

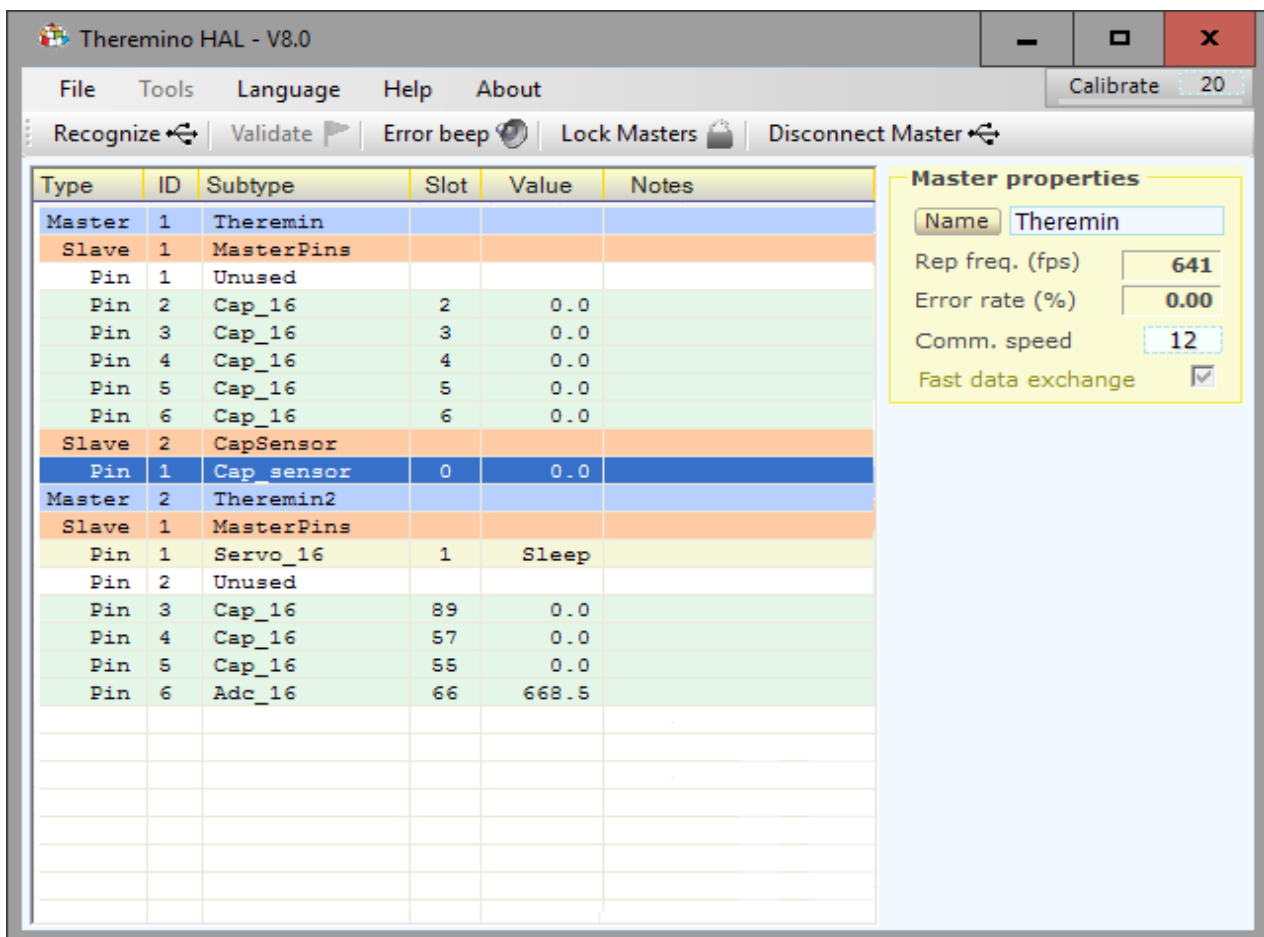
theremino
•the•real•modular•in-out•

System Theremino

Theremino HAL - V8.x Anleitung

deutsche Übersetzung von Heiner Gerling 2019

Theremino HAL



Theremino HAL mit zwei angeschlossenen Masters

Der Theremino HAL (Hardware Abstraction Layer) ist ein Hardware-Manager - er erscheint mit einer relativ einfachen Schnittstelle, führt aber komplexe Operationen mit hochoptimierten Algorithmen durch.

Der Theremino HAL ist das Herzstück der Hardwarekommunikation, er kann mit vielen Masters gleichzeitig kommunizieren, er kennt das USB-Protokoll und die serielle Kommunikation, er kennt alle gängigen Arten von Input-Output und er kann die "Slave"-Module erkennen.

Ohne HAL wäre die Kommunikation mit der Hardware schwierig (wie bei Arduino), würde viel Zeit und Arbeit erfordern (wie bei Arduino) und schließlich müssten Sie für jede Art von InOut, einen Motor zu bewegen oder sogar nur einen Knopf zu lesen, die entsprechende Firmware schreiben (wie bei Arduino).

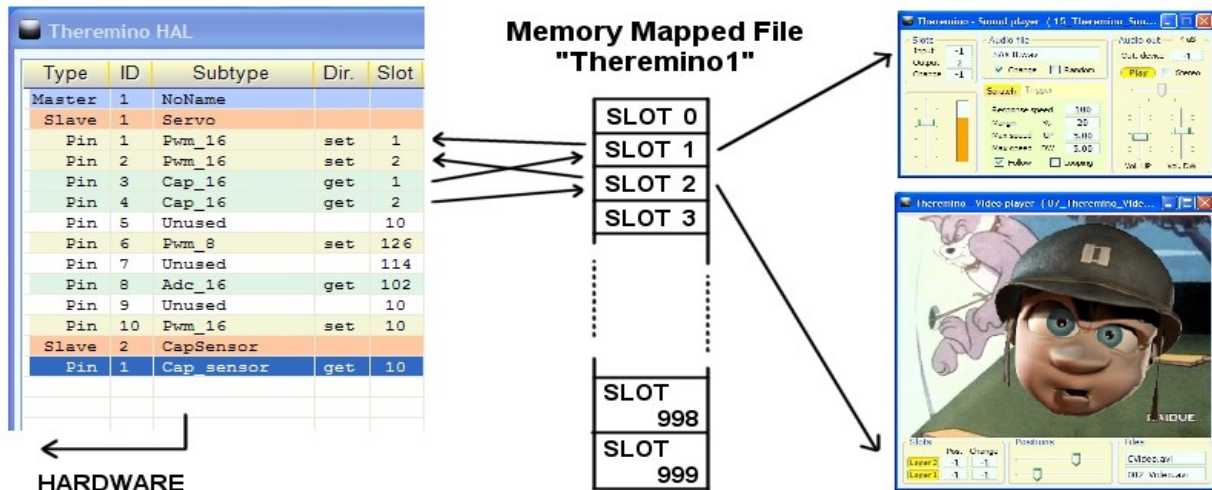
Wenn Sie Hardwaremodule verwenden, dann ist HAL unerlässlich und muss eingeschaltet bleiben, Sie können es minimieren, aber es muss eingeschaltet bleiben.

Wenn Sie keine Hardware verwenden, ist HAL nicht notwendig, die Systemanwendungen können über die Slots miteinander kommunizieren, auch ohne HAL.

Beim Hinzufügen oder Entfernen von Slave-Modulen werden sie mit roten Linien in der Liste darauf hingewiesen, dass sich die Konfiguration geändert hat. Wenn Sie die alte Konfiguration verlieren und die aktuelle Hardware anpassen möchten, macht die Schaltfläche "Bestätigen" die neue Konfiguration gültig.

