

目录

1. PXUA216MB-DL2-M 评估板简介	2
2. 使用说明	3
2.1 固件说明	3
2.2 固件烧录、驱动安装和测试	3
2.2.1 驱动安装	3
2.2.2 固件升级	4
2.3 功能测试	5
2.3.1 测试说明	5
3. 采集代码实现	8
3.1 WINDOWS 平台	8
3.2 LINUX 平台	9
3.3 安卓平台	9

1. PXUA216MB-DL2-M 评估板简介

PXUA216MB-DL2-M 评估板是由木瓜电子设计，主控芯片采用的是 XMOS 的 XU216-512-TQ128-C20。该开发板能够同步采集 16 路数字 MIC 信号以及 2 路回采信号，同时支持立体声播放，所有数据均通过 USB 进行传输，该开发板主要提供给具备一定算法能力的声学企业以及个人使用。

- **XU216-512-TQ128-C20 主控芯片**
 - ◆ 16 个逻辑核心
 - ◆ 高达 2000MIPS 处理速度
 - ◆ 512KB RAM
- **数字麦克风阵列**
 - ◆ 16 路 PDM 数字 MIC 同步采集
 - ◆ USB 2.0 协议传输音频给操作系统平台
 - ◆ 3.5mm 音频座 Line-out 输出模拟音频信号
 - ◆ 3.5mm 音频座子 Line-in 输入（回声参考信号输入）
- **音频参数**
 - ◆ 麦克风采样率支持 16 KHz、32 KHz、44.1 KHz、48 KHz
 - ◆ 位深支持 16bit, 24bit
 - ◆ 默认采用 18 通道输入，2 通道输出，16KHz、16bit 数据



2. 使用说明

2.1 固件说明

该评估板包含一个 XMOS 主板和 16 个麦克风子板，USB 接口和 2 个 3.5mm 音频端子接口，默认只提供 2 个可选固件，

- app_usb_aud_mic_array_2i18o2_LINE_IN_16K_16bit_dfu.bin: USB2.0 传输，18 通道输入（16MIC+2 路回采），2 路播放，16KHz 采样率、16bit 位深
- app_usb_aud_mic_array_2i18o2_LINE_IN_16K_48K_dfu.bin: USB2.0 传输，18 通道输入（16MIC+2 路回采），2 路播放，16KHz-48K 采样率、16bit，24bit 位深可选

评估板默认出厂使用 app_usb_aud_mic_array_2i18o2_LINE_IN_16K_16bit_dfu.bin 该固件，注意以上提供的两种固件是 USB 升级文件，其与烧录的 flash 文件是有区别的。

2.2 固件烧录、驱动安装和测试

2.2.1 驱动安装

该评估板使用 USB Audio Class 2.0 作为传输协议，因此要正常使用评估板需要安装第三方驱动，驱动压缩包是：USB-Audio-Class-2.0-Evaluation-Driver-for-Windows_4.11.0.zip。注意该压缩文件，直接解压后是一个.exe 文件，可以直接安装但是我司建议不要如此安装，接着对该.exe 文件进行解压，解压后显示如下文件：




 XMOS_TUSBAudio_eval_v4.11.0_2017-05-16_setup	2019/6/1 10:28	文件夹	
 XMOS_TUSBAudio_eval_v4.11.0_2017-05-16_setup.exe	2017/8/16 11:46	应用程序	1,741 KB
 W7W8_x64	2019/6/1 10:28	文件夹	
 W7W8_x86	2019/6/1 10:28	文件夹	
 W10_x64	2019/6/1 10:28	文件夹	
 W10_x86	2019/6/1 10:28	文件夹	
 setup.bmp	2010/1/8 0:41	WPS看图 BMP 图...	151 KB
 setup.ini	2017/5/16 22:49	Notepad++ Doc...	4 KB
 setup_eval.exe	2017/5/16 22:49	应用程序	1,092 KB
 thesycon.ico	2017/5/8 22:48	WPS看图 ICO 图...	3 KB
 vendor.cer	2017/5/16 22:49	安全证书	2 KB

