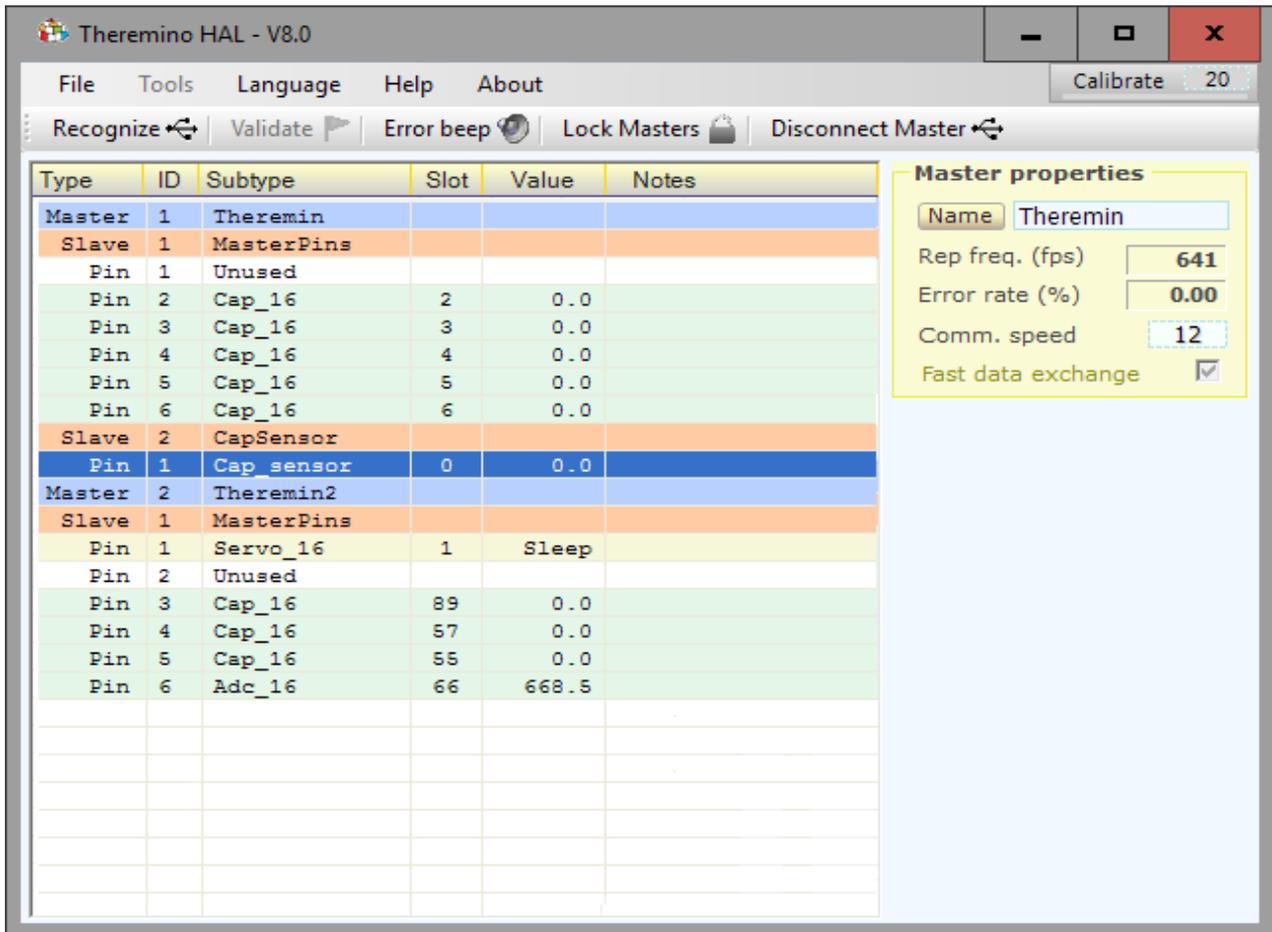


theremino
•the•real•modular•in-out•

系统 Theremino

Theremino HAL - V8.x 中 说明

Theremino HAL



具有两个大师 Theremino HAL 连接

Theremino HAL (硬件抽象层) 是一个硬件管理器。它出现用一个简单的接口，但进行复杂的操作，与高度优化的算法。

Theremino HAL 是与硬件通信的心脏，它知道如何在同一时间与许多大师沟通，协议和 USB 串行通信的交易，管理所有最常见的输入输出的，知道如何识别“从”模块。

如果没有 HAL，与硬件通信将是困难的（相同的 Arduino），将需要大量的时间和劳动（同 Arduino 的），最后为每个在手续，如移动电机，甚至只是读一键，相应的固件，应该写成（相同的 Arduino）。

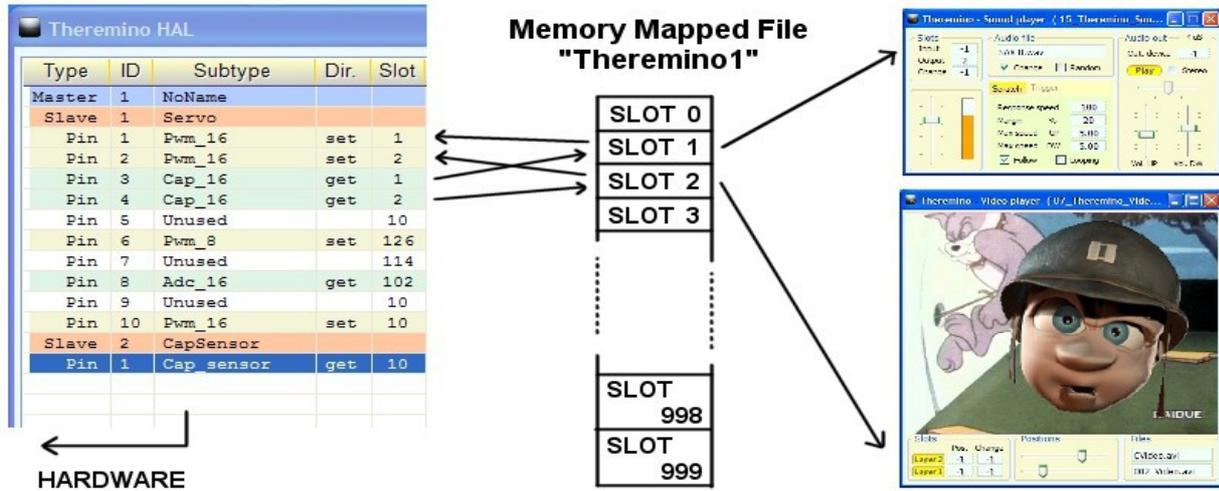
如果您使用的硬件模块，然后 HAL 是至关重要的，必须保持活跃。你可以将它最小化，但它应该保持运行。

如果你不使用的硬件 然后 HAL 是没有必要的，该系统的应用程序可以通过槽孔彼此通信，即使没有 HAL。

当您从链增加或减少从模块，您会收到警告的配置发生了变化，与列表中的一些红线。如果选择宽松的旧配置并接受实际的硬件，按钮“验证”，使新的配置有效。

在“老虎机”

Theremino 系统插槽由一个数字标识从 0 到 999，是一个名为“Theremino1” MemoryMappedFile 的一部分。每个时隙包含一个“浮动”号，其可以被读出或由 Theremino 系统的任何模块写入。



在这张照片中，只有 HAL 写在槽中，但在现实中的系统的所有组件可以同时读取和任何老虎机的写入，即使已经被他人使用。

选择正确的插槽，你应注意两点：

- ◆ 确保您不会错误地使用相同的插槽，两个不同的功能。
- ◆ 避免写在同一个插槽，两个或多个组件。

输入引脚，其在插槽写作，突出显示为浅绿色。如果两个多输入引脚具有相同的插槽，那么 HAL 应用程序警告用红色线条和文字 **时隙冲突**。

许多应用程序和引脚可以从相同的插槽读取。但是，避免配置多个引脚相同的插槽写作;这样做没有什么坏了，但结果是不可预知的。

发送多个数据流在同一个插槽，所有的数据都是混合和谁写胜去年。如果要合并的订单数据，需要一些规则。

Type	ID	Subtype	Slot	Value	Notes
Master	1	TestSlotCo...			
Slave	1	MasterPins			Firmware V5.0
Pin	1	Adc_16	1	105.3	
Pin	2	Adc_16	2	99.5	
Pin	3	Dig_in	4	0.0	SLOT CONFLICT
Pin	4	Dig_in	4	0.0	SLOT CONFLICT
Pin	5	Dig_in	5	0.0	
Pin	6	Dig_in	6	0.0	
Pin	7	Dig_in pu	7	1000.0	
Pin	8	Unused			

建立数学和逻辑规则的缝隙之间，并编写复杂的行为算法，以及，我们用 Theremino 自动化或 Theremino_Script，或者任何其他编程语言，如 C++，CSHARP，VBnet 或 VB6。像 MaxMSP，加工，PureData 的，LabView 和 EyesWeb 视觉语言，也可以使用。插件和示例 MaxMSP，准备在这里做：

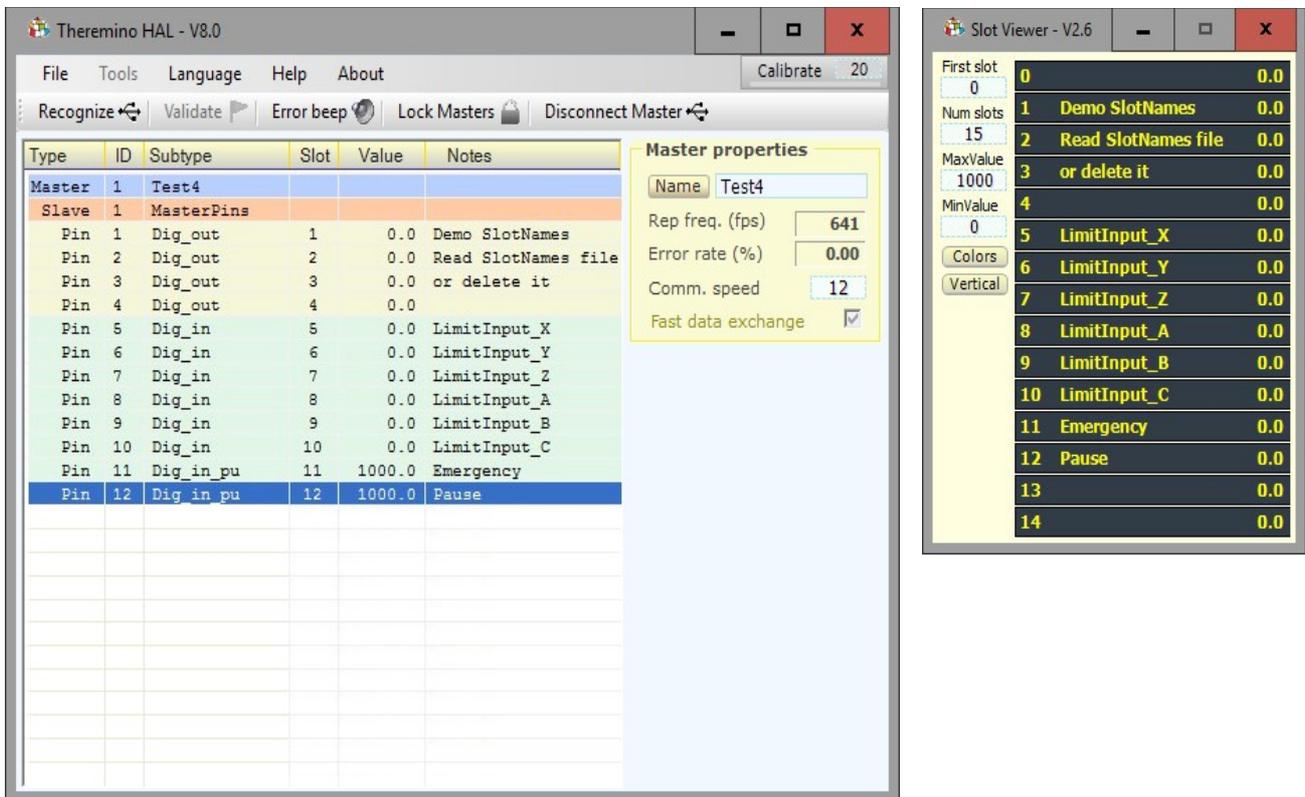
www.theremino.com/en/downloads/foundations