Die "Slots"

Die "Slots" des Theremino-Systems sind mit einer Zahl von 0 bis 999 gekennzeichnet und gehören alle zum MemoryMappedFile mit dem Namen "Theremino1". Jeder Slot enthält eine "Float"-Nummer, die von jeder Komponente des Theremino-Systems gelesen oder geschrieben werden kann.



In diesem Bild schreibt nur HAL in die Slots, aber in Wirklichkeit können alle Komponenten des Systems in jedem der Slots lesen und schreiben, auch wenn sie bereits von anderen genutzt werden.

Bei der Wahl der zu verwendenden Slots müssen zwei Dinge berücksichtigt werden:

- ❖ Vergewissern Sie sich, nicht den gleichen Slot für zwei verschiedene Funktionen zu verwenden.
- ❖ Vermeiden Sie es, auf den gleichen Slot mit zwei oder mehr Komponenten zu schreiben.

Eingangsstifte, die in die Slots schreiben, sind hellgrün markiert. Wenn zwei oder mehr Eingangsstifte den gleichen Slot haben, dann warnt Sie die HAL-Anwendung mit roten Linien und dem Wort **SLOT CONFLICT**.

Viele Anwendungen und Pins können aus dem gleichen Slot lesen. Aber vermeiden Sie es, mehr als einen Pin zu konfigurieren, der auf den gleichen Slot schreibt; dabei geht nichts kaputt, aber die Ergebnisse sind unvorhersehbar.

Wenn Sie mehrere Datenströme an denselben Slot senden, werden alle Daten gemischt und der letzte, der schreibt, gewinnt. Wenn Sie die Daten geordnet zusammenführen wollen, brauchen Sie Regeln.

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			

Um mathematische und logische Regeln zwischen Slots festzulegen und auch komplexe Verhaltensalgorithmen zu schreiben, verwenden wir Theremino_Automation oder Theremino_Script oder jede beliebige Programmiersprache wie C++, CSharp, VbNet oder VB6, aber Sie können auch visuelle Sprachen wie MaxMSP, Processing, PureData, LabView und EyesWeb verwenden. Plugins und Beispiele stehen hier für MaxMSP zur Verfügung:

www.theremino.com/de/downloads/foundations

Weitere Informationen zur Kommunikation finden Sie auf diesen Seiten:

www.theremino.com/de/technical/communications

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

Die Slot-Namen

Die Anwendung HAL (ab Version 5.5) und der SlotViewer (ab Version 2.6) können den Namen der Slots (oder Anmerkungen oder Kommentare) anzeigen.

The image shows two software windows side-by-side. The left window is 'Theremino HAL - V8.0' and the right is 'Slot Viewer - V2.6'.

Theremino HAL - V8.0 features a menu bar (File, Tools, Language, Help, About), a toolbar with buttons for Recognize, Validate, Error beep, Lock Masters, and Disconnect Master, and a 'Calibrate' button set to 20. The main area contains a table with columns: Type, ID, Subtype, Slot, Value, and Notes. Below the table is a 'Master properties' panel with fields for Name (Test4), Rep freq. (fps) (641), Error rate (%) (0.00), Comm. speed (12), and a checked 'Fast data exchange' checkbox.

Type	ID	Subtype	Slot	Value	Notes
Master	1	Test4			
Slave	1	MasterPins			
Pin	1	Dig_out	1	0.0	Demo SlotNames
Pin	2	Dig_out	2	0.0	Read SlotNames file
Pin	3	Dig_out	3	0.0	or delete it
Pin	4	Dig_out	4	0.0	
Pin	5	Dig_in	5	0.0	LimitInput_X
Pin	6	Dig_in	6	0.0	LimitInput_Y
Pin	7	Dig_in	7	0.0	LimitInput_Z
Pin	8	Dig_in	8	0.0	LimitInput_A
Pin	9	Dig_in	9	0.0	LimitInput_B
Pin	10	Dig_in	10	0.0	LimitInput_C
Pin	11	Dig_in_pu	11	1000.0	Emergency
Pin	12	Dig_in_pu	12	1000.0	Pause

Slot Viewer - V2.6 displays a list of slots with their values. The first slot is 0 with value 0.0. Slots 1 through 14 are listed with their names and values (all 0.0).

Slot	Name	Value
0		0.0
1	Demo SlotNames	0.0
2	Read SlotNames file	0.0
3	or delete it	0.0
4		0.0
5	LimitInput_X	0.0
6	LimitInput_Y	0.0
7	LimitInput_Z	0.0
8	LimitInput_A	0.0
9	LimitInput_B	0.0
10	LimitInput_C	0.0
11	Emergency	0.0
12	Pause	0.0
13		0.0
14		0.0

Wichtig zu beachten ist, dass die Namen nicht mit physischen Pins, sondern mit den Slots verbunden sind.

Die Namen werden in eine Datei geschrieben, die "SlotNames.txt" heißt und sich im gleichen Ordner wie "Theremino_HAL.exe" und "Theremino_SlotViewer.exe" befinden muss. Wenn die Datei "SlotNames.txt" fehlt, bleibt das Kommentarfeld leer.

Um die Slotnamen zu ändern, öffnen Sie das Menü "Datei", wählen Sie "Slotnamen-Datei bearbeiten" und bearbeiten Sie sie mit dem Standard-Systemeditor (normalerweise NotePad). Schließlich speichern Sie die Datei und sie wird automatisch neu geladen.

Die Regeln sind einfach und werden in der Beispieldatei angezeigt, die sich in den neuesten Versionen von HAL und SlotViewer befindet.

Jede Zeile der Datei beginnt mit der Slot-Nummer, gefolgt von einem Leerzeichen und dem anzuzeigenden Text. Die Zeile kann auch mit einem Kommentar fortgesetzt werden, der nicht erscheint, gefolgt von einem einfachen Anführungszeichen.

Wenn Sie die gleiche Kommentardatei sowohl für HAL als auch für SlotViewer verwenden möchten, müssen Sie die Dateien "SlotNames.txt", "SlotViewer.exe" und "HAL.exe" im gleichen Ordner ablegen.

Der "Befehls-Slot"

Theremino-Systemanwendungen oder andere selbsterstellte Anwendungen können über einen speziellen Kommunikationsslot Befehle senden und Daten von HAL empfangen.

Beispielsweise könnte eine Anwendung die Parameter aller Pins ändern, indem sie die Konfigurationsdatei neu schreibt und dann den Befehl "Recognize" sendet. Oder eine Anwendung könnte überprüfen, wie viele Master tatsächlich verbunden sind, indem sie den Befehl Recognize sendet und dann ihre Anzahl auf dem Befehlsslot liest. Oder eine Musikanwendung könnte CapSensoren oder kapazitive Tasten kalibrieren, indem sie den Befehl "Calibrate" sendet.

Verwendung anderer Slots anstelle des Slot-Null

Normalerweise ist der Befehlsslot Null, aber Sie können auch mehrere unabhängige Anwendungen auf demselben PC verwenden. In diesen Fällen würde sich jede Anwendung zusammen mit ihrer HAL in separaten Ordnern befinden und mit dem Befehl " Master sperren " auf ihre Master-Module zugreifen. In diesen Fällen kann jeder HAL ein anderer Befehlsslot zugewiesen werden. Für Befehle können Sie jeden Slot verwenden (von 0 bis 999), achten Sie jedoch darauf, dass er keinem Pin zugewiesen wird.

Um dem Befehlsslot eine andere Zahl als Null zuzuweisen, ändern Sie die letzte Zeile der Datei "Theremino_HAL_INI.txt" manuell. Um dann z.B. Slot 300 zu verwenden, würden Sie schreiben: **CommandSlot = 300**. Achten Sie darauf, dass Sie das Zeichen "=" nicht löschen. Im Fehlerfall wird der Null-Slot verwendet und die HAL schreibt die richtige Zeile in die INI-Datei um.

