率对整个频带进行统一的速率分配。

[0003] 由于音频信号根据其特性可以进一步分为低带信号和高带信号,因此现有的编解码技术中,也可以对低带信号和高带信号分别进行编码,编码时采用低带编码器和高带编码器按照其各自编码器支持的给定速率对低带信号和高带信号进行相应的编码操作。例如,在由 ITU(International Telecommunication Union 国际电信联盟)制定的标准 G.722B(G.722-SWB, G.722 super wideband extension)中的一种情况下,输入总速率为 80kbit/s,则固定为低带信号分配的低带速率为 64kbit/s,为高带信号分配的高带速率为 16kbit/s。

[0004] 由此可见,现有技术中的语音编码方式,在对低带信号和高带信号进行编码时,只能按照标准中给定的速率或编码前设定的速率进行编码,由于编码性能受到编码速率的限制,因此对于不同类型的音频信号,例如,语音信号和音乐信号,如果采用固定的编码速率进行编码,则可能降低音频编码的总体性能。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种音频编码方法及装置,以解决现有技术仅能采用预置给定速率对高带信号和低带信号进行编码,导致音频编码总体性能不高的问题。

[0006] 本申请实施例公开了如下技术方案:

[0007] 一种音频编码方法,包括:

[0008] 将输入的音频信号分为低带信号和高带信号;

[0009] 分别识别所述低带信号和高带信号的类型,不同类型的低带信号和高带信号分别对应不同的编码模式;

[0010] 按照所述低带信号和高带信号对应的不同编码模式,将所述音频信号的输入总速率自适应分配给所述低带信号和高带信号,其中,分配给所述低带信号的为低带速率,分配给所述高带信号的为高带速率;

[0011] 通过所述低带信号对应的编码模式按照所述低带速率对所述低带信号进行编码,以及通过所述高带信号对应的编码模式按照所述高带速率对所述高带信号进行编码。

[0012] 一种音频编码装置,包括:

[0013] 分带单元,用于将输入的音频信号分为低带信号和高带信号;

[0014] 识别单元,用于分别识别所述低带信号和高带信号的类型,不同类型的低带信号

和高带信号分别对应不同的编码模式；

[0015] 自适应调整单元,用于按照所述低带信号和高带信号对应的不同编码模式,将所述音频信号的输入总速率自适应分配给所述低带信号和高带信号,其中,分配给所述低带信号的为低带速率,分配给所述高带信号的为高带速率；

[0016] 编码单元,用于通过所述低带信号对应的编码模式按照所述低带速率对所述低带信号进行编码,以及通过所述高带信号对应的编码模式按照所述高带速率对所述高带信号进行编码。

[0017] 由上述实施例可以看出,本申请实施例中将输入的音频信号分为低带信号和高带信号,按照低带信号和高带信号对应的不同编码模式,将音频信号的输入总速率自适应分配给低带信号和高带信号,通过低带信号对应的编码模式按照低带速率对低带信号进行编码,并通过高带信号对应的编码模式按照高带速率对高带信号进行编码。由于本申请实施例中在对低带信号和高带信号进行编码时,并非按照标准中给定或编码前设定的速率进行编码,而是根据信号类型的不同自适应调整编码速率,因此提高了音频编码的总体性能。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本申请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,对于本领域普通技术人员而言,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。

[0019] 图 1 为本申请语音编码方法的第一实施例流程图；

[0020] 图 2 为应用本申请方法实施例进行编码的一种编码器结构示意图；

[0021] 图 3 为本申请语音编码方法的第二实施例流程图；

[0022] 图 4 为本申请语音编码方法的第三实施例流程图；

[0023] 图 5 为本申请语音编码方法的第四实施例流程图；

[0024] 图 6 为本申请语音编码方法的第五实施例流程图；

[0025] 图 7 为本申请语音编码装置的实施例框图。

具体实施方式

[0026] 本发明如下实施例提供了一种语音编码方法及装置。本申请实施例根据输入语音信号的输入总速率,以及输入语音信号中低带信号和高带信号的类型,自动调整为低带信号和高带信号分配的低带速率和高带速率,并根据分配的速率分别对低带信号和高带信号进行自适应编码,从而提升语音编码的整体性能。

[0027] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明实施例中的技术方案,并使本发明实施例的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明实施例中技术方案作进一步详细的说明。

[0028] 数字信号处理领域,音频编解码器、视频编解码器广泛应用于各种电子设备中,例如:移动电话,无线装置,个人数据助理(PDA),手持式或便携式计算机,GPS接收机/导航器,照相机,音频/视频播放器,摄像机,录像机,监控设备等。通常,这类电子设备中包括音频编码器或音频解码器,音频编码器或者解码器可以直接由数字电路或芯片例如DSP(digital signalprocessor)实现,或者由软件代码驱动处理器执行软件代码中的流程

而实现。

[0029] 参见图 1, 为本申请语音编码方法的第一实施例流程图:

[0030] 步骤 101: 将输入的音频信号分为低带信号和高带信号。

[0031] 不住 102: 分别识别低带信号和高带信号的类型, 不同类型的低带信号和高带信号分别对应不同的编码模式。

[0032] 其中, 低带信号和高带信号根据其信号特点的不同进行类型划分, 例如, 低带信号可以包括语音信号和音乐 audio 信号, 语音信号可以进一步分为清音段信号、稳定浊音段信号、一般语音帧和音频帧信号和过渡帧信号等; 高带信号可以包括噪声类信号、时域陡变信号、谐波性较强的信号、具有一定谐波性的一般信号等。

[0033] 所划分的不同类型的信号对应不同的编码模式, 例如:

[0034] 语音信号和音乐 audio 信号分别对应的编码模式为语音编码模式和音乐 audio 编码模式, 其中语音编码模式包括但不限于如下模式: 对清音段信号进行编码的 UC(Unvoiced Coding mode, 清音编码) 模式、对稳定浊音段进行编码的 VC(Voiced Coding mode, 浊音编码) 模式、对一般语音帧和音频帧进行编码的 GC(Generic Coding mode, 普通编码) 模式、以及对过渡帧进行编码的 TC(transition Coding mode 过渡编码) 模式。

[0035] 高带信号对应的不同编码模式包括但不限于如下模式: 对类噪声信号进行编码的 Noise(噪声编码) 模式, 对时域陡变信号进行编码的 Transient(瞬态编码) 模式, 对谐波性较强的信号进行编码的 Harmonic(谐波编码) 模式, 对具有一定谐波性的其余信号进行编码的 Normal(普通编码) 模式。Normal 模式也可根据需求和特定的编解码方法进一步分类处理。

[0036] 需要说明的是, 上述高带信号和低带信号的编码模式都是按照音频信号类型的不同进行分类的, 实际应用过程中, 可以不局限于上述的分类模式, 即可以根据信号类型进一步细分更多的编码模式。

[0037] 步骤 103: 按照低带信号和高带信号对应的不同编码模式, 将音频信号的输入总速率自适应分配给低带信号和高带信号, 其中, 分配给低带信号的为低带速率, 分配给高带信号的为高带速率。

[0038] 具体的, 可以将音频信号的输入总速率分别按照预设的低带速率或高带速率进行逐级调整后, 分配给所述低带信号和所述高带信号。

[0039] 在输入速率一定的情况下, 优先保证低带信号的编码速率; 当低带信号的类型对应的编码模式为 UC 模式时, 则将预设的低带速率集合中的最低速率作为低带速率分配给所述低带信号; 当输入总速率大于等于预设的第一速率时, 首先将高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给所述高带信号; 当高带信号对应的编码模式符合速率调整的类型时, 对高带速率逐级调整, 将高带信号编码模式对应的比初始高带速率高的调整速率作为高带速率分配给所述高带信号。在其他实施方式中, 可以根据高带信号和低带信号对应的不同编码模式做其他的调整, 满足优先保证低带信号的编码速率; 在输入总速率较大时, 以高带速率集合中的最低速率为起点对高带速率进行调整; 在低带信号对应的编码模式为占用速率最低的编码模式时, 为低带信号分配低带速率集合中的最低速率。

[0040] 本申请实施例与现有技术不同在于, 不是按照预设的给定速率分别对低带信号和高带信号进行编码, 而是根据低带信号和高带信号的类型, 对其速率进行自适应调整, 具