有关通讯的详细信息，请查看此页：www.theremino.com/en/technical/communications

www.theremino.com/en/technical/pin-types

插槽名

该应用程序 HAL (5.5 版本) 和 SlotViewer (2.6 版本) ，可以显示插槽 (或批注或评论) 的名称。



需要注意的是，名称不相关的物理引脚，但对插槽。

将名字写在一个文件中，这应该被称为“SlotNames.txt”，并且必须在同一文件夹“Theremino_HAL.exe”和“Theremino_SlotViewer.exe”。如果文件“SlotNames.txt”不存在，则注释字段将保持为空。

要修改你打开“文件”菜单中的插槽名称，选择“编辑插槽名称的文件”，并用默认的系统编辑器（通常是记事本）编辑它。最后保存文件，它会被自动加载。

规则很简单，并显示在示例文件，位于 HAL 和 SlotViewer 的最新版本。

该文件的每一行开头要显示的插槽号，后面加一个空格和文本。该生产线还可以继续进行评论，不会出现由一个单引号之前。

如果你想使用的意见相同的文件，对于 HAL 和 SlotViewer，你必须保持文件“SlotNames.txt”，“SlotViewer.exe”和“HAL.EXE”，都在同一个文件夹中。

“槽孔零”命令

其他 Theremino 系统应用，或由用户创建的应用程序，可以将命令发送到 HAL。

有些应用程序也可能改变所有的引脚参数。要做到这一点，他们应该改写配置文件，然后发送命令“承认”。

目前，两个命令的定义：

- ◆ 命令 1 = 认识
- ◆ 命令 2 = 校准

为了安全起见，命令必须由一个序列之前。此序列具有两个数（333 和 666）对应于实际浮点数，以七位数字的精度，333.0000 和 666.0000。因此，它几乎是不可能的 ADC 或其它设备被错误发送此序列。此外槽孔零必须保留给 HAL 命令和未分配给引脚。

发送“识别”命令，你必须写：

----- VbNet

```
Slots.WriteSlot ( 0 , 330 )
System.Threading.Thread.Sleep ( 50 )
Slots.WriteSlot ( 0 , 660 )
System.Threading.Thread.Sleep ( 50 )
Slots.WriteSlot ( 0 , 1 )
```

----- CSHARP

```
Slots.WriteSlot ( 0 , 330 ) ;
System.Threading.Thread.Sleep ( 50 ) ;
Slots.WriteSlot ( 0 , 660 ) ;
System.Threading.Thread.Sleep ( 50 ) ;
Slots.WriteSlot ( 0 , 1 ) ;
```

----- Theremino 自动化

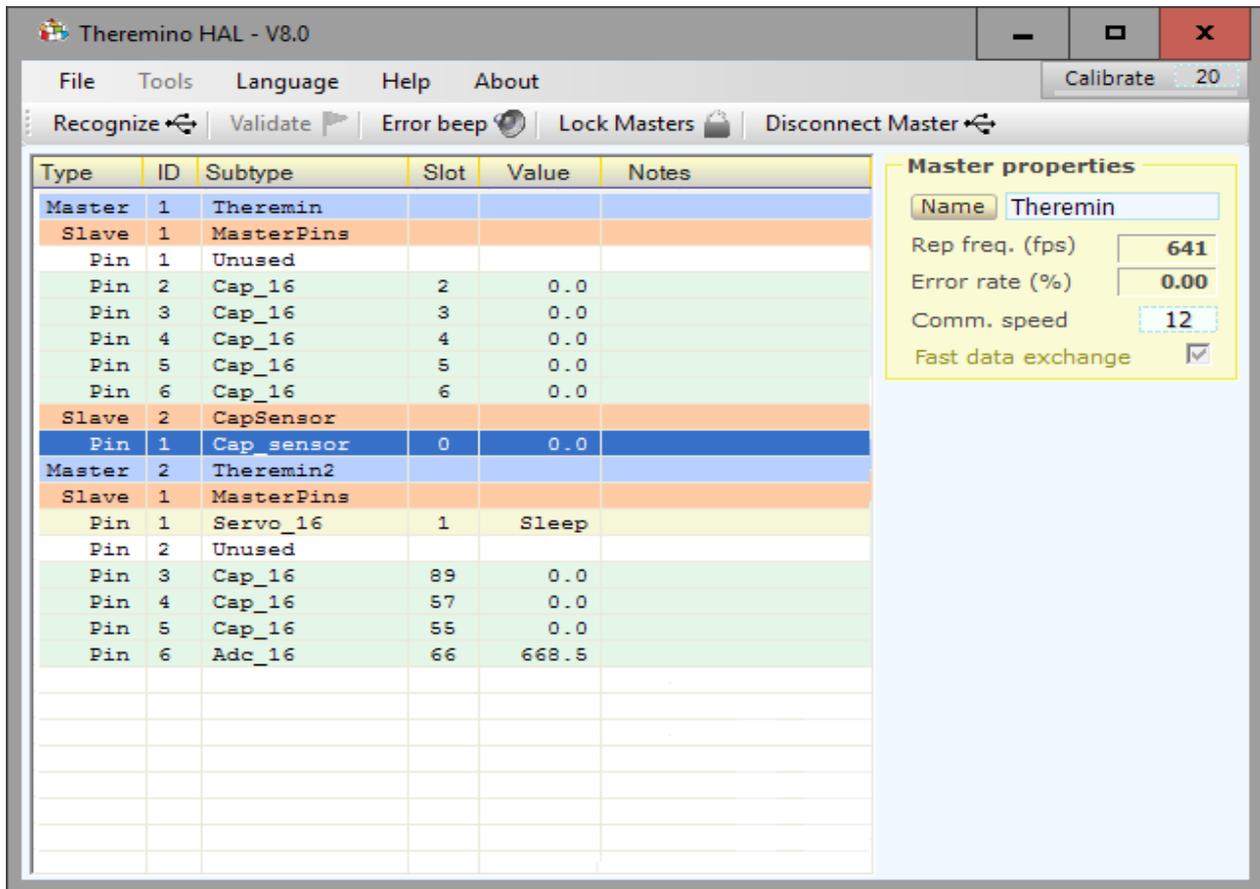
```
时隙 0 = 333
等待 0.05 秒
时隙 0 = 666
等待 0.05 秒
时隙 0 = 2
```

----- Theremino 脚本

```
WriteSlot ( 0 , 330 )
Threading.Thread.Sleep ( 50 )
WriteSlot ( 0 , 660 )
Threading.Thread.Sleep ( 50 )
WriteSlot ( 0 , 1 )
```

50 毫秒的等待指令来给时间的 HAL 读取插槽。

HAL 的颜色



配色方案，有助于识别组件及其配置

- 浅绿色颜色表示输入
- 浅黄色颜色表示输出

第一个主件（名称为特雷门）的规定：

所谓虚拟奴隶“的主销”

六“销”的，只有第一个是“未使用”，其他都是配置为‘Cap_16’

类型的奴隶“容性传感器”

单个引脚配置为“第传感器”及“选择”

第二主件（名为 Theremin2）规定：

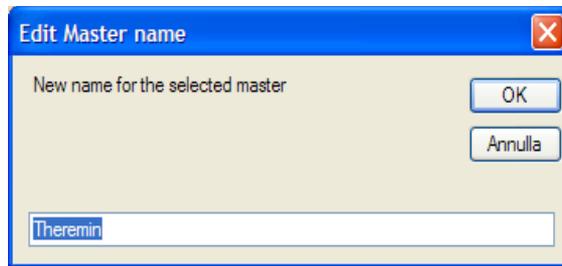
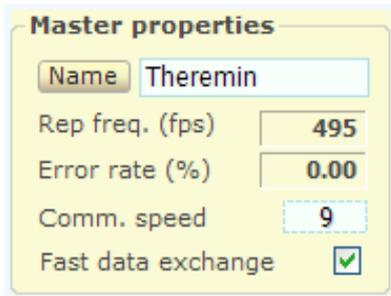
所谓虚拟奴隶“的主销”

A“管脚”配置为‘Servo_16’

A“管脚”配置为“未使用”

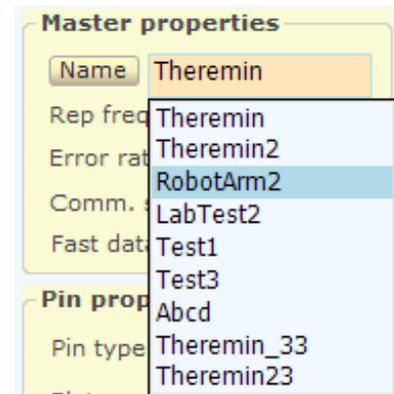
四“销”配置为 Cap_16

法师的属性 - 名称



所选择的主名称，可以通过两种方式来改变：

- ◆ 按“名称”按钮，编辑。
- ◆ 点击该名称并选择不同的配置，从弹出菜单中。



大师的名称，被写入的硬件模块上，并且被用于识别它，当连接时。

当一个新的主连接，它会自动称为“NONAME”。我们建议您到卡不同的命名，从所有其他区分开来。

虽然拨打名称，字母大小写（大写或小写）不算数。

如果在数据库2个大师存在具有相同名称的，所述第一配置用于两个主人。它为每位大师给出不同的名字（除非你想有备用的大师，用相同的名字）是非常重要的。

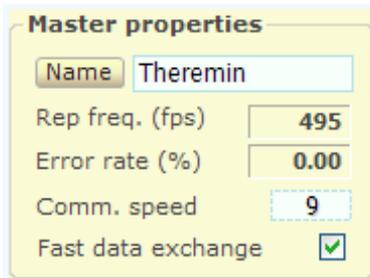
大师总是以字母顺序排列，如果USB端口被更改，大师的顺序没有变化。

HAL应始终设置正确的配置，当你拔掉，更换或修复的组件，但如果Master名称的另一台计算机上或通过其他HAL应用改变（在一个单独的文件夹 - 与当时，独立参数）或其他困难和复杂的情况下，配置和硬件之间的比对，可能会迷路。