图 2-1 驱动文件显示

注意在安装改驱动前，板子需要使用 USB 连接线连上电脑，连上电脑后显示如图 2-2，如带有所示的警示则表明驱动未安装或者安装不成功。

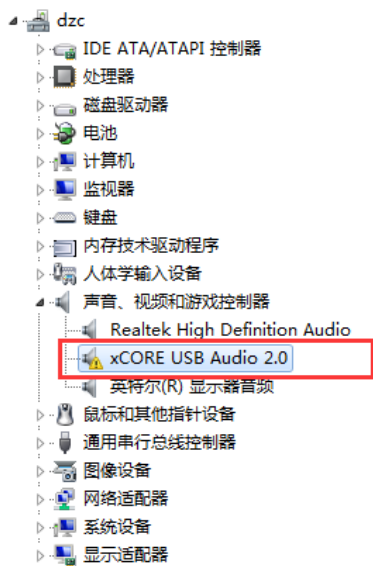


图 2-2 设备管理器显示

接着点击上面解压的驱动的 setup.exe，驱动进入安装过程，一路点击 next，直接进行安装，安装完成后，设备管理器显示如图 2-3，表示设备安装成功。



图 2-3 USB 驱动安装成功

2.2.2 固件升级

目前只提供升级的方式用来更换设备的固件以实现不同的功能，升级方式通过 USB 实现。升级软件在驱动文件夹下

名称	修改日期	类型	大小
W7W8_x64	2019/6/1 10:28	文件夹	
W7W8_x86	2019/6/1 10:28	文件夹	
W10_x64	2019/6/1 10:28	文件夹	
W10_x86	2019/6/1 10:28	文件夹	
setup.bmp	2010/1/8 0:41	WPS看图 BMP 图...	151 KB
setup.ini	2017/5/16 22:49	Notepad++ Doc...	4 KB
setup_eval.exe	2017/5/16 22:49	应用程序	1,092 KB
thesycon.ico	2017/5/8 22:48	WPS看图 ICO 图...	3 KB
vendor.cer	2017/5/16 22:49	安全证书	2 KB

custom.ini	2017/5/16 22:49	Notepad++ Doc...	1 KB
tusbaudio.cat	2017/5/16 22:49	安全目录	12 KB
TUSBAudio.inf	2017/5/16 22:49	安装信息	12 KB
TUSBAudio.sys	2017/5/16 22:49	系统文件	269 KB
TUSBAudioapi.dll	2017/5/3 16:04	应用程序扩展	231 KB
TUSBAudioapi_x64.dll	2017/5/3 16:04	应用程序扩展	279 KB
TUSBAudioasio.dll	2017/5/3 16:04	应用程序扩展	190 KB
TUSBAudioasio_x64.dll	2017/5/3 16:04	应用程序扩展	228 KB
TUSBAudioCpl.exe	2017/5/3 16:04	应用程序	381 KB
TUSBAudioCpl.xml	2017/5/16 22:49	XML 源文件	16 KB
TUSBAudioDfu.exe	2017/5/3 16:04	应用程序	293 KB
TUSBAudioDfu.xml	2017/5/16 22:49	XML 源文件	12 KB
tusbaudioiks.cat	2017/5/16 22:49	安全目录	13 KB
TUSBAudioiks.inf	2017/5/16 22:49	安装信息	12 KB
TUSBAudioiks.sys	2017/5/16 22:49	系统文件	51 KB

