

# 上海交通大学

## 项目报告



学院(系): 生物医学工程

专 业: 生物医学工程

学生姓名: 陈子龙 学号: 516021910459

学生姓名: 李润桓 学号: 516021910192

2019 年 12 月 11 日

## 目录

1. 程序开发逻辑.....	3
1.1 生成数据.....	3
1.2 输出数据.....	3
1.3 画图.....	3
1.4 开始、停止与继续输出.....	5
2. 出现的问题及解决方案.....	5
2.1 数据异常.....	5
2.2 isempty 函数判断错误.....	5
2.3 deletefcn 中的命令在关闭 GUI 时无法有效执行.....	5
3. 思考与讨论.....	6

## 项目 2

### 1. 程序开发逻辑

#### 1.1 生成数据

根据用户选择的波形、每个周期的点数，程序会生成一个周期对应的数据。在后面的程序里会重复输出这些数据。

#### 1.2 输出数据

每次触发 `timer` 函数时，程序会将之前生成的波形数据乘以幅值后依次输出。`Timer` 函数的触发周期是由用户设置的信号频率和周期点数共同决定的，即： $\text{Timer 的周期} = 1 / (\text{信号频率} * \text{每个周期的点数})$ 。如果用户选择输出固定点数的信号，则程序里还会对输出的信号数进行统计，达到用户设置值后就会停止输出，这样就实现了输出符合用户设置的数据。

#### 1.3 画图

画图同样是采用 `animatedline` 和 `addpoint` 命令结合的方式，这样可以高效地完成动态显示。每次输出数据后会将输出的值增加到图像上，这样通过画图就可以监测端口的输出值。

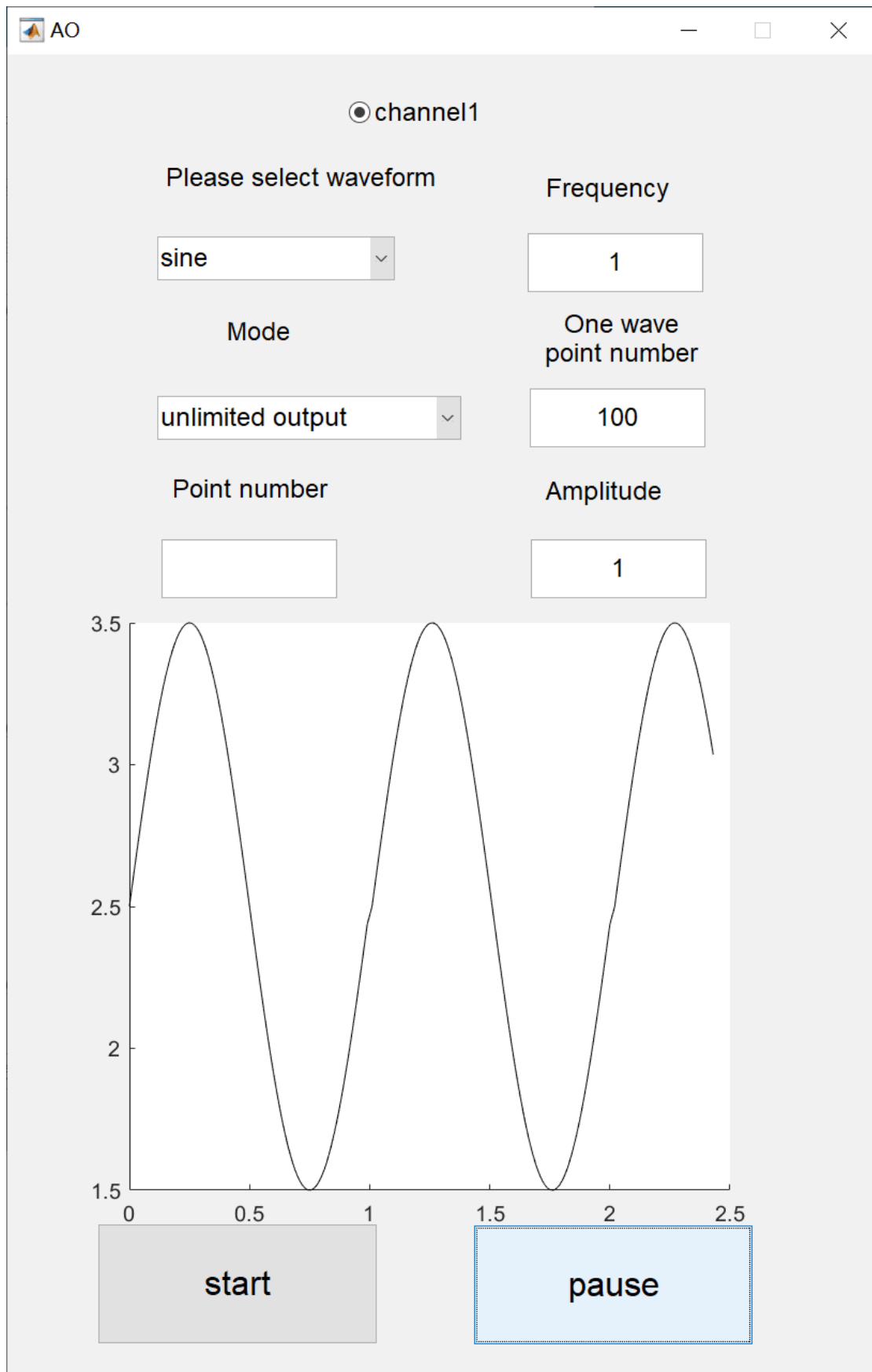


图 1. 输出正弦信号

#### 1.4 开始、停止与继续输出

每次按下开始按钮时程序会判断是否为首次运行程序，如果不是首次运行，则会停止并删除 Timer，以免 Timer 函数输出数据造成错误。按下停止按钮后程序会判断当前 Timer 是否已经停止，如果没有停止，则停止 Timer，如果已经停止，则重新启动 Timer。