体的调整过程在后续实施例中进行详细描述。

[0041] 步骤 104 :通过低带信号对应的编码模式按照所分配的低带速率对低带信号进行编码,以及通过高带信号对应的编码模式按照所分配的高带速率对高带信号进行编码。

[0042] 由上述实施例可见,由于在对低带信号和高带信号进行编码时,并非按照标准中给定或编码前设定的速率进行编码,而是根据信号类型的不同自适应调整编码速率,因此提高了音频编码的总体性能。

[0043] 参见图 2,为应用本申请语音编码方法实施例进行编码的一种编码器结构示意图:

[0044] 该编码器包括:分带滤波模块、自适应比特分配模块、高带编码模块、低带核心编码模块、以及复用模块。其中,高带编码模块中进一步包括高带编码分类模块和 N_H 个高带信号编码模块,低带核心编码模块中进一步包括低带核心编码分类模块和 N_L 个低带信号编码模块。其中, N_H 个高带信号编码模块对应 N_H 个高带信号类型, N_L 个低带信号编码模块对应 N_L 个低带信号类型。

[0045] 其中,输入的音频信号通过分带滤波模块处理后,分为高带信号和低带信号,其中,高带信号输入高带编码模块,由高带编码模块中的高带编码器分类模块识别高带信号的类型,以便根据高带信号的类型为其分配高带信号编码模块;低带信号输入低带核心编码模块,由低带核心编码模块中的低带编码器分类模块识别低带信号的类型,以便根据低带信号的类型为其分配低带信号编码模块;同时自适应比特分配模块根据识别出的低带信号和高带信号的类型,将输入总速率自适应分配给低带信号和高带信号。

[0046] 下面结合具体应用实施例,对自适应分配低带速率和高带速率的过程进行详细描述。

[0047] 为了方便应用实施例的描述,首先假设预先设置的音频编码输入总速率集合中的输入总速率包括: B_1, B_2, \dots, B_M ,共有 M 种输入总速率;

[0048] 预先设置低带速率集合中的低带速率包括: $B_{L1}, B_{L2}, \dots, B_{LP}$,共有 P 种低带速率,其中 $B_{L1} < B_{L2} < \dots < B_{LP}$;预先设置高带速率集合中的高带速率包括: $B_{H1}, B_{H2}, \dots, B_{HQ}$,共有 Q 种高带速率,其中 $B_{H1} < B_{H2} < \dots < B_{HQ}$, B_{H1} 可以是 0,即为了保证总体质量,可以只编码低带信号而不编码高带信号。上述任意低带速率和高带速率的组合后的总速率对应于总速率集合 B_1, B_2, \dots, B_M 中的一个速率,即 $B_k = B_{Li} + B_{Hj}$,其中 $i = 1, 2, \dots, P; j = 1, 2, \dots, Q; k = 1, 2, \dots, M$ 。另外也有, $B_M = B_{LP} + B_{HQ}, B_1 = B_{L1} + B_{H1}$ 。

[0049] 参见图 3,为本申请语音编码方法的第二实施例流程图,该实施例示出了低带信号中仅包含语音信号的编码过程:

[0050] 步骤 301 :将输入的音频信号分为低带信号和高带信号。

[0051] 步骤 302 :分别识别低带信号和高带信号的类型,不同类型的低带信号和高带信号分别对应不同的编码模式。

[0052] 本申请实施例中,低带信号中仅使用语音 (speech) 编码模式,例如,CELP (Code Excited Linear Prediction,码激励线性预测) 编码。其中,语音编码模式包括:对清音段信号进行编码的 UC 模式、对稳定浊音段进行编码的 VC 模式、对一般语音帧和音频帧进行编码的 GC 模式、以及对过渡帧进行编码的 TC 模式。

[0053] 不同类型的高带信号对应的编码模式包括:对类噪声信号进行编码的 Noise 模

式,对时域陡变信号进行编码的 Transient 编码模式,对谐波性较强的信号进行编码的 Harmonic 模式,对具有一定谐波性的其余信号进行编码的 Normal 模式。Normal 模式也可根据需求和特定的编解码方法进一步分类处理。

[0054] 步骤 303:判断低带信号的类型对应的编码模式是否为 UC,若是,则执行步骤 304;否则,执行步骤 305。

[0055] 步骤 304:将预设的低带速率集合中的最低速率作为低带速率分配给低带信号,将输入总速率减去低带速率后得到的剩余速率作为高带速率分配给高带信号,执行步骤 311。

[0056] 当低带信号的编码模式为 UC 时,假设输入总速率为 B_i (其中 $i = 1, \dots, M$),则设置低带信号的低带速率为 B_{L1} ,相应的高带信号的高带速率为 $B_i - B_{L1}$ 。

[0057] 步骤 305:判断输入总速率是否小于预设的第一速率,若是,则执行步骤 306;否则,执行步骤 307。

[0058] 假设输入总速率为 B_i (其中 $i = 1, \dots, M$),则判断 B_i 是否小于预设的第一速率,该预设的第一速率可以是输入总速率集合中所有总速率从低到高排列后,位于前三分之一位置处的输入总速率,例如,输入总速率集合中按照从低到高顺序排列的输入总速率为 B_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 、 B_5 、 B_6 ,则该预设的第一速率可以设置为 B_2 。

[0059] 步骤 306:将预设的高带速率集合中的最低速率作为高带速率分配给高带信号,将输入总速率减去高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号,执行步骤 311。

[0060] 当输入总速率 B_i 小于预设的第一速率时,则设置高带信号的高带速率为 B_{H1} ,相应的低带信号的低带速率为 $B_i - B_{H1}$ 。

[0061] 步骤 307:将高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给高带信号。

[0062] 当低带信号的编码模式不为 UC,且输入总速率 B_i 不小于预设的第一速率时,可以设置高带信号的高带速率为 B_{H1} , B_{H1} 是高带速率集合中的最低速率,由此可以保证低带分配较多的速率,从而更好地保证低带质量。

[0063] 除了上述示出的设置高带信号的高带速率为 B_{H1} 外,也可以设置初始高带速率为高带速率集合中与 $B_i * \alpha_1$ 的结果临近的速率,其中 α_1 可以是一预设值,例如可以为 $1/3$;或者,也可以先设置低带速率为低带速率集合中与 $B_i * \alpha_2$ 的结果临近的速率,其中 α_2 可以是以预设值,例如可以为 $2/3$,相应初始高带速率为 $B_i - B_i * \alpha_2$ 。上述对于初始高带速率的设置方式可以有多种,对此本申请实施例不进行限制。

[0064] 步骤 308:判断高带信号的类型对应的编码模式是否为 Harmonic 模式,若是,则执行步骤 309;否则,执行步骤 310。

[0065] 步骤 309:将高带速率调整为高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,初始高带速率的高一级速率,将输入总速率减去该高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号,执行步骤 311。

[0066] 当高带信号的类型对应的编码模式为 Harmonic 模式时,将高带信号的高带速率从当前设置的 B_{H1} 顺序向上调整到 B_{H2} ,相应的低带信号的低带速率为 $B_i - B_{H2}$ 。

[0067] 需要说明的是,当输入总速率 B_i 不小于预设的第一速率时,则在进行速率调整时,可以将高带速率从当前设置速率调整为高带速率集合中该当前设置速率的高一级速率。由

此可知,本申请实施例的目的在于示出速率按级调整的方式,并不用于限制速率初始设置的具体值。

[0068] 步骤 310:将初始高带速率作为高带速率,并将输入总速率减去初始高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号。

[0069] 当高带信号的类型对应的编码模式不为 Harmonic 模式时,则高带信号的高带速率不进行调整,仍然为 B_{H1} ,相应的低带信号的低带速率为 $B_1 - B_{H1}$ 。

[0070] 步骤 311:通过低带信号对应的编码模式按照所分配的低带速率对低带信号进行编码,以及通过高带信号对应的编码模式按照所分配的高带速率对高带信号进行编码。

[0071] 本申请对高带信号和低带信号进行编码的过程与现有技术一致,在此不再赘述。后续,将对高带信号进行编码和对低带信号进行编码后的码流进行复用,然后输出合成的比特流,从而完成编码过程。