如果你失去了定位应该恢复配置手动，一个引脚的时间，但是专家可以编辑配置文件，并可能复制这整个文件或仅显示部分，从一个HAL应用程序，到另一个不同的计算机上或在另一个文件夹。

当配置是无效的，改变主的名字，不修改配置文件，但只有名字写在硬件。这是可以改变的大师的名称，直到它们匹配是正确的，在配置中。

主属性 - 通信



- 每秒报告数
- 误差对串行线比例 (通常为零)
- 串行通信速度 (从1到4兆基洛波特)
- 所述通信类型“单”或“快速”的选择 (注1)

每秒消息 (帧) 的数量 “FPS”，通常应设置从480至500，如果向从站的物理和销串行通信超过一定的字节数和传输速度是低的，则该数量减少。

对于许多应用，诸如与速度电容键，这是很好的保持帧，尽可能地高，在400或450至少。

增加了“FPS” (具有连接的从站) :

- 增加“通讯速度” (符合串行链路的长度)
- 使用“快速的数据交换” (到的最大字节数目减少到64个，但越来越多的速度)
- 斯普利特串口线和连接的关键引脚上，少负荷线路
- 瓜分串行线路和连接销临界上不连接到串行的一个或多个硕士
- 减少所使用的字节数，通过配置为“未使用”的所有可能的销 -Decrease使用的字节数，由8位不需要很大的分辨率都设置引脚

修剪“FPS” (没有从站连接) :

随着“通讯速度”的值，你可以调整刷新率“FPS”，即使没有连接到串行线路奴隶。在这种情况下，值“代表频率。(FPS)”仅指USB通信。

为了提高响应速度将是很好的最大化汇率，并设定“通讯速度”到“12”。但是对于大多数应用100个FPS都绰绰有余，因此通常可以调整“通讯速度”从8到10，并降低CPU的负荷。

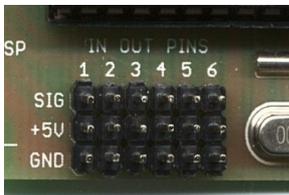
奴隶和销

Type	ID	Subtype	Dir.	Slot	Val
Master	1	Theremin			
Slave	1	MasterPins			
Pin	1	Unused			
Pin	2	Cap_16	get	2	
Pin	3	Cap_16	get	3	
Pin	4	Cap_16	get	4	
Pin	5	Cap_16	get	5	
Pin	6	Cap_16	get	6	
Slave	2	CapSensor			
Pin	1	Cap_sensor	get	0	
Master	2	Theremin1			
Slave	1	MasterPins			
Pin	1	Cap_16	get	1	

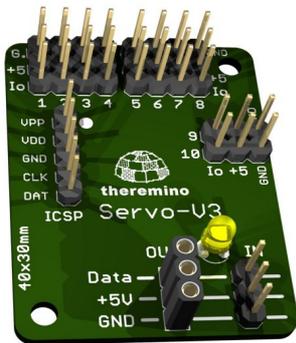
奴隶，这里由红色箭头指示的，都没有规定，是只有引脚容器。从站通常具有1至12个引脚之间。

销都彼此相等并以不同的方式进行配置。

主模块有一个内置的奴隶（称为虚拟奴隶），提供六至十二个管脚，具体取决于固件版本。



“伺服”类型的“从”模块，有10个引脚。



“帽传感器”键入“从”模块，有一个单一的，高品质的“管脚”（能够检测大型物体的运动，高达数米的距离）。新的“HS”固件具有更快的响应（<1毫秒）。



引脚类型

销可以被配置为：

- ◆ 不曾用过
- ◆ 数字输出
- ◆ PWM输出 (250赫兹)
- ◆ PwmFast输出 (从250Hz的至5MHz)
- ◆ 舵机输出
- ◆ 步进电机输出
- ◆ 数字输入
- ◆ 电位器和传感器ADC输入
- ◆ 电容式按键输入
- ◆ 电阻传感器输入
- ◆ 频率，周期和计数器输入
- ◆ 特殊的传感器输入
- ◆ CapSensor模块输入
- ◆ 两个相编码器输入
- ◆ [Adc24控制渠道](#) (引脚7, 8, 9)
- ◆ [Adc24渠道](#) (Adc24销从1到16)

特殊的主销：

- ◆ 从1到6的引脚是更灵活的。您可以使用几乎所有类型的配置。
- ◆ 销7中，除了正常功能8和9用于连接Adc24模块。
- ◆ 销11和12可以不被配置为步进或PwmFast。

特别从销：

- ◆ 销9和从站的10“伺服”不能被配置为ADC，CAP和RES
- ◆ 奴隶“伺服”的引脚8是唯一的一个，可配置为“快反”
- ◆ 奴隶“伺服”的第9脚是唯一的引脚配置为“期间”和“Usound传感器”
- ◆ 单一的“CapSensor”引脚，只能被配置为“未使用”或“帽传感器”

最好的引脚用作ADC和CAP：

- ◆ 最好的引脚用作ADC和CAP是插脚3,4,5,6
- ◆ 销7和8具有漏电流和双容量 (第二选择用于ADC和CAP)
- ◆ 销1和2具有的漏电流和容量的四倍 (对于ADC和CAP第三选择)

所有引脚可配置为“未使用”，这允许降低 所发送的字节数 串口和USB，最大限度地提高每秒数据交换的数量。

8位和16位之间的选择，可在许多类型的的针脚，允许获得的最大分辨率 (16位) 或较低分辨率 (8位)，但较大的位节省，获得最大通信速度。

该类型的上拉，其名称中的“_pu”结尾，允许你方便地连接开关，按钮，和开路集电极器件，而无需添加外部电阻 (典型的上拉电流 = 250微安)。

Pin properties	
Pin type	Unused
	Unused
	Dig_out
	Pwm_8
	Pwm_16
	Servo_8
	Servo_16
	Dig_in
	Dig_in_pu
	Adc_8
	Adc_16
	Cap_8
	Cap_16
	Res_8
	Res_16
	Counter
	Counter_pu
	Fast_counter
	Fast_counter_pu
	Period
	Period_pu
	Usound_sensor

对于步进和PwmFast引脚，您需要：与3.0固件和HAL版本5.0 (或更高版本) 大师
对于编码器引脚，您需要：固件4.0和HAL版本5.3 (或更高版本) 大师
大师与固件5.0和HAL版本6.5 (或更高版本)：你所需要的Adc24模块连接

关于插槽，引脚和模块的更多信息

有关引脚的更多信息：

www.theremino.com/en/technical/pin-types

特点及引脚上的各个模块：

www.theremino.com/en/hardware/devices

关于步进针脚信息：

www.theremino.com/en/hardware/outputs/motors

有关Adc24模块的信息：

www.theremino.com/en/hardware/adapters#adc24

模块的数据表：

www.theremino.com/en/technical/schematics

输出设备（致动器）：

www.theremino.com/en/hardware/outputs

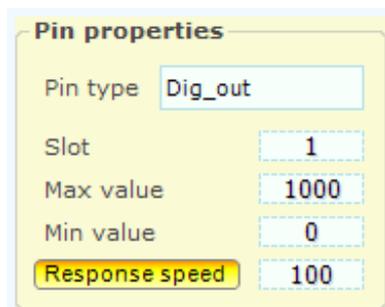
输入设备（传感器）：

www.theremino.com/en/hardware/inputs

博客和技巧有关IN-OUT模块：

www.theremino.com/en/blog/master-and-slaves

通用于所有引脚的参数



Pin properties	
Pin type	Dig_out
Slot	1
Max value	1000
Min value	0
Response speed	100

“插槽”指示在何处写入或读取数据。槽是1000，从0到999，并且可以读取或所有引脚和所有Theremino系统编写的应用程序。

*请注意：许多应用程序和引脚可以从相同的插槽读取，
但避免配置多个引脚，写入同一插槽。
这样做不会破坏任何东西，但结果是不确定的。*

“最大值”通常设定为1000，表示该引脚必须具有值，在其最大时。

“最小值”通常设置为零，表明该引脚必须具有的价值，在其最小的时候。

通过调节最大和最小，以比0和1000的其他值，可以实现任何规模比和校准。如果交换的两个值（最小值大于max），则该尺度被反转，这是有用的扭转致动器的移动或转动传感器的读数，该法相反。

“响应速度”调整用于噪声和响应速度之间的最佳折衷的滤波器IIR（无限脉冲响应）。具有值100时，禁止该过滤器，并且获得响应的最大速度。值1产生最大滤波，（消除的任何抖动的），但一个非常缓慢的响应（约1秒）。通常我们使用的30值，它提供了一个良好的过滤和足够快的速度。

如果“响应速度”按钮被按下时，IIR滤波器适应变化，以获得更高的反应性，当存在广泛的变化和更大的阻尼，当所述变化是次要的。因此，你得到的数字的稳定性好，没有太多牺牲的建立时间。

一些传感器信号可以与发生故障“响应速度”按下。这是用于生产具有围绕高基准值小的变化的信号的传感器特别真实的。在这种情况下，信号从来没有到达最后的值或者是到达非常缓慢。如果您遇到这种现象，禁用“响应速度”。

“输出”引脚类型 -> 挖 / PWM / 伺服

挖出

Pin properties	
Pin type	Dig_out
Slot	1
Max value	1000
Min value	0
Response speed	100

这种类型的针的提供数字输出。

从一个槽来的值，“最小值”和“最大值”和“响应速度”过滤之间的限制，与“最小值”和“最大值”之间的值进行比较。如果超过，引脚打开，否则关闭。

引脚只能假设电压0V（关）和3.3V（上），输出电流被限制为大约+/-10毫安

Pwm_8和Pwm_16

Pin properties	
Pin type	Pwm_16
Slot	1
Max value	1000
Min value	0
Response speed	100

PWM properties	
Max time (uS)	4000
Min time (uS)	0
Logarithmic response	<input type="checkbox"/>

这种类型的针脚提供PWM（脉冲宽度调制）输出。

从一个槽来的值，“最小值”和“最大值”和“响应速度”过滤之间的限制，被转换为宽度的脉冲 之间“最短时间（美国）”和“最大时间（美国）”

所述脉冲的频率是4000uS（250Hz的）足够快以打开具有可变强度的LED。对于谁需要真正可变电压被加到低通滤波器的用户，通常由一个电阻和一个电容器构成。

引脚提供0V（关）和3.3V（上）之间的脉冲，输出电流被限制为大约+/-10毫安

Servo_8和Servo_16

Pin properties	
Pin type	Servo_16
Slot	1
Max value	1000
Min value	0
Response speed	100

