|  |
| --- |
| **1.项目名称**  简易电子琴和音乐播放器 |
| **2.项目设计**  **1. 立意和功能**  （1）立意：  本项目使用STM430实现电子琴和音乐播放器，并且可以通过计算机远程控制，来模拟未来物联网时代的家庭音乐播放器。  （2）功能：   1. PWM信号控制蜂鸣器播放、弹奏 2. Midi信号控制自由钢琴播放、弹奏 3. LED显示 4. 数码管显示 5. 按键实现弹奏、播放、功能切换 6. 计算机通过串口助手远程实现弹奏、播放、功能切换   **2. 系统硬件连接示意图**    **3. 软件模块划分**  （1）软件模块  1. 弹奏模块  2. 播放模块  3. 远程控制模块  4. 显示模块  5. 功能切换模块  （2）函数功能  //按钮的回调函数  void HAL\_GPIO\_EXTI\_Callback(uint16\_t GPIO\_PIN);  //串口接收的回调函数  void HAL\_UART\_RxCpltCallback(UART\_HandleTypeDef\* huart);  //改变数码管显示  void change\_data(char data);  //改变LED显示  void change\_LED();  //在扩展板上弹奏  void direct\_play();  //利用蜂鸣器发声  void play\_pwm();  //利用midi发声  void play\_midi();  //在扩展板上控制播放  void direct\_broadcast();  //播放歌曲  void broadcast\_music();  //选择歌曲  void choose\_music(int n);  //通过串口助手远程控制  void remoteControl();  **4. main函数流程图** |
| **3.项目实现**  **（1）难点**   1. 问题：普通串口接收函数会等待输入，阻塞程序   方法：改用串口通信中断，并及时用HAL\_UART\_AbortReceive\_IT（）关闭中断   1. 问题：Midi信号和串口助手不能共用串口   方法：增加一个USB转串口模块，单片机引脚Txd和US转串口模块的Rxd连接，作为Midi信号的串口   1. 问题：存储的歌曲信息要同时满足pwm输出和Midi输出   方法：使用二维数组存储每首歌每个音符的音长、音高、音调，如果是pwm输出则换算为CCR0、CCR1，如果是midi输出则转化为midi事件（3个字节）  **（2）不足和可改进之处**  1. 远程控制时可能有非法输入或者输入过快，使单片机卡死。可以增加一些程序来判断输入合法性  2. 可以加入录音功能  3. 可以加入蓝牙远程控制，但因设备原因（苹果手机），未能完成 |