[0072] 参见图 4,为本申请语音编码方法的第三实施例流程图,该实施例示出了低带信号中包含语音信号和音乐信号的编码过程:

[0073] 步骤 401:将输入的音频信号分为低带信号和高带信号。

[0074] 步骤 402:分别识别低带信号和高带信号的类型,不同类型的低带信号和高带信号分别对应不同的编码模式。

[0075] 本申请实施例中,低带信号可以使用语音 (speech) 编码模式,例如,CELP 编码。其中,语音编码模式包括:对清音段信号进行编码的 UC 模式、对稳定浊音段进行编码的 VC 模式、对一般语音帧和音频帧进行编码的 GC 模式、以及对过渡帧进行编码的 TC 模式。低带信号也可以使用音乐 (audio) 编码模式。

[0076] 不同类型的高带信号对应的编码模式包括:对类噪声信号进行编码的 Noise 模式,对时域陡变信号进行编码的 Transient 编码模式,对谐波性较强的信号进行编码的 Harmonic 模式,对具有一定谐波性的信号进行编码的 Normal 模式。Normal 模式也可根据需求和特定的编解码方法进一步分类处理。

[0077] 步骤 403:判断低带信号的类型对应的编码模式是否为 UC,若是,则执行步骤 404;否则,执行步骤 405。

[0078] 步骤 404:将预设的低带速率集合中的最低速率作为低带速率分配给低带信号,将输入总速率减去低带速率后得到的剩余速率作为高带速率分配给高带信号,执行步骤 413。

[0079] 当低带信号的编码模式为 UC 时,假设输入总速率为 B_i (其中 $i = 1, \dots, M$),则设置低带信号的低带速率为 B_{L1} ,相应的高带信号的高带速率为 $B_i - B_{L1}$ 。

[0080] 步骤 405:判断输入总速率是否小于预设的第一速率,若是,则执行步骤 406;否则,执行步骤 407。

[0081] 假设输入总速率为 B_i (其中 $i = 1, \dots, M$),则判断 B_i 是否小于预设的第一速率,该预设的第一速率可以是输入总速率集合中所有总速率从低到高排列后,位于前三分之一位置处的输入总速率,例如,输入总速率集合中按照从低到高顺序排列的输入总速率为 B_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 、 B_5 、 B_6 ,则该预设的第一速率可以设置为 B_2 。

[0082] 步骤 406:将预设的高带速率集合中的最低速率作为高带速率分配给高带信号,将输入总速率减去高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号,执行步骤

413。

[0083] 当输入总速率 B_i 小于预设的第一速率时,则设置高带信号的高带速率为 B_{H1} ,相应的低带信号的速率分配为 $B_i - B_{H1}$ 。

[0084] 步骤 407:将高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给高带信号。

[0085] 当低带信号的编码模式不为 UC,且输入总速率 B_i 不小于预设的第一速率时,可以设置高带信号的高带速率为 B_{H1} , B_{H1} 是高带速率集合中的最低速率,由此可以保证低带分配较多的速率,从而更好地保证低带质量。

[0086] 除了上述示出的设置高带信号的高带速率为 B_{H1} 外,也可以设置初始高带速率为高带速率集合中与 $B_i * \alpha_1$ 的结果临近的速率,其中 α_1 可以是一预设值,例如可以为 $1/3$;或者,也可以先设置低带速率为低带速率集合中与 $B_i * \alpha_2$ 的结果临近的速率,其中 α_2 可以是一预设值,例如可以为 $2/3$,相应初始高带速率为 $B_i - B_i * \alpha_2$ 。上述对于初始高带速率的设置方式可以有多种,对此本申请实施例不进行限制。

[0087] 步骤 408:判断是否高带信号的类型对应的编码模式为 Harmonic 模式,且低带信号的谐波性小于阈值及低带信号的类型对应的编码模式为 audio 编码模式,若是,则执行步骤 409;否则,执行步骤 410。

[0088] 本实施例中判断低带信号的谐波性小于阈值是为了判断该低带信号的谐波性是否不强。低带信号的谐波性可以通过对其进行频谱分析得到,具体的可以通过峰均比参数得到,峰均比参数可以是当前子带频谱的最大值和平均值的比值,越大表示谐波性越强,上述谐波性强度的判断过程与现有技术一致,在此不再赘述。

[0089] 步骤 409:将高带速率调整为高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,初始高带速率的高二级速率,将输入总速率减去高二级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号,执行步骤 413。

[0090] 当高带信号的类型对应的编码模式为 Harmonic 模式,且低带信号的类型对应的编码模式为 audio 模式及该低带信号的谐波性小于阈值,则将高带信号的高带速率从当前设置的 B_{H1} 顺序向上调整到 B_{H3} ,相应的低带信号的速率分配为 $B_i - B_{H3}$ 。

[0091] 需要说明的是,当输入总速率 B_i 不小于预设的第一速率时,则在进行速率调整时,可以将高带速率从当前设置速率调整为高带速率集合中该当前设置速率的高一级速率。由此可知,本申请实施例的目的在于示出速率按级调整的方式,并不用于限制速率初始设置的具体值。

[0092] 步骤 410:判断是否高带信号的类型对应的编码模式为 Normal 模式,且低带信号的谐波性小于阈值及低带信号的类型对应的编码模式为 audio 编码模式,若是,则执行步骤 411;否则,执行步骤 412。

[0093] 步骤 411:将高带速率调整为高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,初始高带速率的高一级速率,将输入总速率减去高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号,执行步骤 413。

[0094] 当高带信号的类型对应的编码模式为 Normal 模式,且低带信号的谐波性小于阈值及低带信号的类型对应的编码模式为 audio 编码模式时,则将高带信号的高带速率从当前设置的 B_{H1} 顺序向上调整到 B_{H2} ,相应的低带信号的速率分配为 $B_i - B_{H2}$ 。

[0095] 步骤 412:将初始高带速率作为高带速率,并将输入总速率减去初始高带速率后

得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号。

[0096] 步骤 413 :通过低带信号对应的编码模式按照所分配的低带速率对低带信号进行编码,以及通过高带信号对应的编码模式按照所分配的高带速率对高带信号进行编码。

[0097] 本申请对高带信号和低带信号进行编码的过程与现有技术一致,在此不再赘述。后续,将对高带信号进行编码和对低带信号进行编码后的码流进行复用,然后输出合成的比特流,从而完成编码过程。

[0098] 参见图 5,为本申请语音编码方法的第四实施例流程图,该实施例示出了低带信号中仅包含语音信号的另一种编码过程:

[0099] 步骤 501 :将输入的音频信号分为低带信号和高带信号。

[0100] 步骤 502 :分别识别低带信号和高带信号的类型,不同类型的低带信号和高带信号分别对应不同的编码模式。

[0101] 本申请实施例中,低带信号中仅使用语音 (speech) 编码模式,例如,CELP 编码。其中,语音编码模式包括:对清音段信号进行编码的 UC 模式、对稳定浊音段进行编码的 VC 模式、对一般语音帧和音频帧进行编码的 GC 模式、以及对过渡帧进行编码的 TC 模式。

[0102] 不同类型的高带信号对应的编码模式包括:对类噪声信号进行编码的 Noise 模式,对时域陡变信号进行编码的 Transient 编码模式,对谐波性较强的信号进行编码的 Harmonic 模式,对具有一定谐波性的其余信号进行编码的 Normal 模式。Normal 模式也可根据需求和特定的编解码方法进一步分类处理。

[0103] 步骤 503 :判断低带信号的类型对应的编码模式是否为 UC,若是,则执行步骤 504 ;否则,执行步骤 505。

[0104] 步骤 504 :将预设的低带速率集合中的最低速率作为低带速率分配给低带信号,将输入总速率减去低带速率后得到的剩余速率作为高带速率分配给高带信号,执行步骤 513。

[0105] 当低带信号的编码模式为 UC 时,假设输入总速率为 B_i (其中 $i = 1, \dots, M$),则设置低带信号的低带速率为 B_{L1} ,相应的高带信号的高带速率为 $B_i - B_{L1}$ 。