Servo properties	
Max time (uS)	2500
Min time (uS)	500

这种类型的针，直接驱动伺服命令。

从一个槽来的值，“最小值”和“最大值”和“响应速度”过滤之间限定被转换成之间“最小时间（US）”和“最大时间（美国）”宽度的脉冲

脉冲重复时间被调整到正常航空模型伺服，旋压周围180度时，最小和最大时间之间。

该引脚提供的0和3.3伏特，适合所有正常伺服系统，从3至6伏和电流足够动力来驱动伺服几十的并联电压。

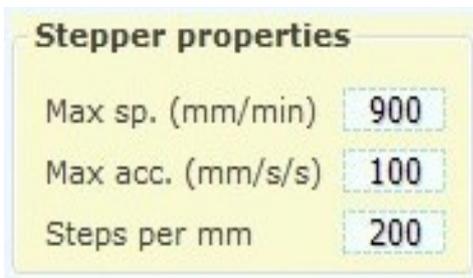
“输出”引脚类型 -> 步进

各步进电机需要两个物理引脚，一个用于步骤和一个用于方向。微控制器将使该引脚到乐趣，但我们决定限制的混乱，通过指定预设位置，对于步进和Stepper_Dir销（位置：1-2，3-4，5-6，7-8，9-10）。

pin型步进从一个值，这是简单地在毫米目的地读取。简单的应用程序，可以指定一个目标很远，并让它做所有的固件。最苛刻的应用程序，可以计算出自己的道路，并频繁发送中间目标。利用这种技术，一个应用程序可以检查工作速度（进料），并精确地确定路径，即使在多个维度。为了获得平滑的运动只是20个目的地每秒（最多50为最苛刻的应用程序）。

到扭转轴的运动方向，他们交换值“1000”和“0”，框“1000表示毫米”和“0表示毫米”。

步进引脚的特定参数



Stepper properties	
Max sp. (mm/min)	900
Max acc. (mm/s/s)	100
Steps per mm	200

最大速度 - 这是最快的速度，以每分钟毫米。固件不断检查由软件发送的目的地。如果软件要价太高了发动机，固件限制了他的速度，以避免失步。直到你看到电机丢步（它使高音调的噪音和停止），然后通过一个20..50%降低它，返回到安全区域，增加此值。重复测试负载下，或通过手动制动电机，所以一定要确保你有一些空间。

最大ACC - 这是最大加速度（减速），以每分钟毫米。固件不断检查由软件发送的目的地。如果软件要价太高了发动机，固件限制了它的加速，以避免失步。直到看到那个方向（它使高音调的噪音和停止）的变化过程中电动机会失去步骤，然后由20..50%降低它，返回到安全区域，增加此值。重复测试负载下，或通过手动制动电机，所以一定要确保你有一些空间。

步骤毫米 - 在这里，你必须设置步骤中，发动机是在旋转，通过微步相乘，在控制器中设置，并分成毫米，由电动机的旋转产生的。如果每个自旋，产生运动的一个毫米，并且发动机每转200步，并且不使用微步，则设定值： $200 \text{ (每转步)} \times 1 \text{ (微步)} / 1 \text{ (每毫米转数)} = 200$ 如果使用16微步然后设置值： $200 \text{ (步骤)} \times 16 \text{ (微步)} / 1 \text{ (每转毫米)} = 3200$ 。

联系到之前的 - 有些版本的HAL有这种过时的命令。它不会被执行。

该Stepper_Dir针式 没有参数进行调整。我只是为物理输出引脚的占位符，建立对电动机的方向。这是没有必要使用的值，这些引脚被写入到插槽，但有些应用程序可能会发现它很有用。被写入到所述插槽中的值，是到目的地的距离，单位为毫米（和高达一千分之一毫米的几分之一）。这些信息可用于诊断目的，或者算法，必须符合规定的公差。有了这个信息的软件可以与闭环，并始终以最大速度工作。由目标不断地检查每个引擎的距离，该软件可以当你需要它，没有做的速度，轨迹和加速度复杂的计算准确放缓。

“输出”引脚类型 -> 步进和Stepper_Dir

步进值

从槽读出的值，是关系（用“1000是指毫米”和“0表示毫米”）并转化到零和一之间的值。如果将“1000指毫米” = 1000和“0意味着毫米” = 0，则不要运行规模和散发出来的槽的值的转换被认为是“毫米”。

从这里开始，该值始终以毫米为单位。“零”表示零毫米和“一个”表示千毫米。该值不限于零两个负工序之间和一个，而是两个积极的步骤之间十亿，和十亿。如果使用的是“为毫米步骤 = 200”的限制是：10公里和-10公里。

该值然后用IIR滤波器（直链或生长），具有可调节的“响应速度”过滤。该滤波器的输出值被称为“过滤的”

被发送到硬件的最终值是一个步数（由值“为毫米步骤”预相乘），并代表了“目的地”。

特殊值NAN_Reset，具有复位轴的特殊含义。当你写一个复位，步进引脚插槽，电动机立即停止。随后，将被写入到槽的第一个值，将值“零基准”。该NAN_Reset可在Theremino自动化为“Reset”，或者在新的类“ThereminoSlots”，可用Theremino自动化的源代码。

该Stepper_Dir值

每个Stepper_Dir引脚始终与步进引脚相关。

这是一个特殊的针，无论是出境或入境。它提供了马达的电信号（这样的输出）的方向，但在同一时间作为输入和向软件提供信息。

由该硬件读取的原始值，是步骤（正或负）的数目，丢失的到达“目的地”中指定。的HAL应用程序计算毫米（和馏分），通过将原始值，为值“为毫米步骤”。最后，以毫米为单位该值时，被写入插槽，并且可以通过其他应用程序，通常是数控应用程序读取。

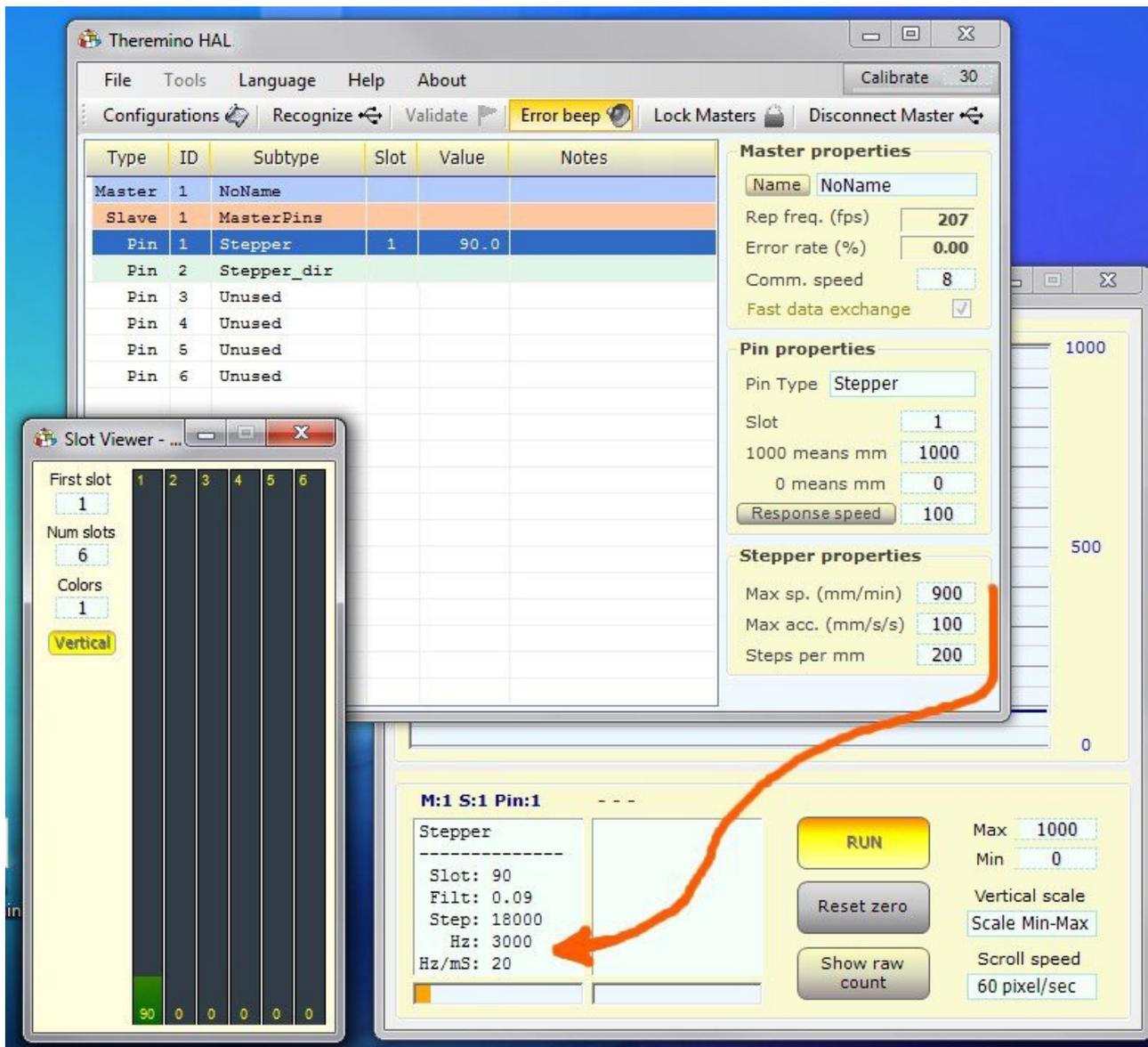
数控应用，知道剩余的距离和目标（由自己指定），可以计算出，用一个简单的减法，在发动机的实际位置。相知发动机的位置，在每一时刻，控制算法被简化并且其操作更准确。

更多详细信息 关于步进引脚和有关步进电机驱动器，在这里：

<http://www.theremino.com/en/hardware/outputs/motors>

<http://www.theremino.com/en/technical/pin-types>

“输出”引脚类型 -> 步进细节



为了表示引脚进行了详细的步进针脚线双击。在第二个窗口，在底部，你读的选择引脚的细节。

销细节显示“最大速度”和“每毫米步骤”以Hz（每秒步）的产物。这些值在测试过程中和，以确定有多少微步使用是有用的。在某些情况下，它可以是有用知道粗糙的目标（步骤），以代替毫米目的地。



最大步进频率为 65000 赫兹，克服这个频率你被盒子“MAXSPEED”和“步骤毫米”即变成黄色和橙色警告。

在这种情况下，你必须降低“MAXSPEED”。或者你也可以减少“每毫米级台阶”，减少对驾驶员的微步调整。

“输出”引脚类型 - > PwmFast

Pin properties	
Pin Type	Pwm_fast
Slot	3
Max value	1000
Min value	0
Response speed	100
Pwm_Fast properties	
Frequency (Hz)	1000
Duty cycle 0-1000	0
Frequency from slot	<input type="checkbox"/>
Duty cycle from slot	<input checked="" type="checkbox"/>

最低频率约为5.3兆赫245赫兹和最大值。占空比变为零（输出信号总是为低电平），直到100%（输出信号总是高）。

启用“从插槽频率”传入的值设置频率。从槽孔，通常在0~1000输入的值，被过滤并转化成频率值，“最小值”和“最大值”之间。

启用“从槽占空比”，传入的值设置低和高信号之间的占空比。从槽孔，通常在0~1000输入的值，被过滤，然后乘或除，通过改变“最小值”和“最大值”。通常设置最小=0/最大=1000和占空比调节，提供值0到1000。