图 2-4 升级软件

双击 TUSBAudioDfu.exe，打开升级软件，显示如下界面：

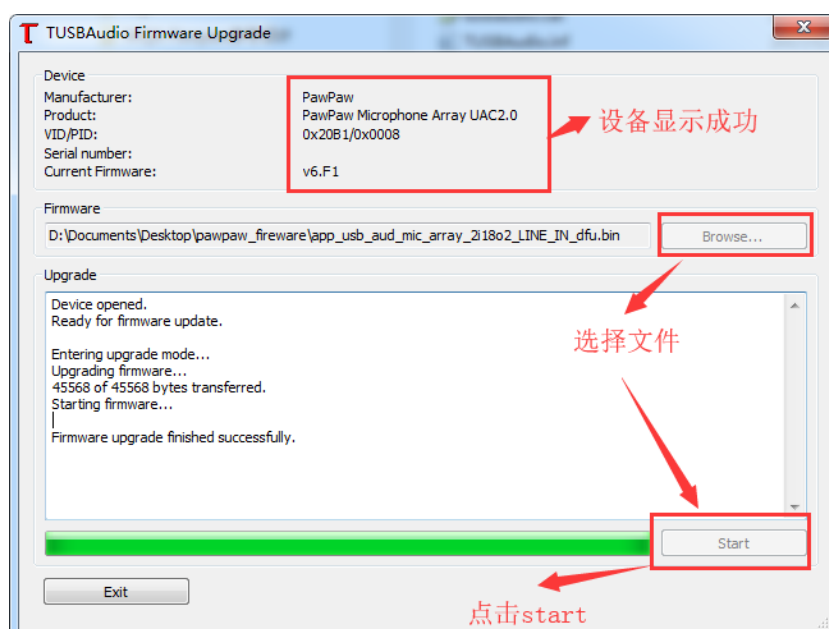


图 2-5 升级过程

如上图图 2-4 所示，按照对应的过程，即可更新不同的固件。目前只提供 2 个测试固件，基本能够满足所有需求，如有特殊固件需求，请发送邮件：support.xmos@pawpaw.hk 申请固件

2.3 功能测试

2.3.1 测试说明

拿到板子首先可以测试该板子的初步功能，正常情况下，烧录好固件后，会出现如图 2-3 所示，同时在声卡选项中会映射出一个音频输出设备和一个输入设备，同时需要对对应的声卡采样率做对应的设置。