[0106] 步骤 505 :判断输入总速率是否小于预设的第一速率,若是,则执行步骤 506 ;否则,执行步骤 507。

[0107] 假设输入总速率为 B_i (其中 $i = 1, \dots, M$),则判断 B_i 是否小于预设的第一速率,该预设的第一速率可以是输入总速率集合中所有总速率从低到高排列后,位于前三分之一位置处的输入总速率,例如,输入总速率集合中按照从低到高顺序排列的输入总速率为 B_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 、 B_5 、 B_6 ,则该预设的第一速率可以设置为 B_2 。

[0108] 步骤 506 :将预设的高带速率集合中的最低速率作为高带速率分配给高带信号,将输入总速率减去高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号,执行步骤 513。

[0109] 当输入总速率 B_i 小于预设的第一速率时,则设置高带信号的高带速率为 B_{H1} ,相应的低带信号的低带速率为 $B_i - B_{H1}$ 。

[0110] 步骤 507 :将高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给高带信号。

[0111] 当低带信号的编码模式不为 UC,且输入总速率 B_i 不小于预设的第一速率时,可以设置高带信号的高带速率为 B_{H1} , B_{H1} 是高带速率集合中的最低速率,由此可以保证低带分配

较多的速率,从而更好地保证低带质量。

[0112] 除了上述示出的设置高带信号的高带速率为 B_{H1} 外,也可以设置初始高带速率为高带速率集合中与 $B_1 \cdot \alpha_1$ 的结果临近的速率,其中 α_1 可以是一预设值,例如可以为 $1/3$;或者,也可以先设置低带速率为低带速率集合中与 $B_1 \cdot \alpha_2$ 的结果临近的速率,其中 α_2 可以是一预设值,例如可以为 $2/3$,相应初始高带速率为 $B_1 - B_1 \cdot \alpha_2$ 。上述对于初始高带速率的设置方式可以有多种,对此本申请实施例不进行限制。

[0113] 步骤 508:判断是否低带信号的类型对应的编码模式不为 VC 模式,且高带信号的类型对应的编码模式为 Harmonic 模式,若是,则执行步骤 509;否则,执行步骤 510。

[0114] 步骤 509:将高带速率调整为高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,初始高带速率的高一级速率,将输入总速率减去高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号,执行步骤 513。

[0115] 当低带信号的类型对应的编码模式不为 VC 模式,且高带信号的类型对应的编码模式为 Harmonic 模式时,将高带信号的高带速率从当前设置的 B_{H1} 顺序向上调整到 B_{H2} ,相应的低带信号的低带速率为 $B_1 - B_{H2}$ 。

[0116] 需要说明的是,当输入总速率 B_1 不小于预设的第一速率时,则在进行速率调整时,可以将高带速率从当前设置速率调整为高带速率集合中该当前设置速率的高一级速率。由此可知,本申请实施例的目的在于示出速率按级调整的方式,并不用于限制速率初始设置的具体值。

[0117] 步骤 510:判断是否低带信号的类型对应的编码模式为 VC 模式,且高带信号的类型对应的编码模式为 Noise 模式,若是,则返回步骤 511;否则,执行步骤 512。

[0118] 步骤 511:将高带速率调整为高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,初始高带速率的高一级速率,将输入总速率减去高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号,执行步骤 513。

[0119] 当低带信号的类型对应的编码模式为 VC 模式,且高带信号的类型对应的编码模式为 Noise 模式时,将高带信号的高带速率从当前设置的 B_{H1} 顺序向上调整到 B_{H2} ,相应的低带信号的低带速率为 $B_1 - B_{H2}$ 。

[0120] 需要说明的是,当初设置的高带速率不是高带速率集合中的最低速率,则在进行速率调整时,可以将最高速率从当前设置速率调整为高带速率集合中该当前设置速率的高一级速率。由此可知,本申请实施例的目的在于示出速率按级调整的方式,并不用于限制速率初始设置的具体值。

[0121] 步骤 512:将输入总速率减去初始高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号。

[0122] 当低带信号的类型对应的编码模式为 VC 模式,且高带信号的类型对应的编码模式不为 Harmonic 模式也不为 Noise 模式时,则高带信号的高带速率不进行调整,仍然为 B_{H1} ,相应的低带信号的低带速率为 $B_1 - B_{H1}$ 。

[0123] 步骤 513:通过低带信号对应的编码模式按照所分配的低带速率对低带信号进行编码,以及通过高带信号对应的编码模式按照所分配的高带速率对高带信号进行编码。

[0124] 本申请对高带信号和低带信号进行编码的过程与现有技术一致,在此不再赘述。后续,将对高带信号进行编码和对低带信号进行编码后的码流进行复用,然后输出合成的

比特流,从而完成编码过程。

[0125] 参见图 6,为本申请语音编码方法的第五实施例流程图,该实施例示出了低带信号中仅包含语音信号的另一种编码过程:

[0126] 步骤 601:将输入的音频信号分为低带信号和高带信号。

[0127] 步骤 602:分别识别低带信号和高带信号的类型,不同类型的低带信号和高带信号分别对应不同的编码模式。

[0128] 本申请实施例中,低带信号中仅使用语音 (speech) 编码模式,例如,CELP 编码。其中,语音编码模式包括:对清音段信号进行编码的 UC 模式、对稳定浊音段进行编码的 VC 模式、对一般语音帧和音频帧进行编码的 GC 模式、以及对过渡帧进行编码的 TC 模式。

[0129] 不同类型的高带信号对应的编码模式包括:对类噪声信号进行编码的 Noise 模式,对时域陡变信号进行编码的 Transient 编码模式,对谐波性较强的信号进行编码的 Harmonic 模式,对具有一定谐波性的其余信号进行编码的 Normal 模式。Normal 模式也可根据需求和特定的编解码方法进一步分类处理。

[0130] 步骤 603:判断低带信号的类型对应的编码模式是否为 UC,若是,则执行步骤 604;否则,执行步骤 605。

[0131] 步骤 604:将预设的低带速率集合中的最低速率作为低带速率分配给低带信号,将输入总速率减去低带速率后得到的剩余速率作为高带速率分配给高带信号,执行步骤 614。

[0132] 当低带信号的编码模式为 UC 时,假设输入总速率为 B_i (其中 $i = 1, \dots, M$),则设置低带信号的低带速率为 B_{L1} ,相应的高带信号的高带速率为 $B_i - B_{L1}$ 。

[0133] 步骤 605:判断输入总速率是否小于预设的第一速率,若是,则执行步骤 606;否则,执行步骤 607。

[0134] 假设输入总速率为 B_i (其中 $i = 1, \dots, M$),则判断 B_i 是否小于预设的第一速率,该预设的第一速率可以是输入总速率集合中所有总速率从低到高排列后,位于前三分之一位置处的输入总速率,例如,输入总速率集合中按照从低到高顺序排列的输入总速率为 B_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 、 B_5 、 B_6 ,则该预设的第一速率可以设置为 B_2 。

[0135] 步骤 606:将预设的高带速率集合中的最低速率作为高带速率分配给高带信号,将输入总速率减去高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号,执行步骤 614。

[0136] 当输入总速率 B_i 小于预设的第一速率时,则设置高带信号的高带速率为 B_{H1} ,相应的低带信号的低带速率为 $B_i - B_{H1}$ 。

[0137] 步骤 607:将高带速率集合中的最低速率作为当前高带速率分配给高带信号,相应当前低带速率为输入总速率减去当前高带速率。

[0138] 当低带信号的编码模式不为 UC,且输入总速率 B_i 不小于预设的第一速率时,可以设置高带信号的当前高带速率为 B_{H1} , B_{H1} 是高带速率集合中最低的速率,相应的低带信号的当前低带速率为 $B_i - B_{H1}$ 。

[0139] 除了上述示出的设置高带信号的当前高带速率为 B_{H1} 外,也可以设置当前高带速率为高带速率集合中与 $B_i * \alpha_1$ 的结果临近的速率,其中 α_1 可以是一预设值,例如可以为 $1/3$;或者,也可以先设置当前低带速率为低带速率集合中与 $B_i * \alpha_2$ 的结果临近

的速率,其中 α_2 可以是以预设值,例如可以为 $2/3$,相应当前高带速率为 $B_i - B_i * \alpha_2$ 。上述对于当前高带速率的设置方式可以有多种,对此本申请实施例不进行限制。

