本文档针对如下要点进行了阐述，目的是让其他同学方面理解和维护整个项目；

1. 各个功能模块的功能作用
2. 启动（初始化）过程的技术实现
3. 关键功能的技术实现

姓名：谢李峰

负责功能:

(1)播放界面

（2）widget

（3）插入U盘，读取U盘音频文件，生成U盘音乐列表

一.播放界面

1.此模块实现歌曲的播放，功能有显示当前播放歌曲的歌名、歌词、播放时间

、快进，还包括暂停，上一首，下一首，播放模式（随机、顺序、列表、循环）功能

2.app启动后就会进入播放界面，就会执行MusicSerice 里面的initMusic的初始化，设置一开始默认的歌曲

3.实现此功能用到了Service和MediaPlayer，没有什么关键技术

二.widget

1.实现功能：如果用户添加组件到桌面，那么用户可以点击组件上的歌曲图片，那么可以直接进入当前播放界面，且播放界面当前的播放歌曲信息和widget显示的一样。并且还可以实现上一首、下一首、播放、暂停功能、显示播放进度和歌名。

然后每次点击播放或者上一首，下一首按钮如果没有前台服务那么就会创建一个前台服务，前台服务上显示的信息除了不能实现播放进度和widget一样，按钮功能都和widet一样

2.当你添加widget到桌面就会初始化，初始化过程就是为widget上的控件添加单击的事件，widget上面的按钮点击事件都是一个广播事件，广播事件会在appwidget\_provider内部处理，然后开启对应的MusicSercie服务，在服务处理好事件就又

会通过广播通知，广播会携带对应歌曲信息，appwidget\_provider收到相应的广播信息更新UI。前台服务上的控件也是绑定了广播事件，处理都是在MusicSerice服务内处理，处理完就直接更新。

3.实现此功能用到了widget和前台服务。MusicSerice服务发送广播给appwidget\_provider，必须在发送前加上一句话 intent.setComponent(new ComponentName(getApplicationContext(),appwidget\_provider.class));

，然后前台服务上更新UI可以在子线程中进行

三.插入U盘，读取U盘音频文件，生成U盘音乐列表（此功能中读取U盘没有完成）

1.实现功能：如果启动了APP，允许悬浮窗功能，那么没有启动APP时，插入U盘，就会有一个弹出框提示，可以直接进入Audio播放。启动了APP后如果没有U盘的读写权限

就会请求该权限。

2.实现此功能写了一个usbBroadCastReceiver静态广播，此广播在U盘插入和拔出是执行，插入U盘时弹出框只有在APP没启动且有悬浮窗的权限才会显示。然后在

MainActivity里面写了一个广播，动态注册了广播，因为APP启动后MainActivity此活动不会消除的，

然后U盘的插入和拔出都可以在此监测。

3.我是使用OTG来读取U盘信息，目前可以识别出插入的设备是U盘还是手机还是键盘，鼠标等。

备注：

无法实现的原因：读取U盘信息时，用endPoint方法来读取U盘信息，然后此方法有个开源库'com.github.mjdev:libaums:0.5.5'然后使用里面的方法，可是确报出不支持fs(闪存)错误,

用了其他的方法确只能获取到sd卡路径，所以我认为只要实现endPoint读取U盘信息的方法就可以实现了。

Music均衡器评估

1. 均衡器是什么？

均衡器一种可以分别调节各种频率成分电信号放大量的电子设备，通过对各种不同频率的电信号的调节来补偿扬声器和声场的缺陷，补偿和修饰各种声源及其它特殊作用，一般调音台上的均衡器仅能对高频、中频、低频三段频率电信号分别进行调节。