Wie man Befehle sendet

Derzeit sind zwei Befehle definiert:

- | | |
|---------------|---|
| ◆ Erkennen | Senden Sie "NAN_Recognize", oder die Nummer "1" |
| ◆ Kalibrieren | Senden Sie "NAN_Calibrate", oder die Nummer "2" |

Anwendungen, die keine NAN (Not A Number) Sondernummern senden können, können anstelle der Werte "NAN_Recognize" und "NAN_Calibrate" die Zahlen "1" und "2" verwenden.

Wenn Sie die Zahlen "1" und "2" verwenden, muss ihnen eine Sequenz vorangestellt werden. Diese Sequenz besteht aus zwei Zahlen (333 und 666), die den tatsächlichen Gleitkommazahlen entsprechen, mit sieben Präzisionsziffern, 333.0000 und 666.0000. Daher ist es für einen ADC oder andere Geräte praktisch unmöglich, diese Sequenz versehentlich zu senden.

Antwortmeldungen

Antworten und Fehlermeldungen werden mit Zahlen im Befehlsslot übermittelt.

- | | |
|-------------------|---|
| ◆ -1 | Der Befehl " Erkennen " wird noch ausgeführt. |
| ◆ 0 | Es wurden kein Master gefunden, die Liste der Master ist leer. |
| ◆ 1 und höher | Die Anzahl der Master, die erkannt wurden. |
| ◆ NAN_MasterError | Einer der verbundenen Master hat die Kommunikation eingestellt. |

Der "Befehls-Slot" - Beispiele

Um den Befehl "Erkennen (Recognize)" zu senden, schreiben Sie:

```
----- VbNet
Slots.WriteSlot (0, NAN_Recognize)

----- CSharp
Slots.WriteSlot(0, NAN_Recognize);

----- Theremino Script
WriteSlot (0, NAN_Recognize)
```

Wie auf der vorherigen Seite erläutert, können einige Anwendungen (z.B. Theremino Automation) möglicherweise keine speziellen NAN-Nummern verwenden. Wenn Sie keine NANs verwenden, werden die obigen Beispiele zu:

```
----- VbNet
Slots.WriteSlot (0, 333)
System.Threading.Thread.Sleep(50)
Slots.WriteSlot (0, 666)
System.Threading.Thread.Sleep(50)
Slots.WriteSlot (0, 1)

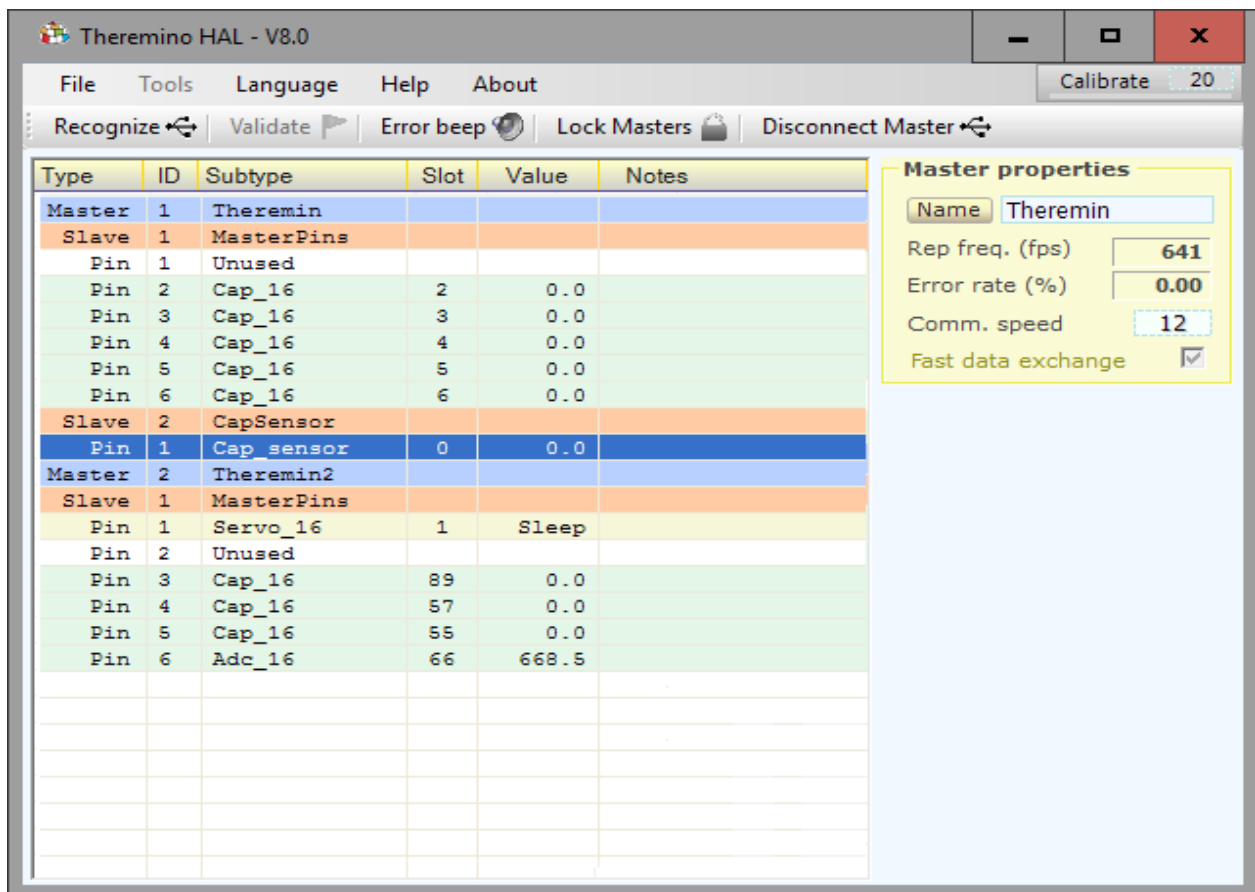
----- CSharp
Slots.WriteSlot(0, 333);
System.Threading.Thread.Sleep(50);
Slots.WriteSlot(0, 666);
System.Threading.Thread.Sleep(50);
Slots.WriteSlot(0, 1);

----- Theremino Automation
Slot 0 = 333
Wait Seconds 0.05
Slot 0 = 666
Wait Seconds 0.05
Slot 0 = 1

----- Theremino Script
WriteSlot (0, 333)
Threading.Thread.Sleep(50)
WriteSlot (0, 666)
Threading.Thread.Sleep(50)
WriteSlot (0, 1)
```

Die 50 Millisekunden-Pausen werden verwendet, um HAL Zeit zum Lesen des Slots zu geben.

Die Farben von HAL



Das Farbschema hilft, die Komponenten und deren Konfiguration zu erkennen.

- Die hellgrüne Farbe zeigt einen Eingang an

- Die hellgelbe Farbe zeigt einen Ausgang an

Der erste Master (mit dem Namen Theremin) liefert folgendes:

Ein virtueller Slave namens "Master-Pins"

Sechs "Pins", von denen nur der erste "unbenutzt" ist, die anderen sind als "Cap_16" konfiguriert.