的规定粒度取决于频率设置。

- ◆ 在1000Hz的占空比精度为16位（错误：0.0015%）和频率为14位（错误：0.006%）
- ◆ 在16kHz占空比精度为12位（错误：0.024%）和频率为10位（错误：0.1%）
- ◆ 在1 MHz的占空比精度下降到只有6位（错误：1.5%）和频率只有4位（错误：6%）

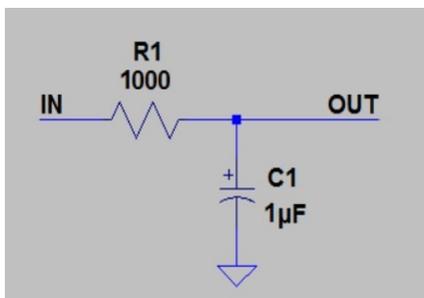
因为粒度的较高频率为：5.333兆赫/ 4兆赫/ 3.2兆赫/ 2.666兆赫/ 2.286兆赫/ 2兆赫/ 1.777兆赫/ 1.6兆赫/ 1.454兆赫/ 1.333兆赫/ 1.231兆赫/ 1.066兆赫/ 1兆赫

有关引脚进一步信息，请访问此页面：

<http://www.theremino.com/en/technical/pin-types#precision>

随着PwmFast引脚和一个简单的适配器，您获得类比电压，微调从精度0到3.3伏

将频率设置为15千赫，并启用“从插槽占空比”。



有关适配器进一步信息，请访问此页面：

<http://www.theremino.com/en/hardware/adapters>

“输入” 引脚类型 < - 挖 / ADC / 帽 / RES

◆ DIG_IN和Dig_in_pu

Pin properties	
Pin type	Dig_in
Slot	1
Max value	1000
Min value	0
Response speed	100

这种类型的销提供了一个数字输入。

该电压值读取具有施密特触发器具有低阈值= 1伏和高阈值= 2Volts，并转化成一个开/关信息，最后为“最大值”或“最小值”。的值与“响应速度”过滤并最后写入到插槽。过滤产生中间值，大致成比例的时间的比率，开和关之间。

◆ Adc_8和Adc_16

Pin properties	
Pin type	Adc_16
Slot	1
Max value	1000
Min value	0
Response speed	30

这种类型的针提供的模拟输入。

从0伏到3.3伏的电压值被转换成“最小值”和“最大值”之间的数字。该值与“响应速度”过滤并写入插槽。滤波降低存在于输入信号中的噪声，但会减慢反应。值30表示转速和噪音之间的良好平衡。

◆ Cap_8和Cap_16

Pin properties	
Pin type	Cap_16
Slot	1
Max value	1000
Min value	0
Response speed	30

这种类型的针的允许从即兴键，相同 Makey Makey (读 <http://vimeo.com/60307041#>)，但性能优越。(键不阻性但电容，它们可因此调整，工作于触摸，无接触，通过绝缘体和无需额外的接地连接)。

除了Makey Makey的ON-OFF的设置，你可以得到一个渐进的控制中，同样与滑块，从而控制“表达”，与键按下的速度，或读取原始电容值，如湿度传感器。

对这些密钥的详细信息，在16，17，18，19和20页

◆ Res_8和Res_16

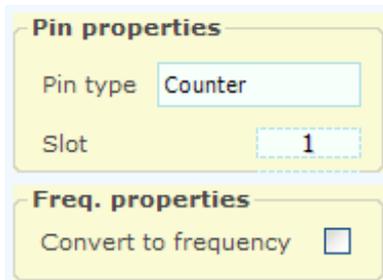
Pin properties	
Pin type	Res_16
Slot	1
Max value	1000
Min value	0
Response speed	30

这种类型的针的允许读取的电阻值，零和50千欧姆之间。阅读电位器，使用两条线非常有用的。不使用电源，所造成的USB的5伏电压的干扰，消除无需添加稳压器和无需连接到已调节3.3Volts，可在主的特殊引脚。

在寻找穴位实验和达基米的经典罐子，给了有趣的结果。

“输入”引脚类型< - 计数器

◆ 计数器和Counter_pu



Pin properties

Pin type Counter

Slot 1

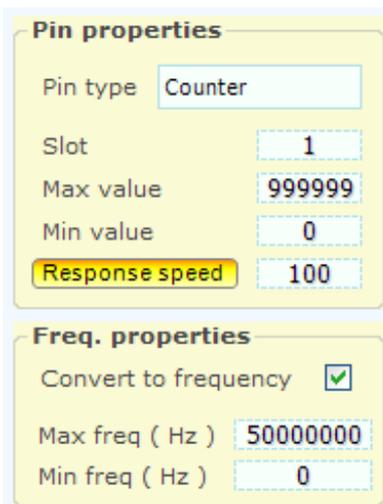
Freq. properties

Convert to frequency

所有引脚可以编程为计数器或Counter_pu但最大计数速度是相当有限的，围绕几kHz，这取决于在微控制器和所述信号的所述占空比的负载。

如果您需要更高的速度，你应该使用FastCounter。

◆ 计数器和Counter_pu用“频率”



Pin properties

Pin type Counter

Slot 1

Max value 999999

Min value 0

Response speed 100

Freq. properties

Convert to frequency

Max freq (Hz) 50000000

Min freq (Hz) 0

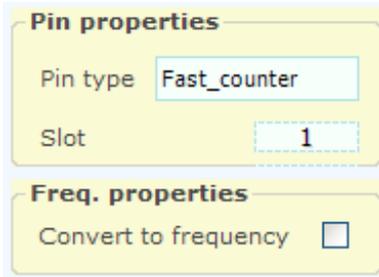
编程为计数器或Counter_pu销，可从计数器频率米转化。

频率值，“最小频率”和“最大频率”，之间限定然后“最小值”和“最大值”和“响应速度”，最后被发送到过滤槽之间进行比较。

在“反向”和“Counter_Pu”引脚，用于数据传输的16位。

“输入”引脚类型 < - Fast_counter

◆ Fast_counter和Fast_counter_pu



Pin properties

Pin type: Fast_counter

Slot: 1

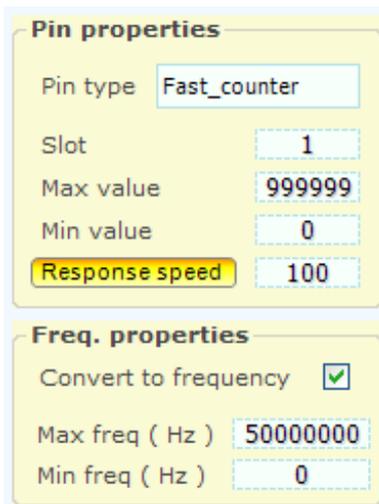
Freq. properties

Convert to frequency:

只有少数引脚，可以编程为Fast_counter或Fast_counter_pu

在另一方面，它们的最大计数速度为50MHz（对于最大计数速度，占空比必须为50%）

◆ Fast_counter和Fast_counter_pu，用“频率”选项



Pin properties

Pin type: Fast_counter

Slot: 1

Max value: 999999

Min value: 0

Response speed: 100

Freq. properties

Convert to frequency:

Max freq (Hz): 50000000

Min freq (Hz): 0

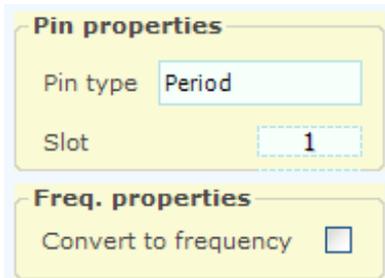
编程为Fast_counter或Fast_counter_pu销，可从计数器频率米转化。

频率的值，“最小频率”和“最大频率”之间的限定，是“最小值”和“最大值”，用“响应速度快”，最后被发送到过滤槽之间进行比较。

“Fast_counter”和“Fast_counter_pu”销，可以使用16位进行数据传输。

“输入”引脚类型< - 时期

◆ 期间和Period_pu



Pin properties

Pin type: Period

Slot: 1

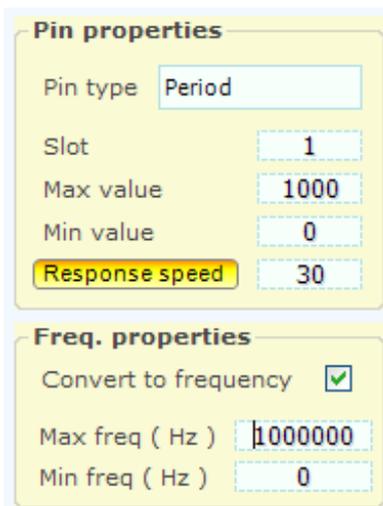
Freq. properties

Convert to frequency:

这种类型的针，测量重复波形的周期，从峰峰值，至多约260秒的最大时间段。

分辨率是半微秒和精确度为+/- 1%，在从0°C至50°C的温度范围。

◆ 期和Period_pu用“频率”选项



Pin properties

Pin type: Period

Slot: 1

Max value: 1000

Min value: 0

Response speed: 30

Freq. properties

Convert to frequency:

Max freq (Hz): 1000000

Min freq (Hz): 0

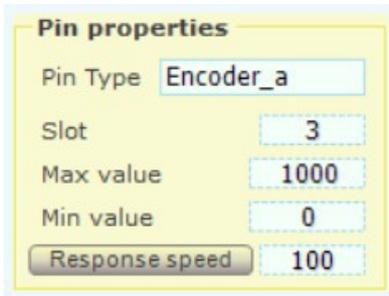
编程为周期或Period_pu销可以从计数器频率米转化。

该技术中，允许测量非常低的频率（高达约一赫兹的十分之一）具有非常高的分辨率。

频率的值，“最小频率”和“最大频率”之间的限定，是“闽真”和“最大值”，用“响应速度快”，最后发送到过滤槽之间进行比较。

“周期”和“Period_pu”引脚，使用32位用于数据传输。

“输入”引脚类型 < - 编码器



所有主模块管脚可被编程为编码器。

对于每个编码器需要两个输入引脚：Encoder_A，和Encoder_B，或Encoder_A_Pu和Encoder_B_Pu。

这对输入读取“正交式”的编码器的两个相。编码器的计数值写入到引脚“Encoder_A”关联的插槽。



每个“Encoder_A”引脚使用用于数据传输的16位，而“Encoder_B”销只是一个占位符，不发送数据。

编码器读出的PIN的角位置，如电位计，但匝数是无限的。

有类似小电位编码器（最著名的是下面的图像的KY-040）。这些模型是机械和提供18，20或24个脉冲每转，这取决于模型。固件获取每转72，80或96的角位置，从这些脉冲。



的最大计数率大约为10千赫的限制，并且依赖于所述微控制器的负载。那么你应该要么使用编码器每转走了几步，或限制转速，或demultiply他们。

该编码器产生从0到65535（16位）的计数。当计数超过65535的数量从零重新开始。这个系统允许许多应用中，异步读取逐步数量，不失计数。

有关编码器进一步信息，请访问此页面：

<http://www.theremino.com/en/hardware/inputs/sensors#encoders>

“输入”引脚类型 < - Adc24

ADC模块24被连接到主的引脚7, 8和9。要激活模块, 选择引脚7线, 并设置其管脚类型为“Adc24”。

Pin	7	Adc_24		
Pin	8	Adc_24_din		
Pin	9	Adc_24_dout	9	133.3

当Adc24工作, (Adc_24_dout), 其上引脚9读出的值成比例地增加的采样率 (100个SPS和MAXSPEED滤波器, 该值由生长每秒100个读数)。

The image shows a series of configuration panels for the Adc24 module. The panels include:

- Pin properties:** Pin Type set to Adc_24.
- Adc24 properties:** Number of pins set to 10.
- Pin properties:** Pin Type set to Adc_24.
- Adc24 properties:** Number of pins set to 10, Samples/sec. set to 3200, Filter set to Max Speed.
- Adc24_channel props:** Type set to Differential, Gain set to 1.
- Pin properties:** Pin Type set to Adc_24_ch_b.
- Adc24_channel props:** Type set to Differential, Gain set to 1, Biased to Vmax / 2 checkbox is unchecked.