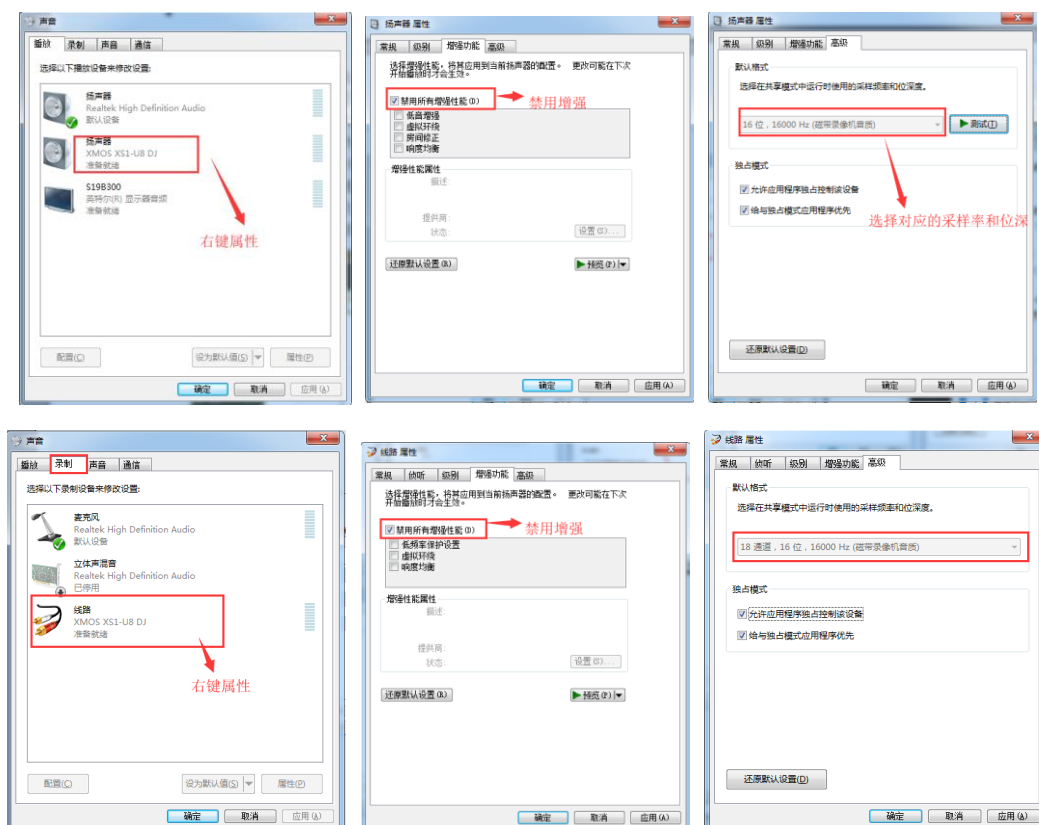


图 2-6 播放和录音设备设置

上面分别表示开发板插上电脑，首先设置输入设备和输出设备的通道数和采样率。注意此步骤实际是很重要的，因为当更换不同通道和采样率的固件测试时，上面的参数会改变，而 windows 总是会记忆上次测试的采样率和通道数目，如果不设置，直接连接电脑使用会出错，这点在除 windows 外的其他系统上使用时，不会有问题，只有 windows 一定需要此步修改。接着可以使用录音软件和播放软件，测试开发板的播放和录音。首先需要准备一个音箱，通过 3.5mm 接口，连接上板子的 OUT 插口。然后打开一个播放器软件，选择该开发板映射出来的声卡作为输出设备，播放播放器这里我以 AIMP 这款软件为例，录音软件采用 Audacity 软件，此两款软件请自行下载。首先设置播放器。



图 2-7 播放器设置

然后直接点击歌曲播放，这个时候音箱会播放出声音，录音软件的设置如下：

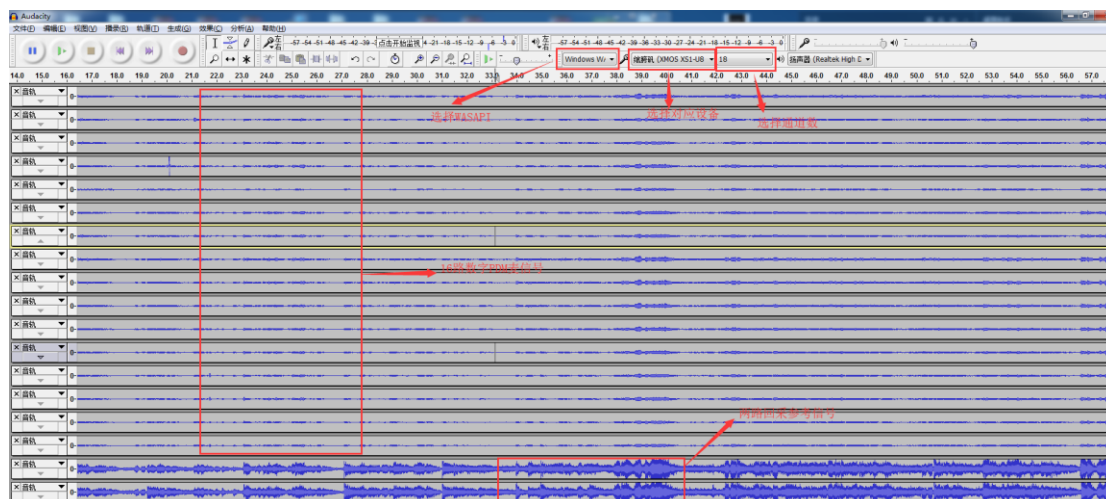


图 2-8 录音设置

录音软件设置如上图所示，注意其中的参考回采信号需要将模拟信号接入到 3.5mm 输入接口即板子上的 IN 接口。另外一点需要特别说明：audacity 软件录音软件录出的数据在高频部分的噪声会偏大一些，可以建议使用 Adobe Audition CC 改软件录音，使用上会复杂一点，该软件如何使用请自行百度。

以上部分是测试评估板的方式，借助第三方的软件能够直接录出同步音频的数据，接下来说明一下如果通过代码实现同步录音，并实现实时算法处理。

3. 采集代码实现

此评估板主要是给具备相应算法人员用以验证算法,这里必然需要实现录音的同步数据采集,以下分别说明如何在 windows、Linux 和 Android 下如何实现音频的实时录音。

3.1 Windows 平台

在附件中 windows 目录下，是录音的 DEMO，名称是：Pawpaw_16mic_cap_demo。请使用 Microsoft Visual Studio 打开，打开后显示如下界面：