Ein Slave vom Typ "Cap Sensor"

Ein einzelner Pin konfiguriert als "Cap-Sensor" und "Ausgewählt"

Der zweite Master (Theremin2 genannt) liefert folgendes:

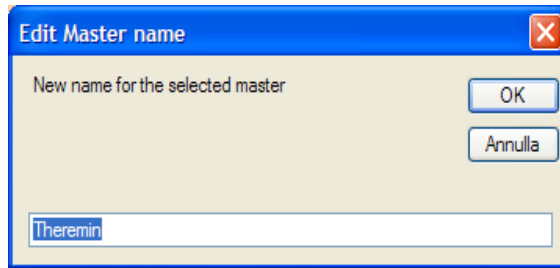
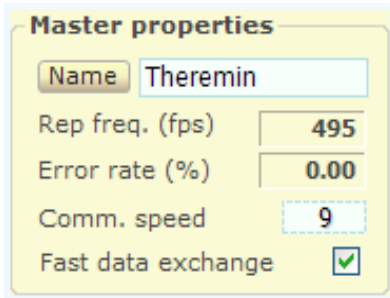
Ein virtueller Slave namens "Master-Pins"

ein "Pin" konfiguriert als "Servo_16"

ein "Pin" der als "unbenutzt" konfiguriert ist

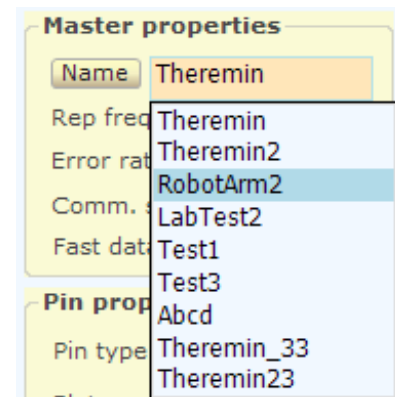
vier "Pins" konfiguriert als "Cap_16"

Die Eigenschaften des Masters - Der Name



Der Name des ausgewählten Masters kann auf zwei Arten geändert werden:

- ◆ Drücken der Schaltfläche "Name" und bearbeiten.
- ◆ Durch Klicken auf das Namensfeld und Auswählen einer anderen Konfiguration aus dem Dropdown-Menü.



Der Name des **Masters** steht im Hardwaremodul und wird verwendet, um ihn beim Wiedereinschalten zu erkennen.

Wenn ein neuer Master angeschlossen wird, wird er automatisch "NoName" genannt. Wir empfehlen Ihnen, die Karte anders zu benennen, um sie von allen anderen zu unterscheiden.

Bei der Wahl des Namens wird die Groß- und Kleinschreibung nicht berücksichtigt.

Wenn in der Datenbank zwei Master mit dem gleichen Namen vorhanden sind, wird die erste Konfiguration für beide Master verwendet. Es ist daher wichtig, jedem Master unterschiedliche Namen zu geben (es sei denn, Sie möchten Ersatzmaster mit dem gleichen Namen haben).

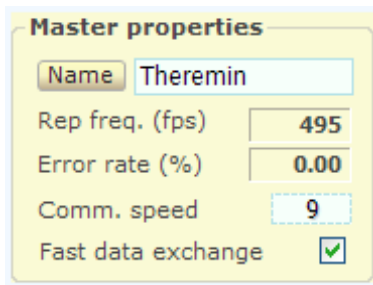
Master werden immer in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet. Wenn der USB-Anschluss geändert wird, ändert sich die Reihenfolge der Master nicht.

Das HAL-Programm schafft es fast immer, beim Trennen, Ersetzen und Wiederherstellen von Komponenten die richtige Konfiguration zu verwenden, aber wenn Sie den Namen der Master mit einem anderen Computer oder mit einer anderen HAL-Anwendung (in einem separaten Ordner - also mit separaten Parametern) oder in anderen schwierigen und komplexen Fällen ändern, dann geht die Zuordnung zwischen Konfiguration und Hardware verloren.

Wenn Sie die Ausrichtung verlieren, sollten Sie die Konfiguration manuell wiederherstellen, einen Pin nach dem anderen, aber Experten können die Konfigurationsdatei bearbeiten und möglicherweise diese ganze Datei oder nur Teile davon kopieren, von einer HAL-Anwendung in eine andere, auf einen anderen Computer oder in einen anderen Ordner.

Wenn die Konfiguration ungültig ist, ändert die Änderung des Namens des Masters nicht die Konfigurationsdatei, sondern nur den in der Hardware geschriebenen Namen. Es ist möglich, die Namen der Master in der Konfiguration zu ändern, bis sie mit den richtigen übereinstimmen.

Die Eigenschaften des Masters - Kommunikation



Master properties	
Name	Theremin
Rep freq. (fps)	495
Error rate (%)	0.00
Comm. speed	9
Fast data exchange	<input checked="" type="checkbox"/>

- Anzahl der Berichte pro Sekunde
- Prozentsatz der Fehler auf der seriellen Schnittstelle (normalerweise Null)
- Serielle Kommunikationsgeschwindigkeit (von 1 kBaud bis 4 MBaud)
- Auswahl der Kommunikationsart "Single" oder "Fast" (Anmerkung 1)

Die Anzahl der Nachrichten (Frames) pro Sekunde "Fps", sollte normalerweise von 480 bis 500 eingestellt werden, wenn die serielle Kommunikation zu den physikalischen Slaves und den Pins eine bestimmte Anzahl von Bytes überschreitet und die Übertragungsgeschwindigkeit niedrig ist, dann sinkt diese Anzahl.

Für viele Anwendungen, wie z.B. kapazitive Tasten mit Velocity, ist es besser, fps so hoch wie möglich zu halten, mindestens 400 oder 450.

Um die "fps" zu erhöhen (bei angeschlossenen Slaves):

- Erhöhung der "Comm-Geschw.(indigkeit)" (entsprechend der Länge der seriellen Verbindung)
- Verwenden Sie "Schnelle Datenverbin.(indung)." (reduziert die maximale Anzahl der Bytes auf 64, erhöht aber die Geschwindigkeit).
- Teilen Sie die seriellen Leitungen auf und verbinden Sie die kritischen Pins mit den weniger belasteten Leitungen.
- Teilen Sie die seriellen Leitungen auf und schließen Sie die kritischen Pins an einem oder mehreren Masters an, die nicht mit der seriellen Schnittstelle verbunden sind.
- Reduzieren Sie die Anzahl der verwendeten Bytes, indem Sie alle möglichen Pins als "unbenutzt" konfigurieren.
- Verringern Sie die Anzahl der verwendeten Bytes, indem Sie alle Pins, die keine hohe Auflösung benötigen, auf 8 Bit setzen.

Die Anzahl der "fps" einstellen (ohne angeschlossene Slaves):

Mit dem Wert "Comm speed" können Sie die Aktualisierungsrate "fps" auch ohne angeschlossene Slaves einstellen. In diesem Fall bezieht sich der Wert "Berichte/s (fps)" nur auf die Kommunikation über USB.

Um die Reaktionsgeschwindigkeit zu erhöhen, ist es ratsam, die Austauschfrequenz so weit wie möglich zu erhöhen und dann "Comm Geschw." auf "12" einzustellen. Aber für viele Anwendungen sind 100 fps mehr als genug, so dass Sie normalerweise "Comm Geschw." auf 8 bis 10 einstellen und die CPU weniger belasten können.

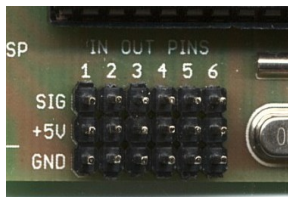
Slaves und Pins

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	

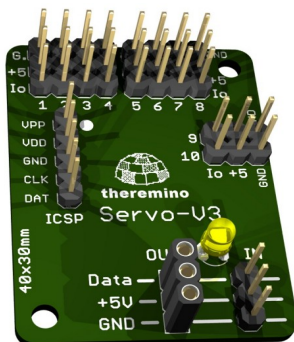
Die **Slaves**, hier mit den roten Pfeilen gekennzeichnet, haben keine Einstellungen, sie sind nur **Behälter** mit Pins. Slaves haben in der Regel 1 bis 12 Pins.

Die **Pins** sind alle gleich und können auf vielfältige Weise konfiguriert werden.