当被配置为Adc24销7种性质

针数: 使1~16个模拟输入线。

每秒样本: 采样被所有的活性输入中分割率 (例如具有600个SPS和三个输入, 每个输入被采样每秒200次)。

过滤: 八个过滤器可从响应的噪音和速度之间的最佳折中选择。

在“Adc_24_ch”引脚的属性

需要注意的是, 16个输入引脚配对 (1-2, 3-4 ... 15-16), 然后对其类型 (差分, 伪及单) 和增益 (从1到128), 是相同的用于对两个输入。

该“偏置到的Vmax / 2”可以, 相反, 单独激活, 在每个的16输入。

在“Adc_24_ch_b”引脚的属性

如果对输入端是差分, 所述一对第二输入变为“Adc_24_ch_b”。

这是一种特殊类型的不将数据发送到槽, 并且是只有一个占位符, 用于传感器基准连接。

更多关于Adc24模块和操作指引, 详细的解释和例子:

<http://www.theremino.com/en/hardware/adapters#adc24>

“输入”引脚类型< - Usound和CapSensor

◆ Usound_sensor

Pin properties	
Pin type	Usound_sensor
Slot	1
Max value	1000
Min value	0
Response speed	30

UltraSound properties	
Max dist (mm)	1000
Min dist (mm)	0

许多超声波距离传感器，例如模型SRF05，可以使用这种类型的引脚的读取。

这种类型的针的生成“开始”每为33ms (约) 的一个正脉冲，并且测量脉冲的返回时，从0到32000微秒。

的时间，然后通过“HAL”在距离转换，同时考虑到在空气中声音的速度。

所述“Usound_sensor” PIN型使用用于数据传输的16位。

◆ CapSensor_HQ

Pin properties	
Pin type	Cap_sensor
Slot	0
Max value	1000
Min value	-5
Response speed	30

Cap sensor properties	
Max dist (mm)	500
Min dist (mm)	50
Area (cmq)	50

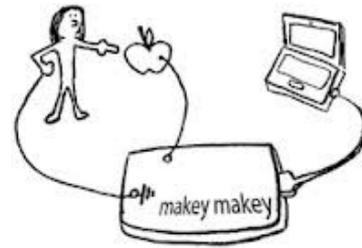
这种针的用于测量一个导电物体 (通常是手) 的距离。

该检测是稳定的和精确的，具有快速响应时间，以毫秒为单位的顺序。

“最小DIST”和“Max DIST”，之间的距离的值被“最小值”和“最大值”，用“响应速度快”，最后被发送到过滤槽之间进行比较。

所述“CapSensor_HQ” 引脚，使用24位进行数据传输。

请注意：CapSensor值“阈DIST”和“最大DIST”只是近似。确切的范围并不重要，因为这不是一个测量装置。线性化式的未来改进，可能可能提高加工精度，主要是在小的距离。



电阻式或电容式按钮

要查看您可以用简单的按钮做什么，看 Makey Makey 这个伟大的视频：

[#">http://vimeo.com/60307041 #](http://vimeo.com/60307041)

在 Makey Makey 的按钮是电阻和电容不，如果电阻小于约 4 兆欧姆，它需要一个额外的导线作为接地参考并且不通过绝缘材料，如塑料工作，它才有效。此外，在 Makey Makey 按钮是只有六（不可扩展），每个 Makey Makey 可提供多达 20 个键，就可以在链连接更多 Makey Makey，但最终，所有按键被发送到管理只是键盘最多六：www.makeymakey.com/faq 最后，Makey Makey 键只有开/关操作，没有中间的调整，并没有觉得键按下速度（速度）。

Theremino 系统电容按键，可以做更多的事情。它们可随意扩大，通过在无限数量的增加主站模块（各 6 个键）或装置的伺服系统（各 8 个键），如下所示：www.youtube.com/watch?v=NbC5kiRS_6s 和这里：www.youtube.com/watch?v=2RzwUfxhFZY

此外，Theremino 系统键，可以提供一个渐进的控制中，好像它们在滑块和 控制“表达”，由击键速度决定。

这三种类型的电容按键

Touch properties	
Min variation	20
Proportional area	0

- 开/关按键
“最小变化”为 10~50
“比例区”应该是零

Touch properties	
Min variation	20
Proportional area	150

- 比例键
“最小变异”从 10 到 100
“比例区”从 100 到 200（最多约 1000）

Touch properties	
Min variation	40
Proportional area	-30

- 以速度键
“最小变化”为 25~50（调整最大输出）
“比例区”-30（调节至最高约 1000）

通用电容测量

Touch properties	
Min variation	40
Proportional area	-30

- 电容式传感器（湿度传感器，可变帽。等）
“最小变异”从 -1 到 -1000（最小值设定）
“比例区”从 1 至 1000（最大值设定）

注意：这种类型的针的未获得电容量的度量，但一个传感器或机械位置的唯一的值。许多因素促成了获得非线性测量，首先将连接电缆的所有容量。电缆必须很短，和校准后，你应该不动它。在所有的情况下，将不得不在软件规模的调整和适当的线性化。

“闽变”和“比例区”参数

闽变化 消除小的变化，并防止电噪声从触发按键，而不必触动它们。提高这个参数，按键变得不那么敏感。它应该保持尽可能低的水平，就足以消除所有声音。

对于具有速度密钥，通过迅速地且重复地按下按钮和调整“最小变异”用鼠标滚轮，为了得到最大的输出信号获得此参数的最佳设置。为了使这个调节方便，临时设置“比例区”与负数足够大，例如-50。

比例区 设定在1000左右，当手指在滑块的最大位置，或者当你按下按钮，尽可能快。

此值通常应为引脚1和2较高（较不敏感），或在长的导线和大的物体的情况下

零点校正的电容按钮的

如果更改键或他们的位置的机械装置，如果移动将它们连接起来，或者如果你靠近金属物体，而HAL程序工作的电线，有可能失去零点校准的关键。如果零没有得到很好的校准，电容按钮可以变得不那么敏感，甚至根本不工作。

如果从钥匙删除容量（缩短导线或带他们远离金属物体）校准自动立即进行，但它由于手指或在导线的偏移是不可能区分在容量的增加。

我们尝试自动识别的方法很多，有缓慢漂移或定时校准，但没有运作良好，所有妥协正常为按键操作的准确性。

因此，你应该尽量不要移动键的导线，按键本身和操作过程中的约十厘米的半径内的导电物体。

要检查是否有键校准，从按钮上松开你的手，并在其引脚的细节验证，该值“斯穆特”和“中庸”是彼此相等或非常接近（不超过一个点区别）

如有疑问，请按校准（从按键让您的双手远离，同时执行零点校准）

电容式传感器的读数

与负值设置MinVariation完全改变了操作模式。例如，湿度传感器（电容模型和无控制电路）可以连接。它也可以凑合的传感器读取引脚或线位移的旋转。这种类型的传感器可以很简单，也很可靠。

设置最小变动为负值，最小变异和比例区变化的意义：

- 最小变化组的可测量的最小容量和面积比例最大。
- 校准按钮被禁用。校准是固定的，是闽变化值本身。
- 的可用容量的范围是从几pF至几毫微法。

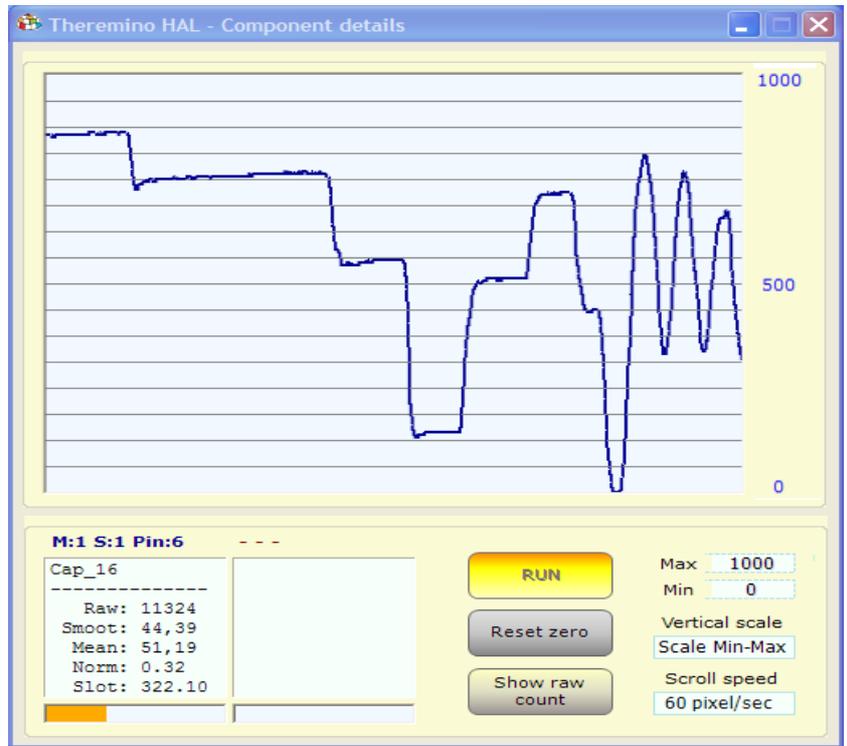
该类型的电容式按键“滑块”



“比例区”必须是一个正数，这决定了“比例”操作。

与此形状的电容按钮，类似于光标“滑块”的连续调整，可以得到。

控制用手指进行的，所有顶= 1000，所有底= 0



这些键都适合音量控制，并且可以作为一个“紧急按钮”行为（当你从按钮拔出手指，体积为零）

这些是按钮的标准设置中，类型“滚动条”的（注1）

Pin properties	
Pin type	Cap_16
Slot	2
Max value	1000
Min value	0
Response speed	30