[0140] 步骤 608:通过低带信号对应的编码模式按照初始低带速率对低带信号进行编码,得到本地低带合成信号,并计算本地低带合成信号的信噪比 SNR 值。

[0141] 步骤 609:判断 SNR 值是否在预设范围内,若否,则执行步骤 610;若是,执行步骤 614。

[0142] 步骤 610:当 SNR 值小于预设范围的最小值时,将低带速率调整为低带速率集合中按照从低到高顺序排列时,当前低带速率的高一级速率,当 SNR 值大于预设范围的最大值时,将低带速率调整为低带速率集合中按照从低到高顺序排列时,当前低带速率的低一级速率。

[0143] 步骤 611:通过低带信号对应的编码模式按照调整后的低带速率对低带信号进行编码,得到本地低带合成信号,并重新计算该本地低带合成信号的 SNR 值。

[0144] 步骤 612:判断重新计算的 SNR 值是否在预设范围内,若否,返回步骤 610;若是,则执行步骤 613。

[0145] 步骤 613:将调整后的低带速率作为低带信号的低带速率,相应的输入总速率减去调整后的低带速率作为高带信号的高带速率。

[0146] 步骤 614:通过低带信号对应的编码模式按照所分配的低带速率对低带信号进行编码,以及通过高带信号对应的编码模式按照所分配的高带速率对高带信号进行编码。

[0147] 本申请对高带信号和低带信号进行编码的过程与现有技术一致,在此不再赘述。后续,将对高带信号进行编码和对低带信号进行编码后的码流进行复用,然后输出合成的比特流,从而完成编码过程。

[0148] 上述音频编码方法第二实施例至第五实施例中,在判断输入总速率不小于预设的第一速率后,还可以进一步判断输入总速率是否大于预设的第二速率,当大于该第二速率时,可以设置高带信号的高带速率为预设高带速率集合中最高的速率,将输入总速率减去设置的高带速率,得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号,对于输入总速率在由上述两个预设速率限定的范围内时,再进行原输入总速率小于预设的第一速率后的自适应调整过程。

[0149] 与本申请音频编码方法的实施例相对应,本申请还提供了音频编码装置的实施例。

[0150] 参见图 7,为本申请音频编码装置的实施例框图。

[0151] 该音频编码装置包括:分带单元 710、识别单元 720、自适应调整单元 730 和编码单元 740。

[0152] 其中,分带单元 710,用于将输入的音频信号分为低带信号和高带信号;

[0153] 识别单元 720,用于分别识别所述低带信号和高带信号的类型,不同类型的低带信号和高带信号分别对应不同的编码模式;

[0154] 自适应调整单元 730,用于按照所述低带信号和高带信号对应的不同编码模式,将所述音频信号的输入总速率自适应分配给所述低带信号和高带信号,其中,分配给所述低带信号的为低带速率,分配给所述高带信号的为高带速率;

[0155] 编码单元 740,用于通过所述低带信号对应的编码模式按照所述低带速率对所述

低带信号进行编码,以及通过所述高带信号对应的编码模式按照所述高带速率对所述高带信号进行编码。

[0156] 其中,所述不同类型的低带信号对应的编码模式包括语音编码模式和音乐 audio 编码模式,其中语音编码模式包括:过渡编码 TC 模式、普通编码 GC 模式、浊音编码 VC 模式、清音编码 UC 模式;不同类型的高带信号对应的编码模式包括:噪声编码 Noise 模式、瞬态编码 Transient 模式,谐波编码 Harmonic 模式,普通编码 Normal 模式。另外,Normal 模式也可根据需求和特定的编解码方法进一步分类处理。需要说明的是,上述高带信号和低带信号的编码模式都是按照音频信号类型的不同进行分类的,实际应用过程中,可以不局限于上述的分类模式,即可以根据信号类型进一步细分更多的编码模式。

[0157] 进一步,自适应调整单元可以包括(图 7 中未示出):第一速率分配单元,用于将预设的高带速率集合中的最低速率作为高带速率分配给所述高带信号,将所述输入总速率减去所述高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号;

[0158] 所述第一速率分配单元,具体用于当所述低带信号的类型对应的编码模式不为 UC 模式时,将预设的高带速率集合中的最低速率作为高带速率分配给所述高带信号,当所述低带信号的类型对应的编码模式为 UC 模式时,将预设的低带速率集合中的最低速率作为低带速率分配给所述低带信号,将所述输入总速率减去所述高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

[0159] 所述第一速率分配单元可以进一步包括:初始高带速率分配单元,用于当所述输入总速率大于等于预设的第一速率时,将所述高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给所述高带信号;速率分配调整单元,用于当高带信号对应的编码模式符合速率调整的类型时,将高带信号编码模式对应的比所述初始高带速率高的调整速率作为高带速率分配给所述高带信号,将所述输入总速率减去所述高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

[0160] 进一步,自适应调整单元可以包括(图 7 中未示出):判断单元和速率分配单元,其中,所述速率分配单元,用于当所述判断单元判断所述低带信号的类型对应的编码模式为 UC 模式时,将预设的低带速率集合中的最低速率作为低带速率分配给所述低带信号,以及将所述输入总速率减去所述低带速率后得到的剩余速率作为高带速率分配给所述高带信号。

[0161] 进一步,所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断所述低带信号的类型对应的编码模式不为 UC 模式,且所述输入总速率小于预设的第一速率时,将预设的高带速率集合中的最低速率作为高带速率分配给所述高带信号,以及将所述输入总速率减去所述高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

[0162] 进一步,自适应调整单元还可以包括(图 7 中未示出):第一速率调整单元,其中,所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断所述输入总速率不小于所述第一速率时,将所述高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给所述高带信号;所述判断单元,还用于判断所述高带信号的类型对应的编码模式是否为 Harmonic 模式;所述第一速率调整单元,用于当所述判断单元判断为是时,将高带速率调整为所述高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,所述初始高带速率的高一级速率,将所述输入总速率减去所述高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号;所述速率分配单元,还用于

当所述判断单元判断为否时,将所述初始高带速率作为高带速率,并将所述输入总速率减去所述初始高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

[0163] 进一步,自适应调整单元还可以包括(图7中未示出):第二速率调整单元,其中,所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断所述输入总速率不小于所述第一速率时,将所述高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给所述高带信号;所述判断单元,还用于判断是否所述高带信号的类型对应的编码模式为 Harmonic 模式,且所述低带信号的谐波性小于阈值及所述低带信号的类型对应的编码模式为 audio 编码模式;所述第二速率调整单元,用于当所述判断单元判断为是时,将高带速率调整为所述高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,所述初始高带速率的高二级速率,将所述输入总速率减去所述高二级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号;所述判断单元,还用于当所述判断单元判断为否时,判断是否高带信号的类型对应的编码模式为 Normal 模式,且所述低带信号的谐波性小于阈值及所述低带信号的类型对应的编码模式为 audio 编码模式;所述第二速率调整单元,还用于当所述判断单元判断为是时,将高带速率调整为所述高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,所述初始高带速率的高一级速率,将所述输入总速率减去所述高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号;所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断为否时,将所述初始高带速率作为高带速率,并将所述输入总速率减去所述初始高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

[0164] 进一步,自适应调整单元还可以包括(图7中未示出):第三速率调整单元,其中,所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断所述输入总速率不小于所述第一速率时,将所述高带速率集合中的最低速率作为初始高带速率分配给所述高带信号;所述判断单元,还用于判断是否低带信号的类型对应的编码模式不为 VC 模式,且高带信号的类型对应的编码模式为 Harmonic 模式;所述第三速率调整单元,用于当所述判断单元判断为是时,将高带速率调整为所述高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,所述初始高带速率的高一级速率,将所述输入总速率减去所述高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号;所述判断单元,还用于当所述判断单元判断为否时,判断是否低带信号的类型对应的编码模式为 VC 模式,且高带信号的类型对应的编码模式为 Noise 模式;所述第三速率调整单元,还用于当所述判断单元判断为是时,将高带速率调整为所述高带速率集合中按照从低到高顺序排列时,所述初始高带速率的高一级速率,将输入总速率减去所述高一级速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给低带信号;所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断为否时,则将所述输入总速率减去所述初始高带速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