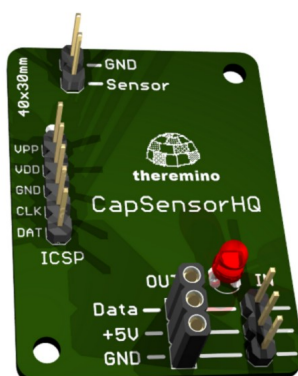
Das **Mastermodul** verfügt über einen eingebauten Slave (virtueller Slave genannt), der je nach Firmware-Version sechs bis zwölf Pins bereitstellt.



Slave"-Module vom Typ "Servo" haben 10 Pins.



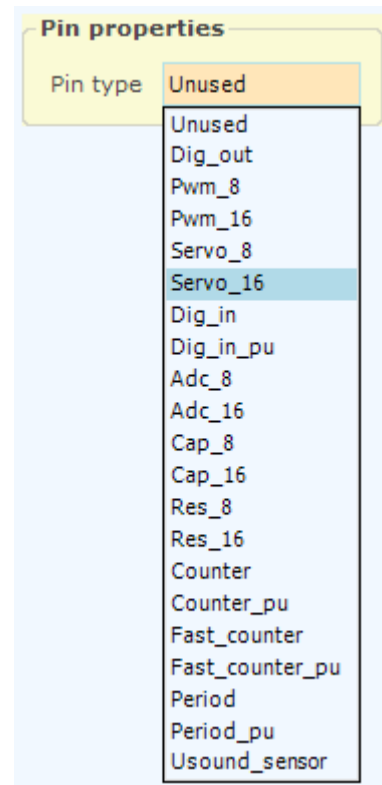
Das **Modul "Slave" vom Typ "Cap Sensor"** hat nur einen einzigen hochwertigen "Pin" (es kann Bewegungen von großen Objekten bis zu mehreren Metern Entfernung erfassen). Die neue Firmware "HS" verfügt über eine schnelle Reaktionszeit (< 1mS).



Pin-Typen

Die Pins können konfiguriert werden als:

- ◆ Unbenutzt
- ◆ Digitaler Ausgang
- ◆ PWM-Ausgang (250 Hz)
- ◆ Schneller Pwm-Ausgang (von 250Hz bis 5 MHz)
- ◆ Ausgang für Servo-Steuerungen
- ◆ Stepper motors output
- ◆ Digitaler Eingang
- ◆ ADC-Eingang für Potentiometer und Messumformer
- ◆ Eingang für kapazitive Tasten
- ◆ Eingang für Widerstandswandler
- ◆ Frequenz-, Perioden- und Zählereingang
- ◆ Eingang für spezielle Aufnehmer
- ◆ Eingang für CapSensor-Module
- ◆ Eingang für zweiphasige Drehgeber
- ◆ [Adc24 Steuerkanäle](#) (Pins 7, 8, 9)
- ◆ [Adc24-Kanäle](#) (Adc24 Pins von 1 bis 16)



Die Spezialpins des Masters:

- ◆ Die Pins 1 bis 6 sind die flexibelsten, sie lassen sich mit fast jedem Typ konfigurieren.
- ◆ Die Pins 7, 8 und 9 werden zusätzlich zu den normalen Funktionen zum Anschluss des Adc24-Moduls verwendet.
- ◆ Die Pins 11 und 12 können weder als Stepper noch als PwmFast konfiguriert werden.

Die Spezialpins des Slaves:

- ◆ Die Pins 9 und 10 der "Servo"-Slaves können nicht als ADC, CAP und RES konfiguriert werden.
- ◆ Pin 8 des Slaves "Servo" ist der einzige, der als "Schneller Zähler" konfiguriert werden kann.
- ◆ Pin 9 des Slaves "Servo" ist der einzige, der als "Period" und "Usound Sensor" konfiguriert werden kann.
- ◆ Der einzelne "CapSensor" Pin, kann nur als "unbenutzt" oder "Cap Sensor" konfiguriert werden.

Die besten Pins für den Einsatz als ADC und CAP:

- ◆ Die besten Pins für den Einsatz als ADC und CAP sind die Pins 3,4,5,6.
- ◆ Die Pins 7 und 8 haben Ableitstrom und doppelte Kapazität (zweite Wahl für ADC und CAP).
- ◆ Die Pins 1 und 2 haben Ableitstrom und vierfach größere Kapazität (dritte Wahl für ADC und CAP).

Alle Pins können als "unbenutzt" konfiguriert werden, was es ermöglicht, die Anzahl der auf der seriellen und USB-Schnittstelle übertragenen Bytes zu verringern und die Anzahl der Datenübertragungen pro Sekunde zu maximieren.

Die Wahl zwischen 8 und 16 Bit, die bei vielen Arten von Pins verfügbar ist, ermöglicht es, die maximale Auflösung (16 Bit) oder eine niedrigere Auflösung (8 Bit) zu erhalten, aber eine größere Biteinsparung und damit die maximale Kommunikationsgeschwindigkeit.

Die Typen mit Pullup, deren Name mit "_pu" endet, ermöglichen es, Schalter, Taster und Open-Collector-Geräte einfach anzuschließen, ohne externe Widerstände hinzufügen zu müssen (typischer PullUp-Strom = 250 uA).

Für Stepper und PwmFast Pins benötigen Sie: Master mit Firmware 3.0 und HAL Version 5.0 (oder höher)

Für die Encoder-Pins benötigen Sie: Master mit Firmware 4.0 und HAL Version 5.3 (oder höher)

Zum Anschluss der Adc24-Module benötigen Sie: Master mit Firmware 5.0 und HAL Version 6.5 (oder höher)

Weitere Informationen zu Slots, Pins und Modulen

Weitere Informationen über Pins:

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

Merkmale und Pins der einzelnen Module:

www.theremino.com/de/hardware/devices

Informationen über Stepper Pins:

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

Informationen zum Adc24-Modul:

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

Datenblätter der Module:

www.theremino.com/de/technical/schematics

Ausgabegeräte (Aktoren):

www.theremino.com/de/hardware/outputs

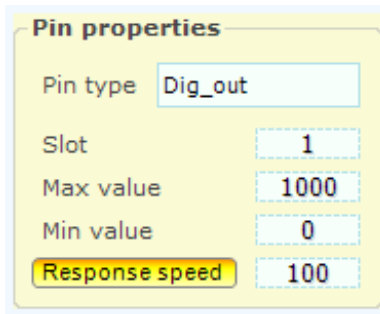
Eingabegeräte (Sensoren):

www.theremino.com/de/hardware/inputs

Blogs und Tipps zur Verwendung von Modulen:

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

Die gemeinsamen Parameter aller Pins



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

"**Slot**" zeigt an, wo die Daten geschrieben oder gelesen werden sollen. Es gibt tausend Slots, nummeriert von 0 bis 999, und sie können von allen Pins und allen Anwendungen des Theremino-Systems gelesen oder geschrieben werden.

Bitte beachten Sie: Viele Anwendungen und viele Pins können vom gleichen Steckplatz aus lesen, aber Sie müssen vermeiden, mehr als einen Pin zu konfigurieren, um in den gleichen Steckplatz zu schreiben. Dies zerstört nichts, aber Sie erhalten undefinierte Ergebnisse.

"**Maximalwert**", normalerweise auf 1000 eingestellt, gibt den Wert an, den der Pin haben muss, wenn er sein Maximum erreicht hat.

"**Minimalwert**", der normalerweise auf Null gesetzt wird, gibt den Wert an, den der Pin haben muss, wenn er auf seinem Minimum ist.

Durch Einstellen von Max-Wert und Min-Wert mit anderen Werten als 0 und 1000 kann jedes Skalierungs- und Kalibrierungsverhältnis erreicht werden. Wenn Sie die beiden Werte austauschen (Min-Wert größer als Max), dann dreht sich die Skala um, dies ist nützlich, um die Bewegung der Servos umzukehren oder den Messwert von Sensoren, die rückwärts wirken, umzukehren.