均衡器可分为三类：图示均衡器、参量均衡器和房间均衡器。

2、是否需要硬件器件配合？

可以通过软件实现硬件的功能；也可以使用硬件器件配合，该器件是一种可以分别调节各种频率成分电信号放大量的电子设备。

1. 对音乐播放有什么好处？

均衡器可以随意调节音频中某些频段的提升或衰减，调整音色。

1. 技术上如何实现？

（1）调用系统的播放器MediaPlayer、频谱Visualizer、均衡器Equalizer，其中MediaPlayer用于播放音乐，Visualizer用于绘制波形效果，Equalizer用于设置频率。

（2）均衡（EQ）控制为5段均衡器，5段EQ的中心频率设置为：80Hz，500Hz，1KHz，5KHz，16KHz，（中心频率可后期调校时调整）。每个中心频率EQ设置的上下限为±12dB，最小调整值为1dB。

（3）EQ分为7种模式，分别为：自定义、默认、古典、流行、爵士、打击、摇滚。

其中自定义模式，各频点的默认增益值为0。

【默认default】EQ显示：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中心频率（Hz） | 80 | 500 | 1K | 5K | 16K |
| 增益（dB） | -2 | -1 | 1 | 2 | 3 |

【古典Class】：（GEQ，Q=1.0）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中心频率（Hz） | 80 | 500 | 1K | 5K | 16K |
| 增益（dB） | 2 | 2 | 0 | 3 | 4 |

【流行Pop】：（GEQ，Q=1.0）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中心频率（Hz） | 80 | 500 | 1K | 5K | 16K |
| 增益（dB） | 4 | -2 | 4 | 2 | 2 |

【爵士Jazz】：（GEQ，Q=1.0）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中心频率（Hz） | 80 | 500 | 1K | 5K | 16K |
| 增益（dB） | 2 | 0 | 4 | 0 | 2 |

【打击Percussion】：（GEQ，Q=1.0）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中心频率（Hz） | 80 | 500 | 1K | 5K | 16K |
| 增益（dB） | -4 | 2 | 2 | -2 | -4 |

【摇滚Rock】：（GEQ，Q=1.0）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中心频率（Hz） | 80 | 500 | 1K | 5K | 16K |
| 增益（dB） | 6 | 0 | 2 | 0 | 6 |

（4）EQ只对媒体类音频起作用

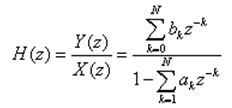
（5）在移动端实现Equalizer是，考虑到实时处理特性（特别对于第三方APK不能利用底层系统底层编译处理），尽量避免FFT切换到频域处理，而采用时域滤波的方式。因此可以考虑利用IIR滤波器的进行时域的滤波处理。

设滤波系统传递函数H(z)，原始音频通过滤波系统，输出Y(z) = X(z)\*H(z)。考虑到频带的划分及频带滤波增益。最终的信号输出

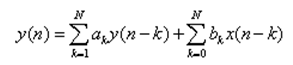


其中BandCount表示划分的子带个数；系数a表示对应频带的增益；H(w)为对用频段的带通滤波器传递函数。

滤波系统H(z)的常规表示为：



转换到时域系统单位冲击响应表示为：



实现步骤：

a.首先确定设计EQ的频带分割数。5，10，或者其它个数、  
b. 根据所划分的频带，确定其截至频率并构建带通滤波器。  
 通常可采用ButterWorth滤波器，以10个频带为例，可以设计一个低通，一个高通，八个带通。通过此步骤，来确定每个频带对用的滤波器系数。另外，考虑到实时处理特性，滤波器的阶数不宜过高，以减少滤波处理延时。  
c. 对输入的信号进行时域滤波。

（6）频响曲线

pop:流行乐。它要求兼顾人声和器乐的结合都很平均，所以曲线的波动不是很大的。  
  
rock:摇滚乐。它的高低两端提升很大，低音让音乐强劲有力，节奏感很强，高音部分清晰甚至刺耳  
  
jazz:爵士乐。它提升了3-5kHz部分，增强临场感。  
  
classic:古典乐。它提升的也是高低两部分，主要突出乐器的表现。  
  
vocal:人声。人的嗓子发出的声音的频率范围比较窄，主要集中在中频部分。