[0165] 进一步,自适应调整单元还可以包括(图7中未示出):第四速率调整单元和 SNR 计算单元,其中,所述速率分配单元,还用于当判断单元判断所述输入总速率不小于所述第一速率时,将高带速率集合中的最低速率作为当前高带速率分配给所述高带信号,相应当前低带速率为输入总速率减去所述当前高带速率;所述 SNR 计算单元,用于通过所述低带信号对应的编码模式按照所述初始低带速率对所述低带信号进行编码,得到本地低带合成信号,并计算所述本地低带合成信号的 SNR 值;所述判断单元,还用于判断所述 SNR 值是否在预设范围内;所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断为是时,将所述初始高带速

率作为所述高带信号的高带速率,将所述初始低带速率作为所述低带信号的低带速率;所述第四速率调整单元,用于当所述 SNR 值小于所述预设范围的最小值时,将低带速率调整为低带速率集合中按照从低到高顺序排列时,当前低带速率的高一级速率,当所述 SNR 值大于所述预设范围的最大值时,将低带速率调整为低带速率集合中按照从低到高顺序排列时,当前低带速率的低一级速率;所述 SNR 计算单元,还用于通过低带信号对应的编码模式按照调整后的低带速率对低带信号进行编码,得到本地低带合成信号,并重新计算该本地低带合成信号的 SNR 值;所述判断单元,还用于判断重新计算的 SNR 值是否在所述预设范围内;所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断为是时,将调整后的低带速率作为低带信号的低带速率,相应的输入总速率减去调整后的低带速率作为高带信号的高带速率;所述第四速率调整单元,还用于当所述判断单元判断为否时,重复执行所述第四速率调整单元的功能。

[0166] 进一步,所述判断单元,还用于在判断所述输入总速率不小于所述第一速率后,判断所述输入总速率是否大于预设的第二速率;以及,所述速率分配单元,还用于当所述判断单元判断为是时,将高带速率集合中的最高速率作为高带速率分配给高带信号,将所述输入总速率减去所述最高速率后得到的剩余速率作为低带速率分配给所述低带信号。

[0167] 通过对以上实施方式的描述可知,本申请实施例中将输入的音频信号分为低带信号和高带信号,按照低带信号和高带信号对应的不同编码模式,将音频信号的输入总速率自适应分配给低带信号和高带信号,通过低带信号对应的编码模式按照低带速率对低带信号进行编码,并通过高带信号对应的编码模式按照高带速率对高带信号进行编码。由于本申请实施例中对低带信号和高带信号进行编码时,并非按照标准中给定的速率进行编码,而是根据信号类型的不同自适应调整编码速率,因此提高了音频编码的总体性能。

[0168] 本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明实施例中的技术可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本发明实施例中的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在存储介质中,如 ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0169] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,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。尤其,对于系统实施例而言,由于其基本类似于方法实施例,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。

[0170] 以上所述的本发明实施方式,并不构成对本发明保护范围的限定。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