"**Reaktionszeit**" passt den IIR-Filter (Infinite Impulse Response) für den besten Kompromiss zwischen Rauschen und Reaktionszeit an. Mit dem Wert 100 ist der Filter deaktiviert und Sie haben die maximale Ansprechgeschwindigkeit, mit dem Wert 1 haben Sie die maximale Filterung (Eliminierung von Flackern), aber eine sehr langsame Reaktion (ca. eine Sekunde). Normalerweise verwenden wir den Wert 30, der eine gute Filterung bietet und eine ausreichende Geschwindigkeit gewährleistet.

Wird die Taste "**Reaktionszeit**" gedrückt, passt sich der IIR-Filter den Variationen an, so dass er bei großen Variationen stärker reagiert und bei kleineren Variationen stärker dämpft. Dadurch erhalten Sie eine gute Stabilität der Figuren, ohne die Einschwingzeit zu stark zu beeinträchtigen.

Einige Sensorsignale können bei gedrückter "**Reaktionszeit**" fehlerhaft sein. Dies gilt insbesondere für Sensoren, die ein Signal mit geringen Schwankungen um einen hohen Basiswert erzeugen. In diesem Fall erreicht das Signal nie den Endwert oder ist sehr langsam. Wenn Sie dies feststellen, deaktivieren Sie "**Reaktionszeit**".

Die "Ausgangs"-Pin-Typen --> Dig / PWM / Servo

◆ Dig_out

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

Diese Art von Pin stellt einen digitalen Ausgang zur Verfügung.

Der Wert aus einem Slot, begrenzt zwischen "Minimalwert" und "Maximalwert" und gefiltert nach "Reaktionszeit", wird mit dem Wert zwischen "Minimalwert" und "Maximalwert" verglichen. Bei Überschreitung schaltet sich der Pin ein, ansonsten aus.

Der Pin kann nur die Spannungen 0 V (aus) und 3,3 V (ein) annehmen, der Ausgangsstrom ist auf ca. +/-10mA begrenzt.

◆ Pwm_8 und 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"/>

Diese Art von Pin stellt einen PWM-Ausgang (Pulsweitenmodulation) zur Verfügung.

Der von einem Slot kommende Wert, begrenzt zwischen "Minimalwert" und "Maximalwert" und gefiltert nach "Reaktionszeit", wird in Impulse der Breite zwischen "Minimalzeit (uS)" und "Maximalzeit (uS)" umgewandelt.

Die Impulsfolgezeit ist 4000 uS (250 Hz) schnell genug, um eine LED mit variabler Intensität einzuschalten. Für Benutzer, die eine echte variable Spannung benötigen, wird ein Tiefpassfilter hinzugefügt, der in der Regel aus einem Widerstand und einem Kondensator besteht.

Der Pin liefert Impulse zwischen 0 Volt (aus) und 3,3 Volt (ein) und der Ausgangsstrom ist auf ca. +/- 10 mA begrenzt.

◆ Servo_8 und 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

Diese Art von Pin treibt die Servosteuerung direkt an.

Der von einem Slot kommende Wert, begrenzt zwischen "Minimalwert" und "Maximalwert" und gefiltert nach "Reaktionszeit", wird in Impulse der Breite zwischen "Minimalzeit (uS)" und "Maximalzeit (uS)" umgewandelt.

Die Impulsfolgezeit eignet sich für normale Modellservos, die sich um 180 Grad zwischen Min- und Max-Zeit drehen.

Der Pin liefert Spannungen von 0 und 3,3 Volt, geeignet für alle normalen Servos mit einer Spannung von 3 bis 6 Volt und einem Strom, der ausreicht, um Dutzende von Servos parallel zu betreiben.


Die "Ausgangs"-Pin-Typen --> Stepper

Jeder Schrittmotor benötigt zwei physikalische Pins, einen für den SCHRITT und einen für die RICHTUNG. Der Mikrocontroller würde es Ihnen ermöglichen, die Pins nach Belieben zu positionieren, aber wir haben beschlossen, die Verwirrung zu begrenzen, indem wir voreingestellte Positionen für Stepper und Stepper_Dir Pins festlegen (Positionen sind: 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10).

Stepperpins lesen einen Wert aus dem Slot, der einfach das Ziel in Millimetern ist. Die einfachsten Anwendungen können ein entferntes Ziel angeben und die Firmware alles machen lassen. Anspruchsvollere Anwendungen können ihre eigene Route berechnen und häufige Zwischenziele senden. Mit dieser Technik kann eine Anwendung die Arbeitsgeschwindigkeit (Vorschub) steuern und den Weg präzise festlegen, auch bei mehreren Größen. Mit 20 Zielen pro Sekunde (bis zu 50 für die anspruchsvollsten Anwendungen) kann eine sanfte Bewegung erreicht werden.

Um die Bewegungsrichtung einer Achse umzukehren, tauschen Sie einfach die Werte "1000" und "0" der Felder "1000 meint mm" und "Null meint mm" aus.

Spezifische Parameter der Stepper-Pins



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

MaxGesch(mm/min) - Dies ist die maximale Geschwindigkeit, in Millimetern pro Minute. Die Firmware überprüft kontinuierlich die von der Software gesendeten Ziele. Wenn die Software den Motor zu sehr beansprucht, begrenzt die Firmware seine Geschwindigkeit, um zu verhindern, dass er Schritte verliert. Erhöhen Sie diesen Wert, bis Sie sehen, dass der Motor Schritte verliert (macht ein lautes Geräusch und stoppt) und verringern Sie ihn dann um 20....50%, um in einen sicheren Bereich

zurückzukehren. Wiederholen Sie die Tests auch unter Last oder bremsen Sie den Motor manuell, um sicherzustellen, dass Sie einen gewissen Spielraum haben.

MaxBesch(mm/s/s) - Dies ist die maximale Beschleunigung (und Verzögerung), in Millimetern pro Minute. Die Firmware überprüft kontinuierlich die von der Software gesendeten Ziele. Wenn die Software den Motor zu sehr beansprucht, begrenzt die Firmware ihre Beschleunigung, um zu verhindern, dass er durchläuft. Erhöhen Sie diesen Wert, bis Sie sehen, dass der Motor bei Richtungsänderungen Schritte verliert (er macht ein lautes Geräusch und stoppt) und verringern Sie ihn dann um 20....50%, um in einen sicheren Bereich zurückzukehren. Wiederholen Sie die Tests auch unter Last oder bremsen Sie den Motor manuell, um sicherzustellen, dass Sie einen gewissen Spielraum haben.

Schritte pro mm - Hier müssen Sie die Schritte einstellen, die der Motor in einer Umdrehung durchführt, multipliziert mit den Mikroschritten, die in der Steuerung eingestellt sind, und dividiert durch die Millimeter, die durch eine Drehung des Motors erzeugt werden. Wenn jede Umdrehung einen Millimeter Weg erzeugt und der Motor zweihundert Schritte pro Umdrehung beträgt und Sie die Mikroschritte nicht verwenden, dann stellen Sie den Wert ein: $200 \text{ (Schritte pro Umdrehung)} \times 1 \text{ (Mikroschritt)} / 1 \text{ (mm pro Umdrehung)} = 200$, wenn Sie sechzehn Mikroschritte verwenden, dann setzen Sie den Wert: $200 \text{ (Schritte pro Umdrehung)} \times 16 \text{ (Mikroschritt)} / 1 \text{ (mm pro Umdrehung)} = 3200$.

Verlinkt mit früheren - Einige HAL-Versionen haben diesen veralteten Befehl. Es ist nicht implementiert.