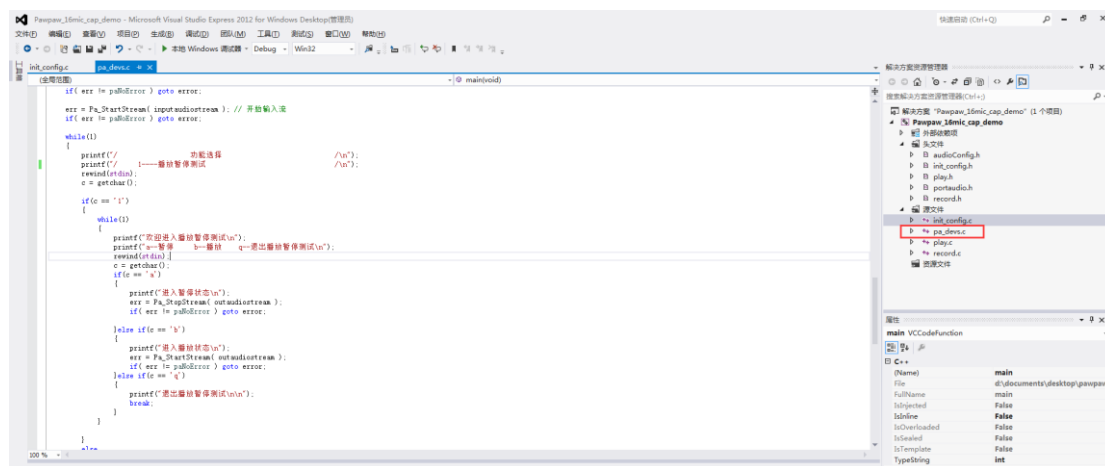


图 3-1 windows 下采集代码

直接打开后，主函数在 `pa_devs.c` 文件中，注意此份代码使用是 `portaudio` 库实现，注意在使用该代码前，请自行了解一下 `portaudio` 的使用（这很重要），此采集框架是开源代码，直接点击运行。

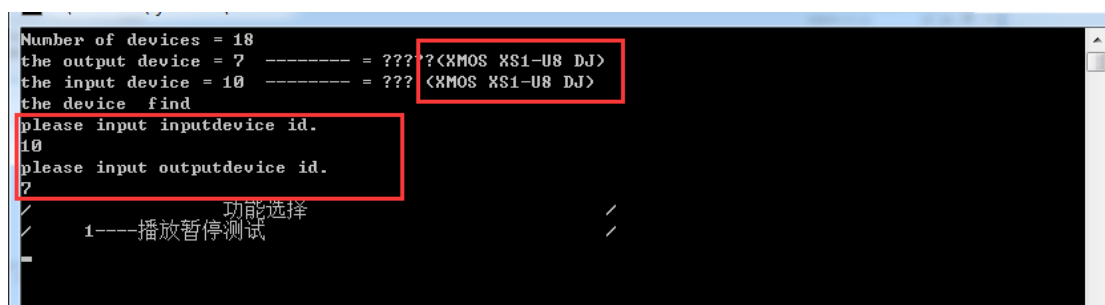


图 3-2 测试过程

代码会自动扫描出评估板设备，然后选择对应的输入和输出设备 ID，设备进入测试过程，这个时候如果接了播放音箱，音箱会播放冰雨这首歌。可通过命令行对音乐进行播放和暂停。同时在代码目录下会生成前 4 个通道的声音并保存为文件，这里主要的演示作用，下面重点说明一下，portaudio 的录音的回调函数。