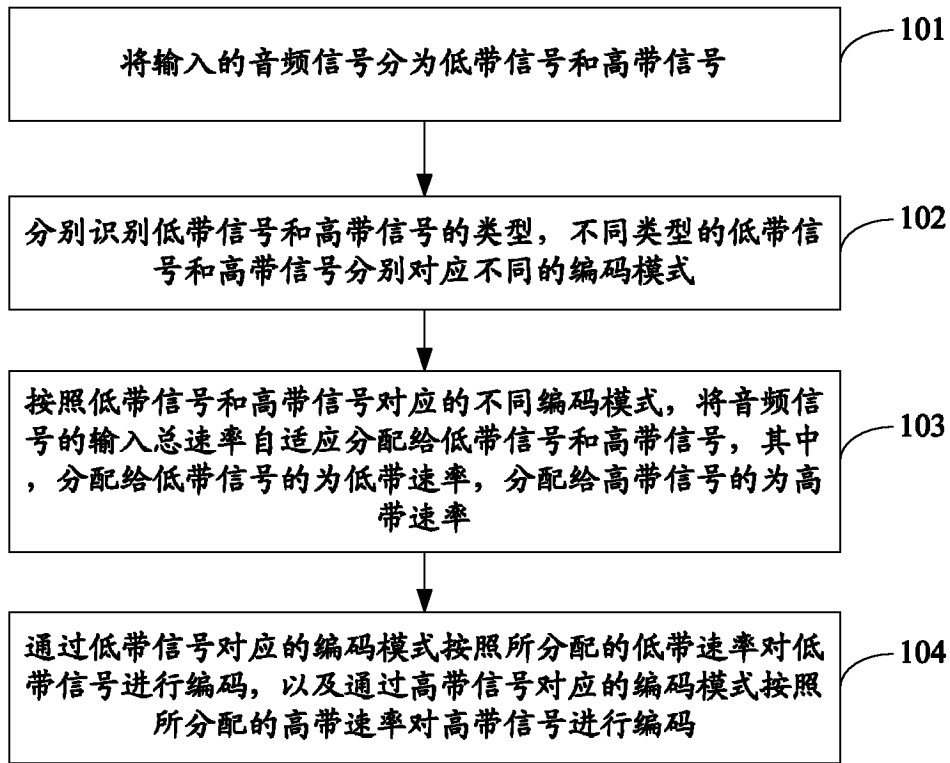


图 1

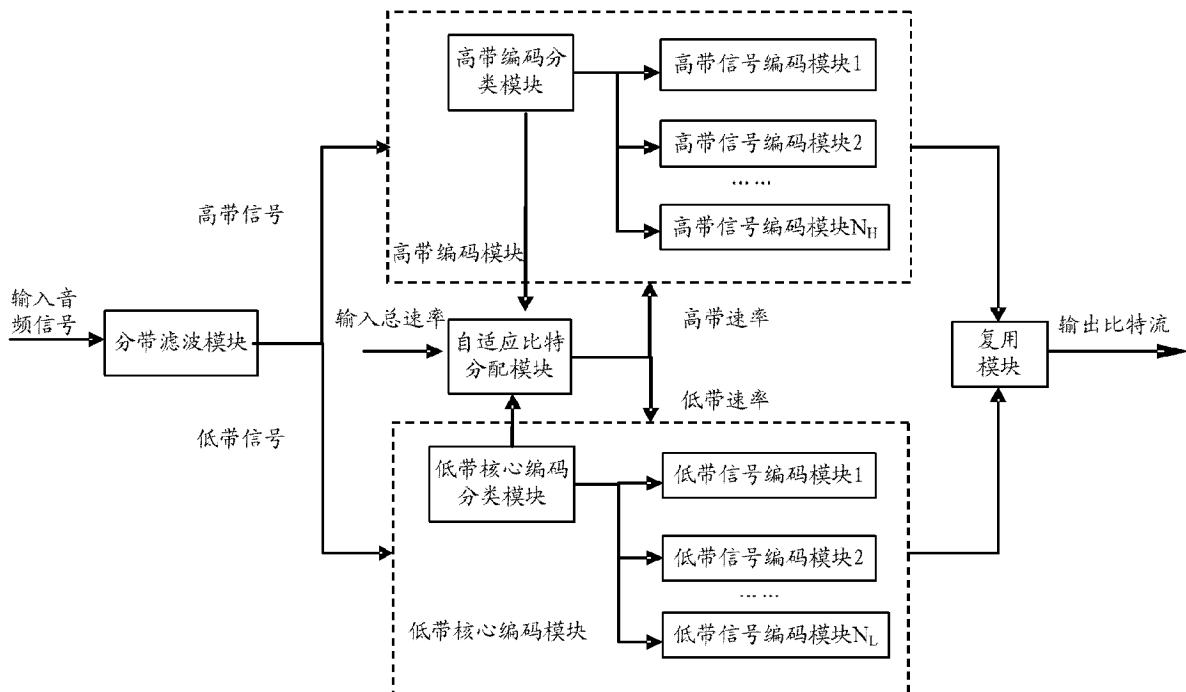


图 2

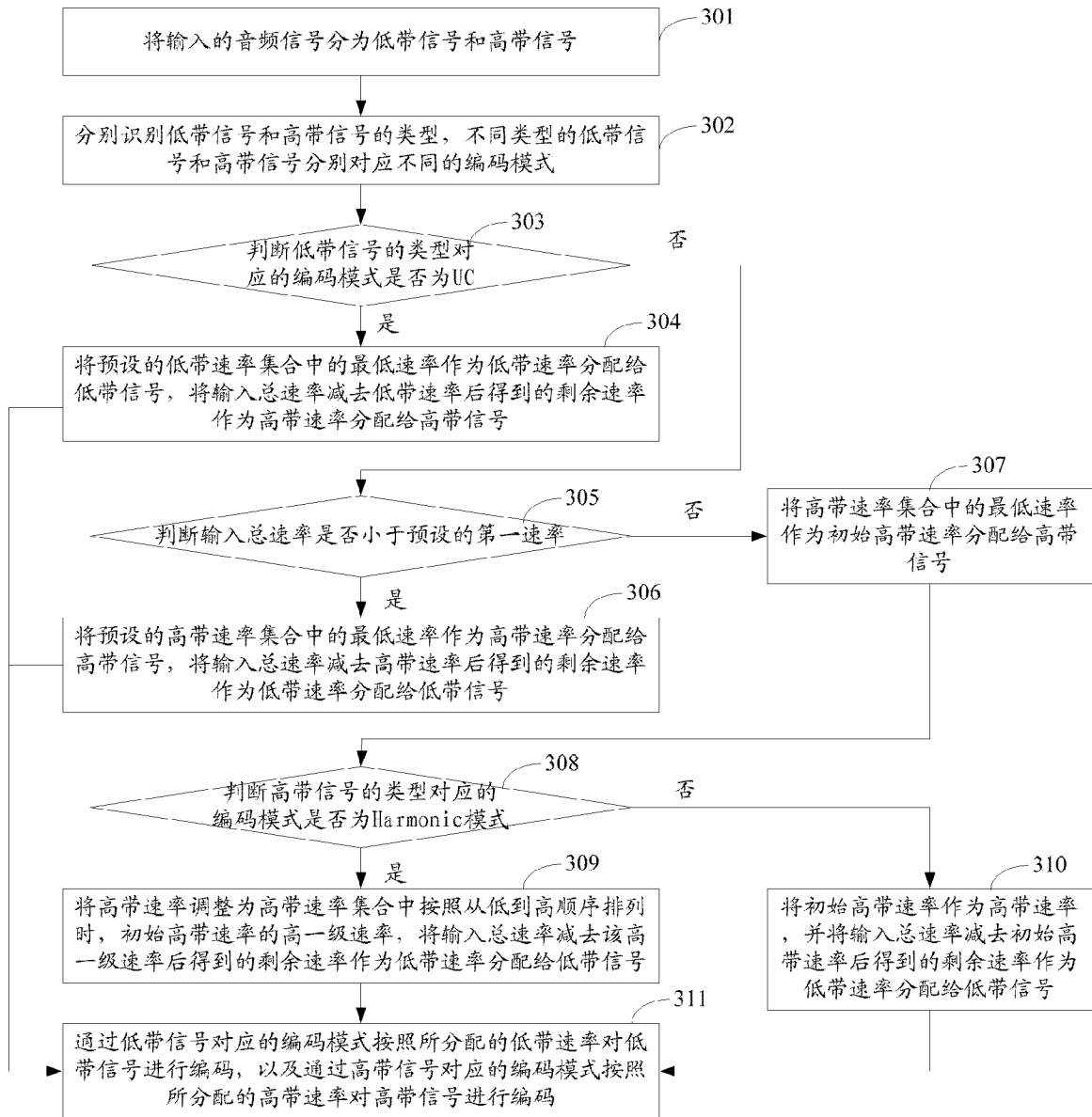


图 3

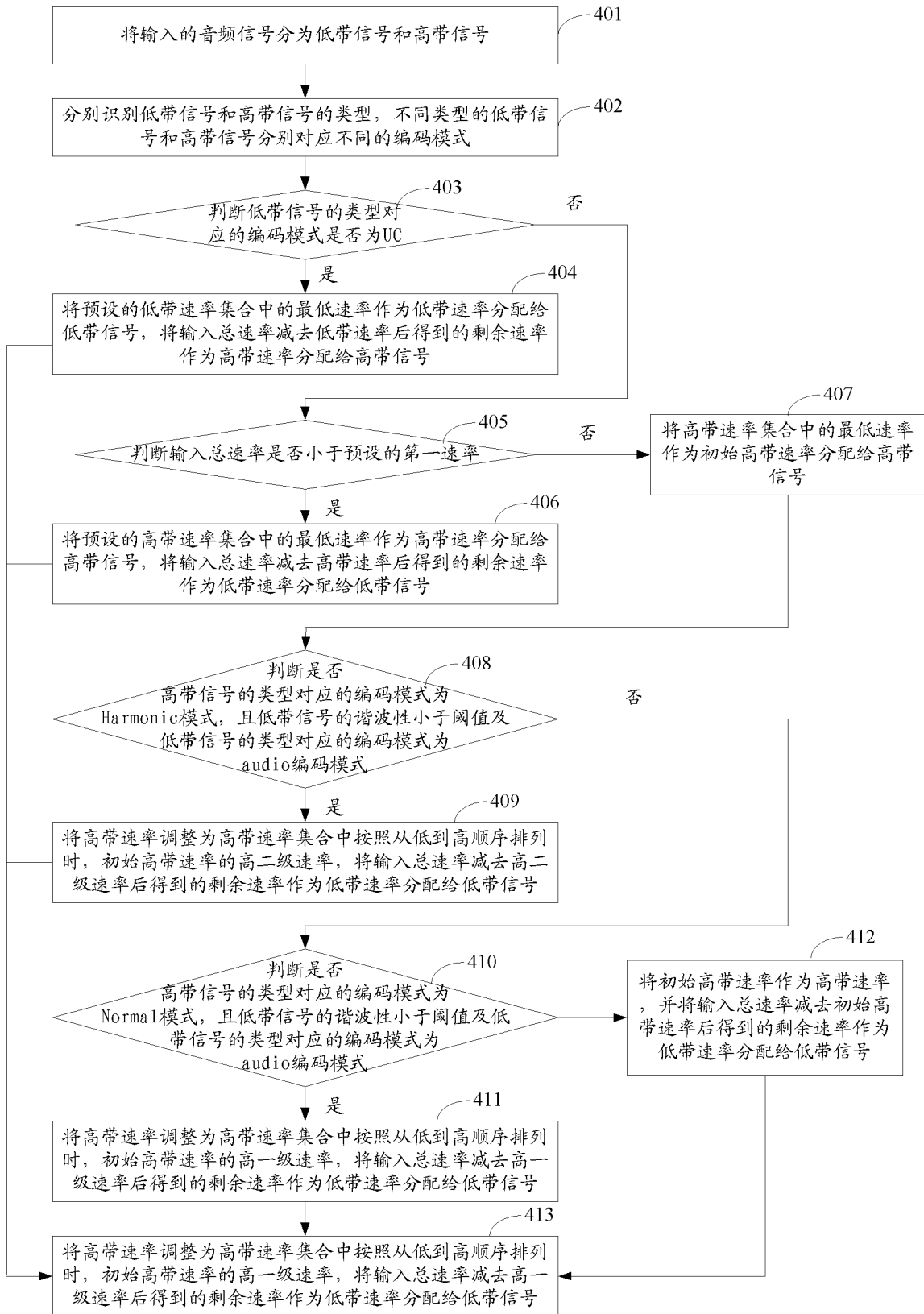