Stepper_Dir-Pins haben keine Parameter, die eingestellt werden müssen. Sie sind nur ein Platzhalter für den physikalischen Ausgangspin, der die Richtung des Motors bestimmt. Es ist nicht notwendig, den Wert zu verwenden, den diese Pins in den Slot schreiben, aber einige Anwendungen können ihn nützlich finden. Der Wert, der in den Slot geschrieben wird, ist der Abstand vom Ziel, in Millimetern (und bis zu Bruchteilen eines tausendstel Millimeters). Diese Informationen können für Diagnosezwecke oder für Algorithmen verwendet werden, die eine bestimmte Toleranz erfüllen müssen. Mit diesen Informationen kann die Software in einem geschlossenen Kreislauf und immer mit maximaler Geschwindigkeit arbeiten. Durch die kontinuierliche Überwachung der Entfernung jedes Motors vom Ziel kann die Software genau dann verlangsamen, wenn Sie es benötigen, ohne komplexe Berechnungen von Geschwindigkeit, Trajektorien und Beschleunigungen durchzuführen.

Die "Ausgangs"-Pin-Typen --> Stepper und Stepper_Dir

Die Stepper-Werte

Der vom Slot gelesene Wert wird verglichen (mit "1000 meint mm" und "Null meint mm") und in einen Wert zwischen Null und Eins umgewandelt. Wenn Sie "1000 meint mm" = 1000 und "Null meint mm" = 0 einstellen, dann wird keine Skalenumrechnung durchgeführt und der Wert aus dem Slot wird als "Millimeter" betrachtet.

Von nun an ist der Wert immer in Millimetern angegeben. "Null" steht für Null Millimeter und "eins" für 1000 mm. Dieser Wert ist nicht auf Null bis Eins begrenzt, sondern auf zwei Milliarden positive Schritte und zwei Milliarden negative Schritte. Wenn Sie "Schritte pro mm = 200" verwenden, sind die Grenzen: +10 Km und -10 Km.

Der Wert wird dann mit einem IIR-Filter (linear oder exponentiell) gefiltert, der mit "Reaktionszeit" einstellbar ist. Der Ausgabewert des Filters wird als "Gefiltert" bezeichnet.

Der endgültige Wert, der an die Hardware gesendet wird, ist eine STEP-Nummer (vorab mit dem Wert "Schritte pro mm" multipliziert) und stellt das "Ziel" dar.

Der spezielle Wert NAN_Reset hat die besondere Bedeutung des Nullstellens der Achse. Wenn Sie einen Reset in den Slot eines Stepper-Pins schreiben, stoppt der Motor sofort. Anschließend wird der erste Wert, der in den Slot geschrieben wird, der Wert "Nullreferenz" sein. Das NAN_Reset ist in Theremino Automation als "Reset" oder in der neuen Klasse "ThereminoSlots" mit dem Quellcode von Theremino Automation verfügbar.

Die Werte des Pin-Typs Stepper_Dir

Jeder Stepper_Dir Pin ist immer mit einem Stepper Pin verbunden.

Es ist ein bestimmter Pin, sowohl für den Ausgang als auch für den Eingang. Es stellt dem Motor ein elektrisches Richtungssignal (d.h. einen Ausgang) zur Verfügung, dient aber gleichzeitig als Eingang und liefert Informationen an die Software.

Der Rohwert, der von der Hardware gelesen wird, ist die Anzahl der Schritte (positiv oder negativ), die fehlen, um das angegebene "Ziel" zu erreichen. Die HAL-Anwendung berechnet die Millimeter (und Brüche), indem sie den Rohwert durch den Wert "Schritte pro mm" teilt. Schließlich wird dieser Wert in Millimetern in den Slot geschrieben und kann von anderen Anwendungen, normalerweise einer CNC-Anwendung, gelesen werden.

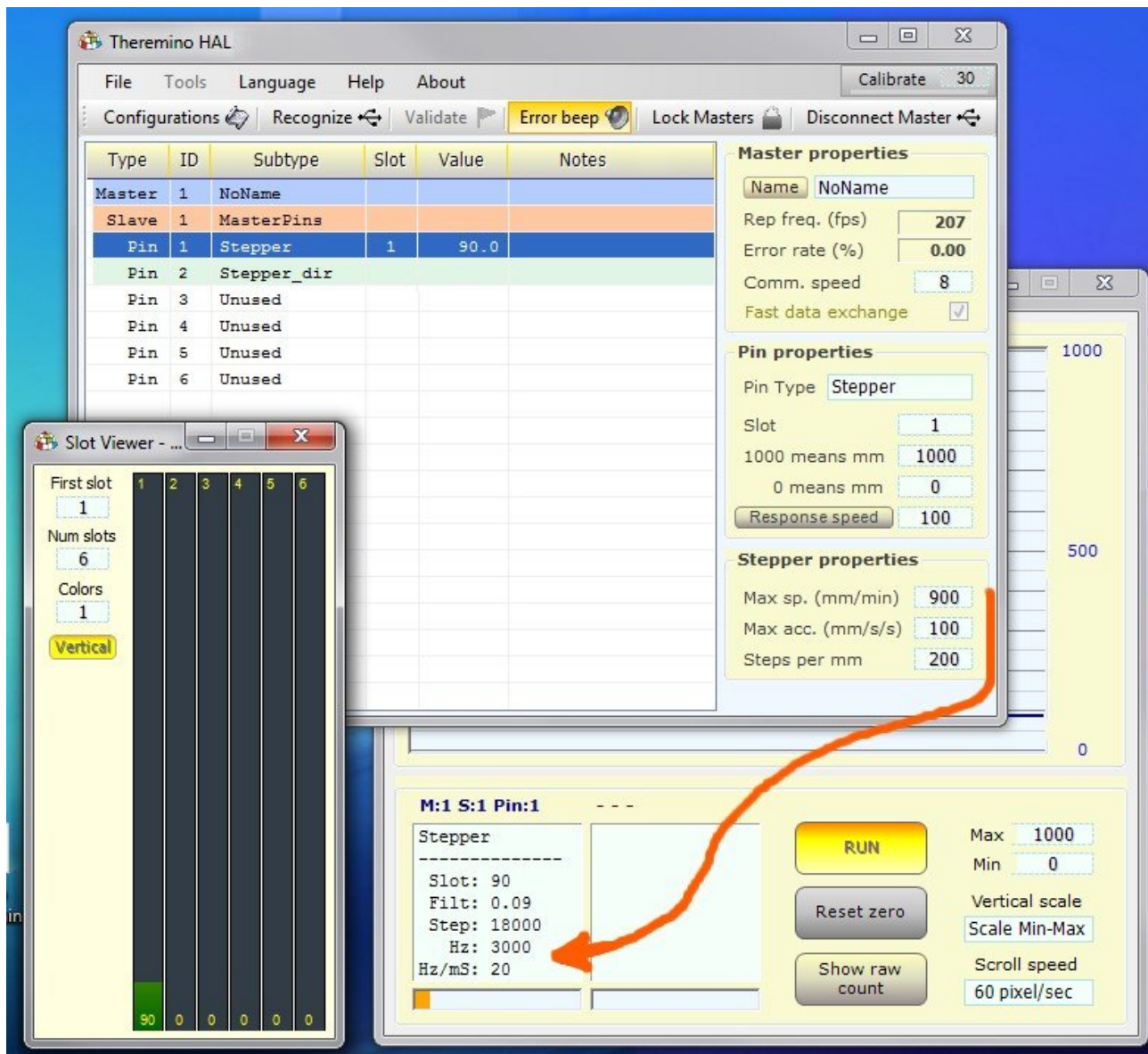
Die CNC-Anwendung, die die verbleibende Entfernung und das Ziel (von ihr selbst festgelegt) kennt, kann mit einer einfachen Subtraktion den tatsächlichen Standort des Motors berechnen. Durch die Kenntnis der Position jedes Motors zu einem bestimmten Zeitpunkt werden die Regelalgorithmen vereinfacht und ihre Funktion verbessert.