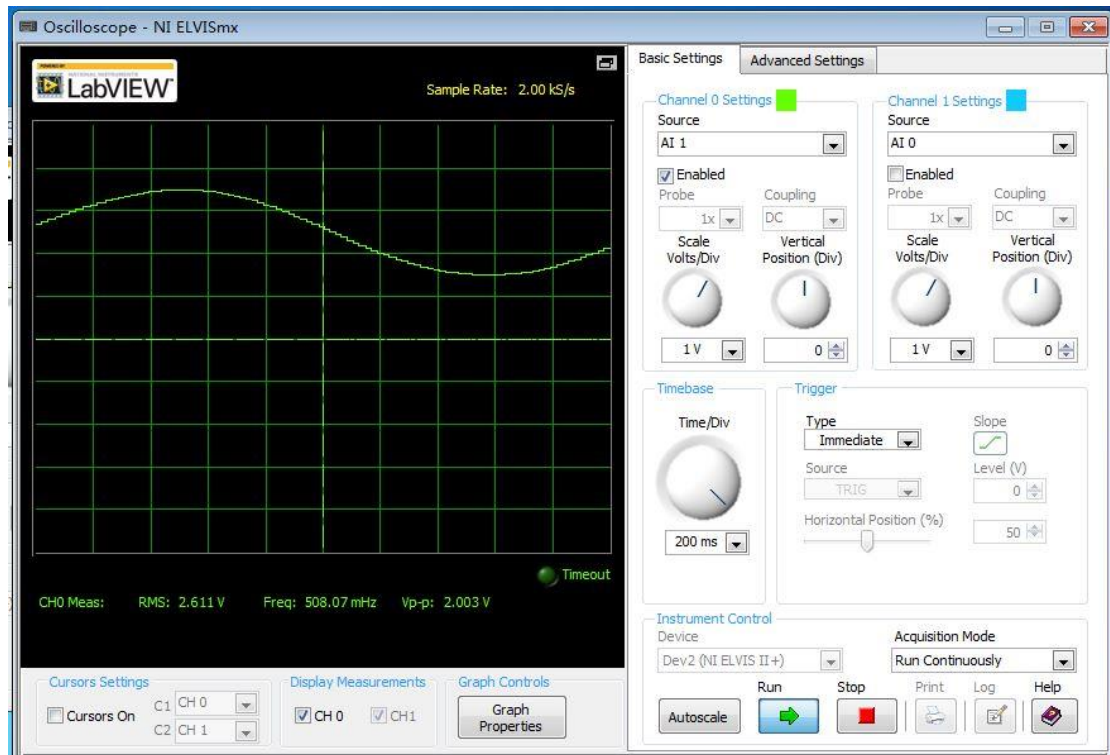


图 2. USB-4704 输出的信号

## 2. 出现的问题及解决方案

### 2.1 数据异常

具体描述：在第二次按采集数据，刷新界面并清空数据，重新进行记录时，会发现显示的数据出现乱跳的现象，而不是像第一次采集时得到索要采集的波形

错误原因：排查后发现，出现该问题的原因是在第二次按下采集数据调用相应函数时，原来的时钟中断没有关掉，导致系统出现了两个时钟中断，使得采集的数据发生错乱。

解决方式：在第 N 次按下采集数据 (N>1) 时，清空原来的时钟中断

### 2.2 isempty 函数判断错误

具体描述：我们利用 isempty 函数判断变量是否为空来判断是否是第一次运行程序，然而 isempty 函数判断的结果经常与预期不符。

错误原因：在程序结束时为清空 global 变量，导致下次运行时该变量不为空，在析构函数中加入 clear global 命令后该问题得到解决。

### 2.3 deletfcn 中的命令在关闭 GUI 时无法有效执行

具体描述：在 GUI 的 deletfcn 中我们加入了关闭 GUI 后必要的处理，然而这些命令无法得到有效的执行。

解决方式：我们将放在 deletfcn 函数中的命令改为放在 closerequestfcn 中以后，命令得

到有效的执行。

### 3. 思考与讨论

1. 如何针对不同的频率设置合适的周期输出点数，并分析设置周期输出点数时考虑的因素。USB-4704 每次输出的最短时间间隔是固定的，因此输出信号的频率\*每周期输出点数应该为固定值，所以当要输出的信号频率越大时，周期输出点数应当越小。

2. 分析 USB-4704 的模拟输出功能可输出信号的频率范围，若输出信号在该范围外，会出现哪些问题，并探讨可能的解决方案。

程序实际测试结果是 USB-4704 输出信号的频率最高是 10Hz，如果用户要求的信号高于这个频率，则只能产生 10Hz 左右的信号。如果想要进一步提高信号的频率，可以考虑减少每个周期输出的点数，但这样会导致信号失真。