图 4

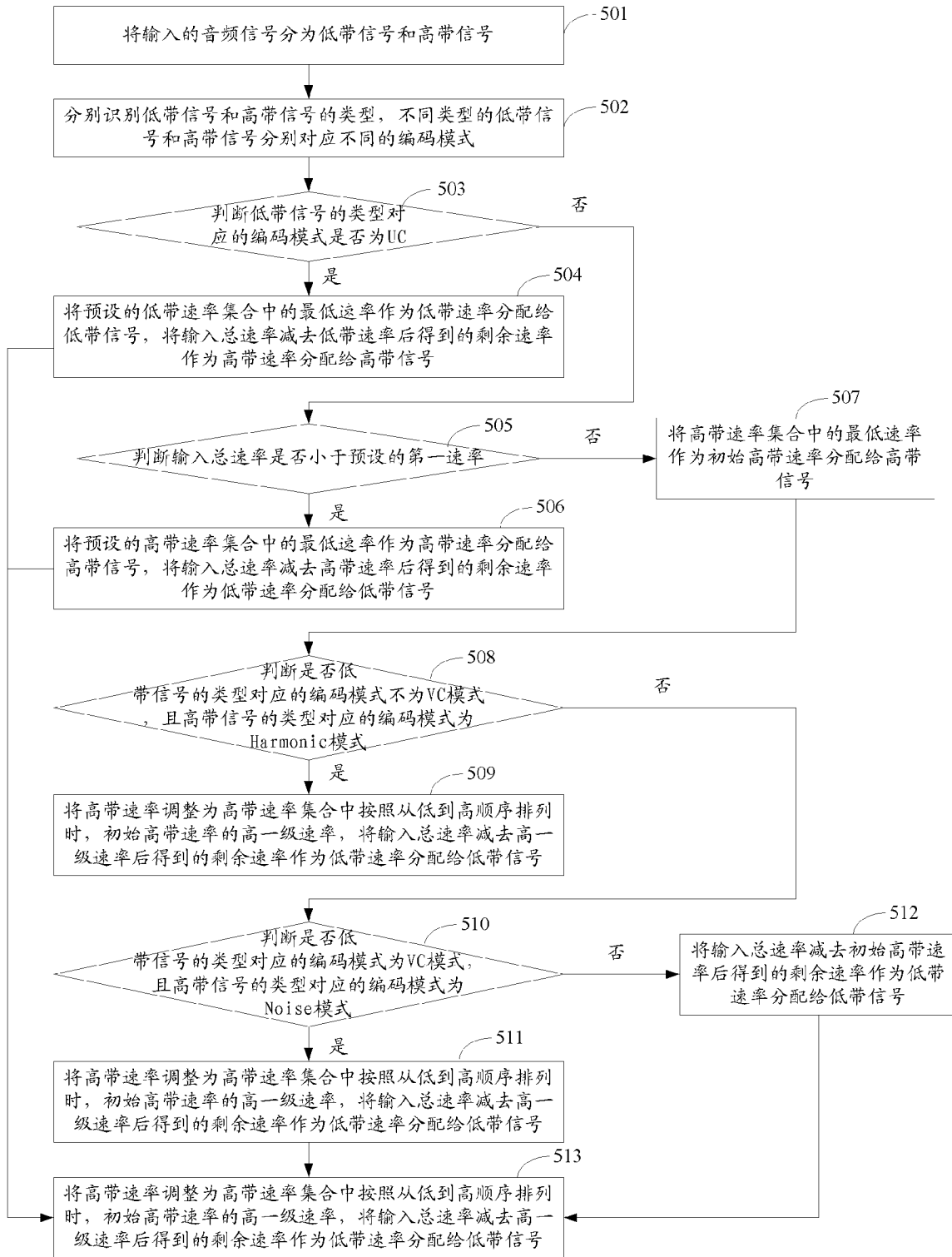


图 5

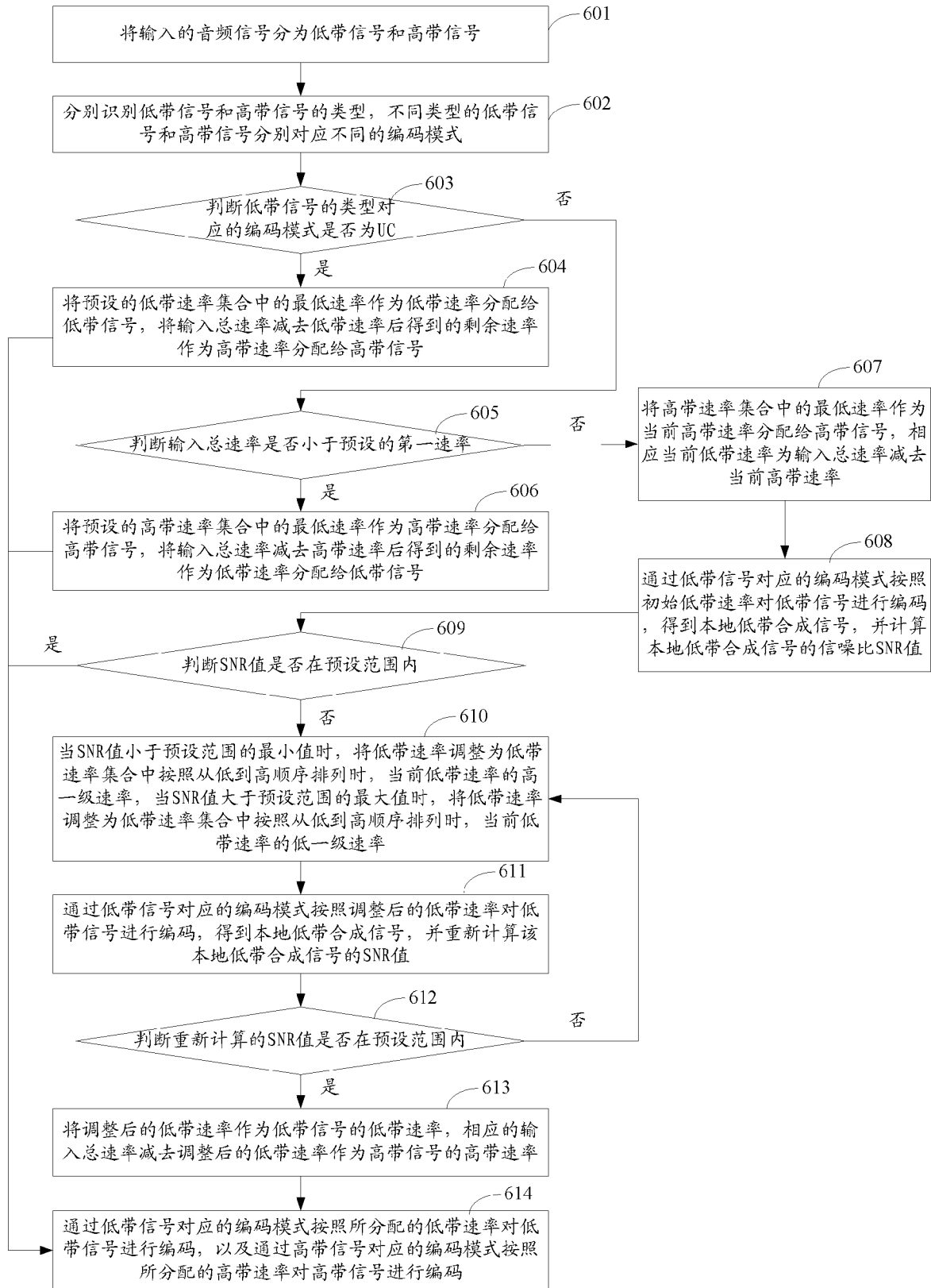


图 6

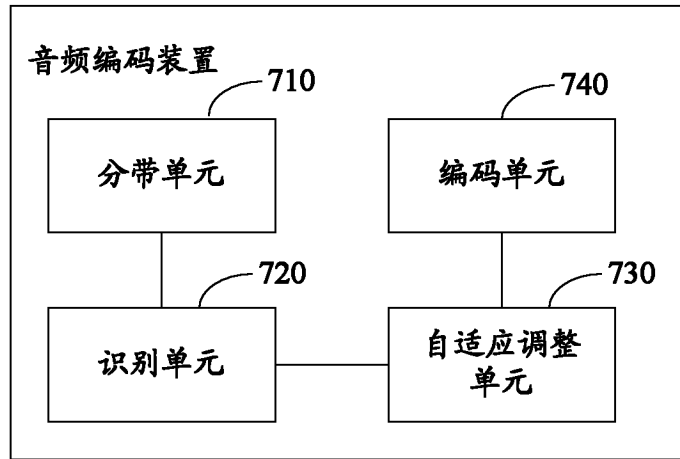


图 7