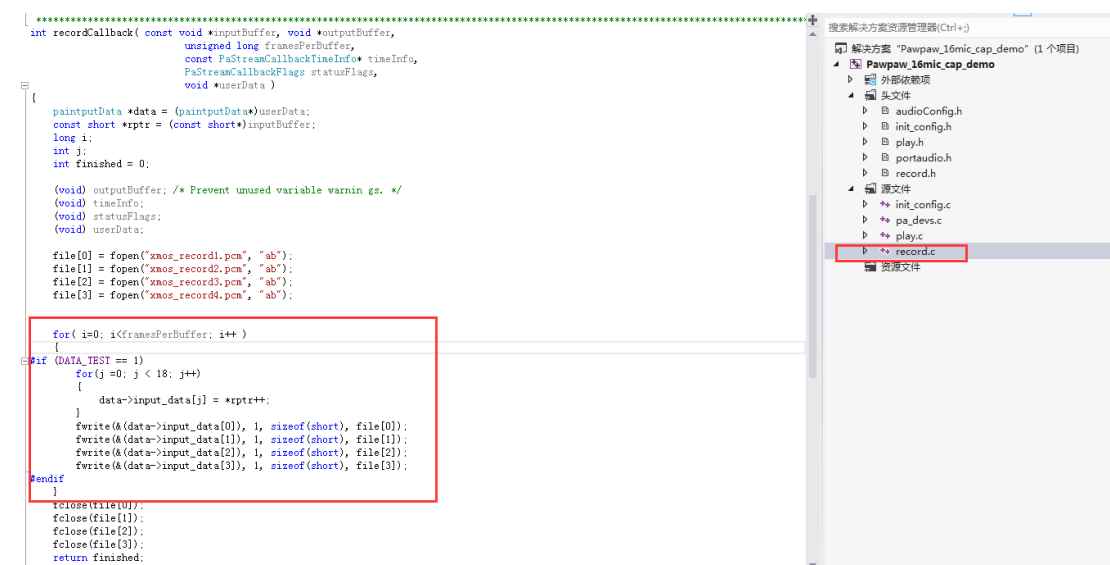










图 3-3 采集代码

红色方框的位置是获得实际的录音数据的代码,详细的数据框架方式和相应的说明在代码中都有注释,这里需要特别说明的是,请一定要先了解 portaudio 此开源代码的使用。

3.2 Linux 平台

该评估板可直接连接上 Linux 平台,注意 Linux 平台下并不需要安装驱动,这里以 Ubuntu 14.04 进行说明。板子连上 Linux 系统后,首先需要查看声卡设备,用来确定声卡的 ID 号。采集代码在附件中。

名称	修改日期	类型	大小
 asoundlib.h	2017/1/20 6:46	C/C++ Header F...	2 KB
 libtinyalsa.a	2017/3/19 3:11	A 文件	40 KB
 libtinyalsa.so	2017/3/19 3:30	Digital Wavefor...	42 KB
 mixer.h	2017/1/20 6:46	C/C++ Header F...	5 KB
 pcm.h	2017/1/20 6:46	C/C++ Header F...	11 KB
 readme.txt	2017/11/11 14:34	Notepad++ Doc...	1 KB
 version.h	2017/1/20 6:46	C/C++ Header F...	2 KB
 xmoscap	2019/6/1 14:31	文件	29 KB
 xmoscardcap.c	2019/6/1 14:30	C Source File	7 KB

```







compilation terminated.
root@deng-virtual-machine:/mnt/hgfs/C_program/linux# gcc xmoscardcap.c libtinyalsa.a -o xmoscap
root@deng-virtual-machine:/mnt/hgfs/C_program/linux# ls -l

```

编译方式如上所述,生成的 xmoscap 直接运行,即可直接生成一个 18 通道的.wav 文件。Linux 下采用的是 tinyalsa 开源库,请自行熟悉 tinyasla 的使用。

3.3 安卓平台

该评估板可直接连接上 Android 平台,注意 Android 平台下并不需要安装驱动(这个取决于系统),默认情况下一般能够直接支持,如果不能支持请自行询问主板厂商,如何支持 USB Audio Classs 2.0 的驱动。安卓支持代码如下:

 alsa_audio.h	2017/3/6 10:03	C/C++ Header F...	9 KB
 Android.mk	2019/6/1 14:54	Makefile	1 KB
 Application.mk	2017/9/30 16:34	Makefile	1 KB
 asoundlib.h	2017/3/6 10:03	C/C++ Header F...	10 KB
 libtinyalsa.a	2017/7/9 0:57	A 文件	94 KB
 tinycap.cpp	2019/6/1 14:57	C++ Source File	8 KB

注意安卓代码需要放置在 jni 目录下, 并使用 NDK 编译, 如果需要配合 APK 使用, 需要使用 jni 调用。