Touch properties	
Min variation	20
Proportional area	150

“最大值”通常被设定为1000（注2）

“最小值”，通常保持在零（注2）

“响应速度”通常被设定为30（光滤波）

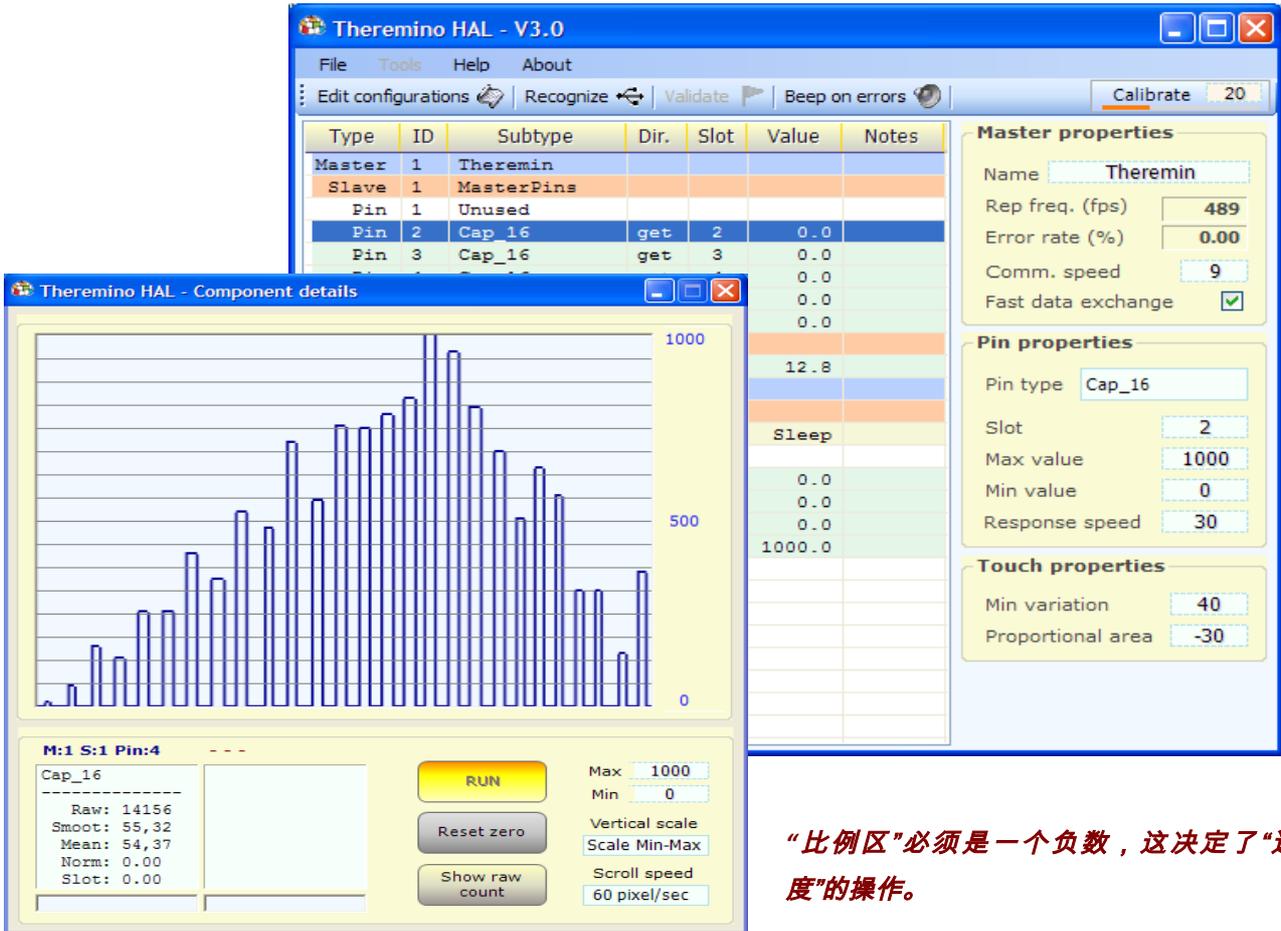
“最小变异”通常设定为10~100（最好提高它略微获得在下部的最大灵敏度）

“比例区”通常被设定为200（约100为较不敏感的键或具有长导线）

（注1）对于“滑动”之类的键，它始终是更好地使用“Cap_16”

（笔记2）要反转的输出信号，它可以与最大值（最大值= 0和Min = 1000）进行交换最小

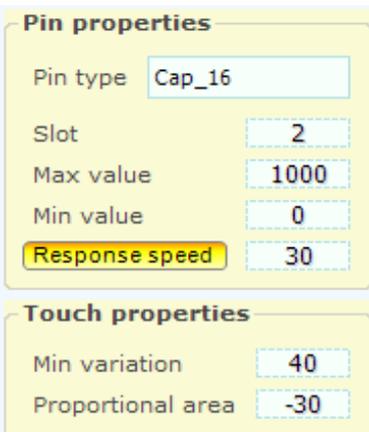
与“速度”电容键



“比例区”必须是一个负数，这决定了“速度”的操作。

键盘，让您弹奏音符大声或软，这取决于你如何按下按键，对于音乐的应用非常普遍。电容按钮可以被设置为测量一个键的速度，使之成为一个值从0至1000（约）。

对于“速度”的良好的操作的通信速度需要是高（200~500帧），和按键，必须进行调整，一个一个地，为了获得这样，稍超过1000的最大值。



这些是与“速度”的按键设置

“最大值”通常在1000保持（注1）

“最小值”通常被设定为“0”（注1）

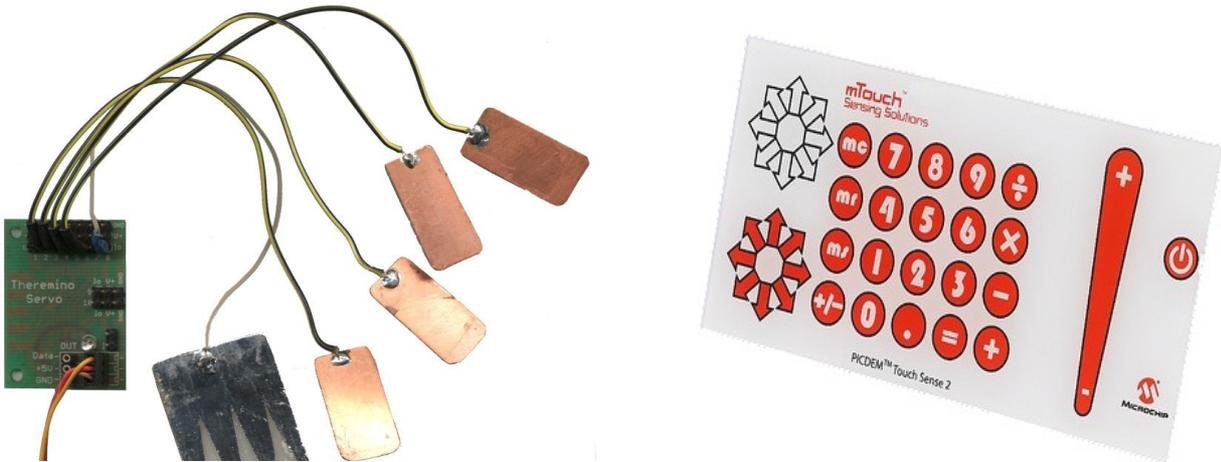
“响应速度”通常设置为30（最好不要编辑）

“闽变”通常被设定为50（大约25对键1和2，这是较不敏感或用于与长导线键）

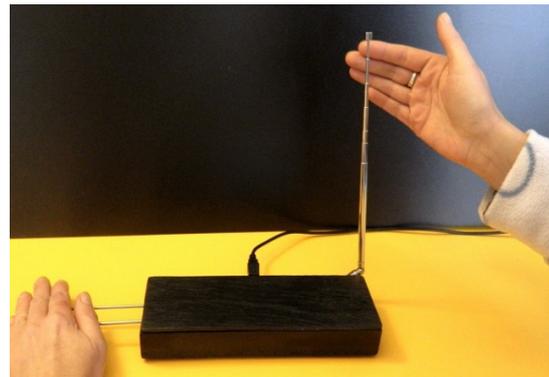
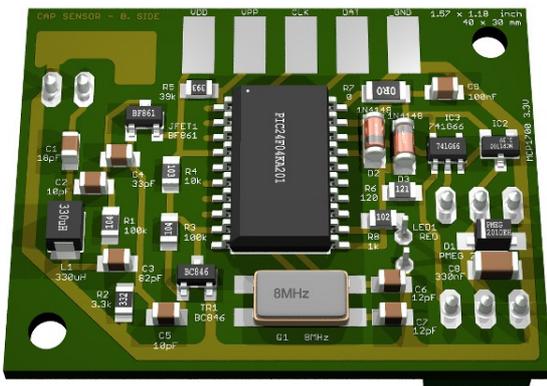
“比例区”通常设定为-40（约-20对按钮1和2，这是较不敏感或键与长导线）

（注1）要反转输出，信号可以从最小值被交换到最高（最大=0和Min=1000）

CapacitiveKeys和CapSensors之间的差异



电容式按键不能代替CapSensor模块，第一只工作在短距离（从几毫米到几厘米），而CapSensors工作长达数米的距离，并且可以调整一个几乎完美的线性响应。在另一方面电容键是便宜得多和更适合于安排与多个键键盘。



电容式按键机械结构

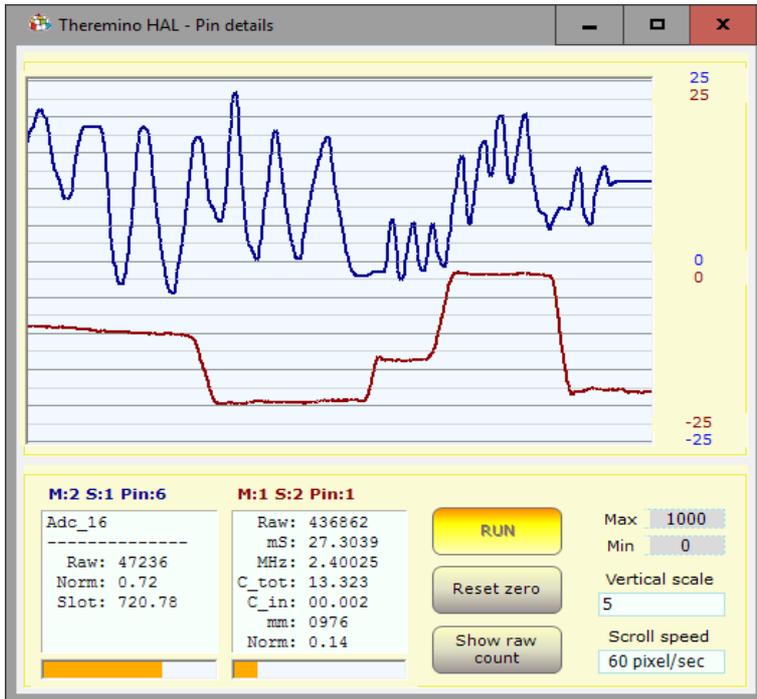


确保电容按键非常孤立的，否则它可能是静电的足够小的火花，产生通信错误。没有什么是坏了，但通信中断，你必须按下按钮“承认”。

用铜下面和vetronite（薄）的上方，或者甚至更好，铜上述保持面对它们，但加入绝缘塑料薄片，有可能印刷颜色与键的形状，作为图像中在此开始时页。

从键销去导线，必须是尽可能地短，并且必须有至少5或10毫米，在它们之间。键操作和来自干扰绝缘，通过减小电容性提高。实验在“不可能”的情况下进行的，与长导线以及任何种类的按键，从盆栽花卉的各种水果和个别调整，始终是运行良好。

