

Application Note-- Wide Stereo Chorus(宽立体声合声)

1.概述

这篇文档介绍了一个在bd3201中制作合声(chorus)效果的典型方法。该方法是将声音用不同的延时和音高(小于1Hz)作处理来模拟其他的声音, 再加入到原声上形成合声的效果。

2.算法

合声的基本参数是: 调制深度, 调制速率以及预先延时量。bd3201的LFO用正弦模式来调制信号的延时。最大延时量由LFO的振幅或调制深度决定。由于LFO正弦波过零点, 因此延时时间的最大变化就取决于音高的最大变化。延时变化速率由调制深度和调制速率共同决定。生成的合声经过一定数量的常量延时后与原始信号相加以避免相反相位的叠消。

合声效果需要用于每条通道的延内存和至少一个LFO被设置成正弦模式。LFO的输出可以被当作是一个表明地址偏移量(LFOA)的13位的整数和一个表明临近内存位置的插补系数的7位数的小数(LFOK)。为了平滑延时的变化, 插补是必需的。

为了完成合声的效果需要用到两个chorus命令。这对命令计算了两个相邻内存位置(由LFO的小数部分LFOK决定)的平均值。第一个chorus指令穿过延时行的中间位置, 第二个穿过中间位置的相邻值。第一个指令锁住当前LFO的值并将在第二个指令中要用到的小数部分值(COMOK)取反。实际读到的内存位置是经过的位置加上由LFO整数部分(LFOA)决定的地址偏移量。

$$\text{chorus} = \text{value}(\text{address} + \text{LFOA}) * \text{LFOK} + \text{value}(\text{address} + 1 + \text{LFOA}) * (1 - \text{LFOK})$$

如果LFO被设成最大振幅(32767), 地址位将加4095或者减去4096, 需要的内存大小为8192。调制振幅小的时候(典型调制)需要的内存也就小。

上面所述的混响的效果由DRE内部的合声和原始信号混合而成, 所以外部没有更进一步的操作来评估混合的效果。混和在内部完成, 用户可以控制预先延时来听混合的效果。当混响效果完成后, DRE用于产成合声, 混和可以在外部被调节, 预先延时必须考虑到原始信号和处理过的信号会经过的不同的信号通道, 因此不同的信号通道会有自己的一组预先延时。

上面所述的混响的效果是一种宽立体声合声(Wide Stereo Chorus)。左声道和右声道的声音分别独立的被各自的LFO处理, 当开始一个立体声信号的录制时, 将会模拟两种附加声音, 每种占一条通道。立体声合声(Stereo Chorus)将用一个LFO处理两个声道, 当开始一个立体声信号的录制时, 将会模拟一个附加的立体声。

3.调整合声效果

调制的延时数量与调制深度(LFO振幅)是成比例, 音高的调制量与调制深度和调制速率(LFO频率)成比例。所以当你为了增强效果而增加LFO振幅的时候, 就不得不减小LFO的频率以避免颤声。

合声与原始信号的混合导致了分时梳状滤波器的消除效果，如果预先延时太短，则梳状滤波器的消除效果将很明显且不好听，如果预先延时太长，则出来的合声效果将与原始信号不同步。

合声的调制速率，调制深度以及预先延时和原始信号都对声音的质量做了贡献。除了调这些参数，使合声听起来更加自然的方法还可以是，加一个高通滤波器以阻止低频信号对原始声音的干扰，以及加一个低通滤波器以阻止高频信号的尖锐声音对原始信号的影响。

;说明: Wide Stereo Chorus应用举例

LFO0 SIN AMP=10000 FREQ=2 ;f = FREQ * 0.029Hz for Fs=48kHz
LFO1 SIN AMP=10000 FREQ=3

MEM chorusbuffL 8192 ;对LFO振幅来说8192足够大了
MEM chorusbuffR 8192 ;右声道chorus内存

RZP ADCL K=0.75 ;读0.75倍左声道进累加器
WZP chorusbuffL ;写入Acc开始左声道chorus内存
RZPB chorusbuffL+400 ;读左声道延时进B寄存器

CHR0 RZP chorusbuffL" COMPK LATCH ;读chorus内存的中间
CHR0 RAP chorusbuffL"+1 ;读chorus内存的中间+1

WBP OUTL K=.999 ;写原始信号 (B) +chorus (acc) 至左声道输出

RZP ADCR K=0.75 ;读0.75倍右声道进累加器
WZP chorusbuffR ;写入Acc开始右声道chorus内存
RZPB chorusbuffR+400 ;读右声道延时进B寄存器

;

CHR1 RZP chorusbuffR" COMPK LATCH ;读chorus内存的中间
CHR1 RAP chorusbuffR"+1 ;读chorus内存的中间+1

WBP OTR K=.999 ;写原始信号 (B) +chorus (acc) 至右声道输出

bd3201 Application Note—Wide Stereo Chorus(中文版)

© 2006 BDNC ALL RIGHT RESERVED

www.bdnc.com

香港公司

比特联创(香港)有限公司

香港沙田科技大道西 6 号集成电路开发
中心 512-513 室

电话: 852-28542731/ 23916797

传真: 852-23916796

电子邮件: general@bdnc.com

北京公司

比特联创电子(北京)有限公司

北京市海淀区三里河路 21 号甘家口大厦
写字楼南座 1513 室, 邮编: 100037

电话: 86-10-88392985/88392986

传真: 86-10-88392980

电子邮件: bdncele@public.bta.net.cn