“别针细节”显示



在一个有效的引脚符合双击，这仪器被打
开。要显示的两个信号上的第一销点击然
后在所述第二引脚，一个单一的点击。

垂直刻度可以被设置为“标度最小 - 最大”，
其对应于最小和最大的文本框的值。

或者，它可以在 24 个级别从每纵分割
0.01~50000点（10条暗线）来设定。当垂
直刻度设置为那些vaues，到中心，你按的
痕迹“重置为零。”

在某些情况下，可能要检查的原始值是有
用的。“原始”的价值观，用“显示原始计
数”。

的“Scroll速度”调整图形滚动速度，从0.1个像素/秒至60像素/秒。

这两个文本框，显示引脚的内部细节。标题指示哪个引脚进行了分析，该图像中的文本“M：1个S：1引脚：
2”是指“主1，从站1，引脚2”

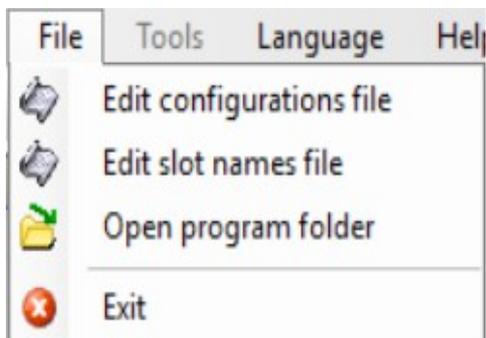
销的细节，可有助于在控制和输入输出装置（传感器和执行器）的规定。

某些类型的针都比较复杂，有更多的中间值。在一般情况下，一个“原始”值存在，具有非常可变值，这取决于
针中，“归一化”的值，它总是从0到1和一个“时隙”值通常范围为0~1000，并且可以类型被视为插槽上提供
的“简化”的价值，由所有高层次的软件很容易使用。

- ◆ 生的 “原始”值，该值可以是一个计数，一个时间，一个电压或其他。
- ◆ 女士 时间以毫秒为单位
- ◆ 微秒 时间微秒
- ◆ 兆赫 重复率
- ◆ C_tot 并联的总电容量的330uH线圈（仅用于CapSensor）
- ◆ C_IN 校准后加入输入功率容量（仅用于CapSensor）
- ◆ 毫米 以毫米为单位近似距离（仅用于CapSensor和超声波传感器）
- ◆ 斯穆特 在FIR滤波器通过平滑值（仅用于Cap8和CAP16）
- ◆ 意思 平均值（在类型Cap8和CAP16用于零校准）
- ◆ 规范 零和一之间的标准化值
- ◆ 插槽 值写入，或读出与销（通常从1到1000）相关联的插槽
- ◆ 退房 数字化的值，该值可以是唯一的“0”或“1”（仅由DIGOUT使用）

虽然没有说明，能力始终处于皮法（pF）的

菜单命令



编辑配置可以在某些情况下非常有用。阅读本文件的最后一页上的“常见问题解答”了解更多信息。

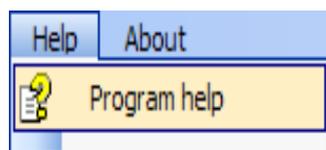
编辑插槽名称文件 评论 (或插槽名称) 第 4 页说明。

打开程序文件夹 可以修改文档文件和语言有用。



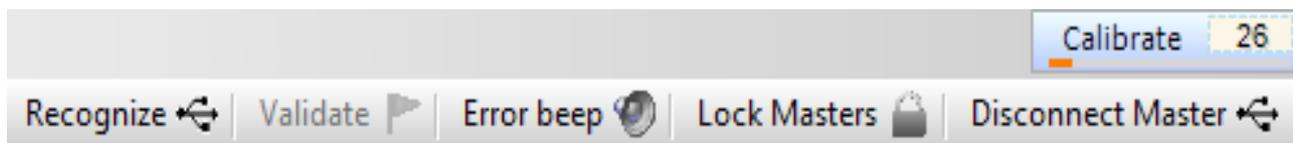
语言文件位于“文档”文件夹中，接近应用 ThereminoHAL.exe。

为了使新的语言文件只复制文件 Language_ENG.txt，变“ENG”与“FRA”，“ESP”，“申”或“JPN”用记事本和编辑文本。



此命令将打开文档文件。

工具栏按键



认识

是有用的识别主机和从机连接到 USB

验证

当您从链增加或减少从模块，您会收到警告的配置发生了变化，与列表中的一些红线。如果选择宽松的旧配置并接受实际的硬件，这个按钮可以使有效的新的配置。

错误蜂鸣声

如果按下通信错误突出了声音。

锁主人

如果按下 HAL 将只连接到有他们的名字在当前列表中的大师。这样你可以保持（在单独的文件夹）不同的 HAL 应用程序，每个链接到其特定的硬件。

断开主

从列表中删除选定的主控。这样，我们可以消除 Master 端，而无需从物理上断开 USB 他们。被淘汰后，建议按“主座”，这样下次开机只会重新加载所需的大师。

校准

设置 CapSensor 和 CapKeys 校准值。按下它之前从感应键删除你的手。如果没有运动大于设定值时，每 30 秒的自动执行校准。所以能够禁止自动校准，具有“0”值。

隔离应用

有些 Theremino 系统应用 自动推出自己的 HAL。出现这种情况，如果有一个 Theremino_HAL.exe 在靠近你的应用程序的 EXE 文件的文件夹 ThereminoHAL。你也可以把 Theremino_HAL.exe 旁边的应用程序的 EXE 文件，但它是更好的是，HAL 有它自己的文件夹，在“文件”包含文件和语言文件的子文件夹。

这些 HAL 使用自己的专用配置，如果他们有“主锁定”按钮，就可以只连接到它的主人，那些连接到 USB 端口中识别他们的名字。在这样的应用程序组合，将继续工作，即使当复制到不同的计算机，即使其他 Theremino 系统应用程序与他们的主连接，其他 USB 端口。

这受益于这些可能大部分应用，是具有特定任务的应用程序，如：Theremino 盖革，Theremino OilMeter，Theremino 天气，Theremino 特雷门，Theremino 手臂，Theremino 地理和 Theremino EmotionMeter。

这并不意味着孤立的应用不能相互通信。模块化通信始终是可能的，并通过插槽，这是所有的应用程序来完成。

为了避免使用不同的任务，我们定义了一个广阔的图案相同的插槽：

```
实验 100 米的槽 000 - 099
- - -
Theremino_Theremin 100 - 199
Theremino_SlotsToMidi 200 - 299
Theremino_MusicKeys 300 - 329
- - -
469 个空闲插槽 330 - 799
- - -
Theremino_OilMeter 800 - 809
Theremino_EEG 810 - 819
Theremino_Meteo 820 - 839
Theremino_Arm 840 - 849
10 个空闲插槽 850 - 859
10 个空闲插槽 860 - 869
10 个空闲插槽 870 - 879
Theremino_EmotionMeter 880 - 889
Theremino_Geiger 900 - 909
Theremino_Bridge 900 - 909
Theremino_GEO 910 - 919
Theremino_GeoPreampTester 920 - 929
Theremino_Radar 930 - 939
10 个空闲插槽 940 - 949
10 个空闲插槽 950 - 959
10 个空闲插槽 960 - 969
10 个空闲插槽 970 - 979
10 个空闲插槽 980 - 989
10 个空闲插槽 990 - 999
```

该方案仅供参考。您可以使用老虎机，只要你喜欢，提供的是，相同的插槽不用于在同一 PC 不同的任务。如果你犯了一个错误不会破坏任何东西，但不确定结果的数据重叠。

调整数值框

Draw speed (fps) 5

HAL数值框（和所有其他Theremino系统应用）已经被我们开发（注1），更舒适和灵活，比原来的微软文本框。

的数值在很多方面是可调节的

- 点击并按住鼠标左键，并上下移动鼠标
- 用鼠标滚轮
- 按箭头键和下箭头向下键
- 随着用于与键盘写号常规方法
- 与通常的选择和复制粘贴的方法

- 按SHIFT变化速度是见一百乘以
- 按CTRL变化速度高出十倍
- 按ALT变化的速率除以10

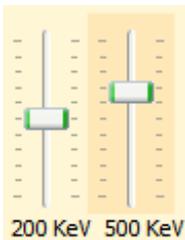
移动鼠标上下允许广泛和快速的调整

鼠标滚轮可以舒适的和立即设置

箭头键允许微调，而不必寻找远离你正在调整

(1) 像我们所有的软件，它们的源文件，可以从这里下载可用（下经Creative Commons免费和开源）：
www.theremino.com/downloads/uncategorized（参见“自定义控制”），这些控件可以自由地在任何项目中使用，无需命名源。“打开”源，作为我们没有包括恶意软件的保证。

调整滑块



这些是原始的 Microsoft 游标，他们是很舒服，所以我们只是增加了橙色和重置它们的可能性。

<<<非零滑块标有橙色，重置他们只需点击用鼠标右键（不是所有的滑块有一个零，在这种情况下，他们不变色，不能用鼠标复位）

滑块可以通过以下方式进行调整

- 点击光标，鼠标右键，将它们重置 - 单击光标，鼠标左键和向上或向下移动鼠标
- 用鼠标滚轮 - 使用键盘上的左箭头，右箭头 - 通过按向上和向下箭头键

上下移动鼠标的方法，允许广泛和快速的调整。鼠标滚轮可以舒适和即时调整

箭头键允许未经要调整什么把你的眼睛微调。方向键左/右或上/下有同样的效果，这可能是更直观地使用第一作水平光标和垂直滑块的秒数。

问题与解答

我可以更改程序的面板的文字，不同的语言？

当然，只是编辑的文件：“..\文档\Language_Eng.txt”和“..\文档\Language_Ita.txt”

对于德语，法语和西班牙语，只是文件（英文版）三次以下名称复制：

“..\文档\Language_Deu.txt”，“..\文档\Language_Fra.txt”，“..\文档\Language_Esp.txt”

我可以编辑配置文件？

通常情况下，结构和主站和从站的模块之间的关联，被保持由 ThereminoHAL，它使用主的名称，以确定要被设置正确的配置排列。通常 HAL 可以使用正确的配置，即使断开连接并更换主从模块。

在某些情况下，如果你安装了不同的计算机上的 HAL 改变主名称，或在不同的文件夹中，硬件和配置的调整，可能会丢失。在这些情况下，您可以点击主名称的弹出菜单上，并通过选择每个主正确的配置恢复对齐。

为了让更多的复杂的变化，打开文件“Theremino_HAL_ConfigDatabase.txt”，用文本编辑器，如“记事本”，并手动修改配置，很简单的任务。

如何降低CPU的工作？

- 关闭或最小化“组件详细信息”窗口。
- 最小化主窗口。
- 减少“通讯速度”，在该文件的第一页上的说明。