Detailliertere Informationen über Stepper Pins und über Schrittmotortreiber finden Sie hier:

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

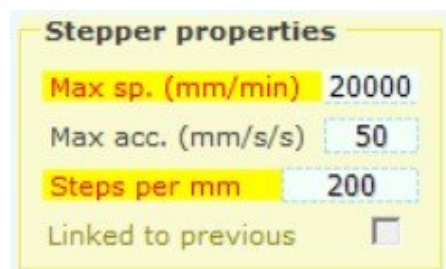
<http://www.theremino.com/de/technical/pin-types>

Die "Ausgangs"-Pin-Typen --> Stepper details



Um Pin-Details anzuzeigen, doppelklicken Sie auf die Linie des Stepper-Pins. Im zweiten Fenster, unten, lesen Sie die Details des ausgewählten Pins.

Die Pin-Details zeigen das Produkt aus "Max Speed" und "Steps per mm" in Hz (Schritte pro Sekunde). Diese Werte sind nützlich beim Testen und um festzustellen, wie viele Mikroschritte verwendet werden müssen. In einigen Fällen kann es sinnvoll sein, das grobe Ziel (in Schritten) anstelle des Ziels in mm zu kennen.



Die maximale Schrittfrequenz beträgt 65000 Hz, bei Überwindung dieser Frequenz werden Sie durch die Kästchen "MaxGesch(mm/min)" und "Schritte pro mm" gewarnt, die gelb und orange werden.

In diesem Fall müssen Sie "MaxGesch(mm/min)" reduzieren. Oder Sie können die "Schritte pro mm" reduzieren, indem Sie die Mikroschritteinstellung am Treiber verringern.

Die "Ausgangs"-Pin-Typen --> PwmFast

The image shows two configuration windows. The top window, titled "Pin properties", has "Pin Type" set to "Pwm_fast", "Slot" set to 3, "Max value" set to 1000, "Min value" set to 0, and "Response speed" set to 100. The bottom window, titled "Pwm_Fast properties", has "Frequency (Hz)" set to 1000, "Duty cycle 0-1000" set to 0, "Frequency from slot" unchecked, and "Duty cycle from slot" checked.

Die minimale Frequenz beträgt 245 Hz und das Maximum etwa 5,3 MHz. Der Tastverhältnis geht von Null (Ausgangssignal immer niedrig) bis 100% (Ausgangssignal immer hoch).

Wenn Sie "Frequenz aus Slot" aktivieren, stellt der eingehende Wert die Frequenz ein. Die eingehenden Werte aus den Slots, in der Regel zwischen 0 und 1000, werden gefiltert und in einen Frequenzwert zwischen " Minimalwert " und " Maximalwert " umgewandelt.

Wenn Sie " Tastverhältnis aus Slot " aktivieren, stellt der eingehende Wert das Tastverhältnis zwischen niedrigem und hohem Signal ein. Die eingehenden Werte aus den Slots, in der Regel zwischen 0 und 1000, werden gefiltert und dann multipliziert oder dividiert, indem " Minimalwert " und " Maximalwert " geändert werden. Normalerweise stellen Sie Min = 0 / Max = 1000 und die Einstellung des Tastverhältnisses ein, wobei Sie Werte von 0 bis 1000 angeben.

Die Auflösung der Regelung hängt von der eingestellten Frequenz ab.

- ◆ Bei 1000 Hz beträgt die Genauigkeit des Tastverhältnisses 16 Bit (Fehler: 0,0015%) und die Frequenz 14 Bit (Fehler: 0,006%).
- ◆ Bei 16 KHz beträgt die Genauigkeit des Tastverhältnisses 12 Bit (Fehler: 0,024%) und die Frequenzgenauigkeit 10 Bit (Fehler: 0,1%).
- ◆ Bei 1 MHz sinkt die Genauigkeit des Tastverhältnisses auf nur 6 Bit (Fehler: 1,5%) und die der Frequenz auf nur 4 Bit (Fehler: 6%).

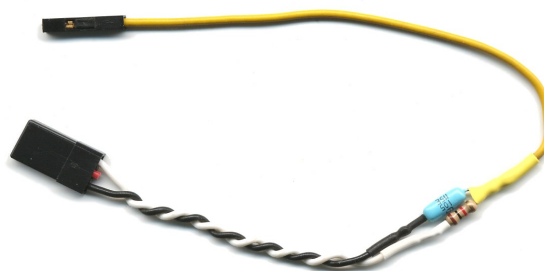
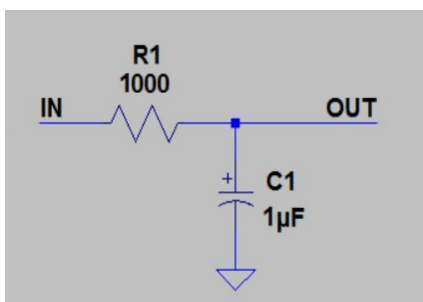
Aufgrund der Auflösung sind es die höheren Frequenzen: 5.333 MHz / 4 MHz / 3.2 MHz / 2.666 MHz / 2.286 MHz / 2 MHz / 1.777 MHz / 1.6 MHz / 1.454 MHz / 1.333 MHz / 1.231 MHz / 1.066 MHz / 1 MHz

Für weitere Informationen über Pins lesen Sie bitte diese Seite:

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

Mit den PwmFast Pins und einem einfachen Adapter erhalten Sie eine analoge Ausgangsspannung, die von 0 bis 3,3 Volt präzise einstellbar ist.

Stellen Sie die Frequenz auf 15 KHz ein und aktivieren Sie " Tastverhältnis aus Slot ".



Für weitere Informationen zu Adaptern lesen Sie bitte diese Seite:

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

Die "Eingangs"-Pin-Typen <-- Dig / ADC / Cap / Res

◆ Dig_in und Dig_in_pu

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

Diese Art von Pin stellt einen digitalen Eingang zur Verfügung.

Der Spannungswert wird mit einem Schmitt-Trigger mit niedrigem Schwellenwert = 1 Volt und hohem Schwellenwert = 2 Volt ausgelesen und in eine Ein/Aus-Information und schließlich in einen "Maximalwert" oder "Minimalwert" umgewandelt. Der Wert wird dann mit "Reaktionszeit" gefiltert und schließlich in den Slot geschrieben. Die Filterung erzeugt Zwischenwerte, die etwa proportional zum Zeitverhältnis zwischen Ein und Aus sind.

◆ Adc_8 und Adc_16

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

Diese Art von Pin stellt einen analogen Eingang zur Verfügung.

Der Spannungswert von 0 Volt bis 3,3 Volt wird in eine Zahl zwischen "Minimalwert" und "Maximalwert" umgewandelt. Der Wert wird dann mit "Reaktionszeit" gefiltert und dann in den Slot geschrieben. Die Filterung reduziert das Rauschen im Eingangssignal, verlangsamt aber die Reaktion. Der Wert 30 stellt einen guten Kompromiss zwischen Geschwindigkeit und Rauschen dar.

◆ Cap_8 und Cap_16

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

Touch properties	
Min variation	10
Proportional area	0

Diese Art von Pin ermöglicht das Lesen von improvisierten Tasten, wie bei Makey Makey (<http://vimeo.com/60307041#>) jedoch mit überlegenen Leistungen. (die Tasten sind nicht resistiv, sondern kapazitiv und können daher so eingestellt werden, dass sie auch nur durch Berühren, ohne Kontakt, durch einen Isolator und ohne zusätzliche Drahtterdung funktionieren).

Zusätzlich zur EIN-AUS-Einstellung eines Makey Makey können Sie auch eine stufenlose Steuerung erhalten, wie bei den Schieberegler, die es ermöglicht, den "Ausdruck" mit der Geschwindigkeit des Tastendrucks zu steuern oder kapazitive Rohwerte wie Feuchtigkeitssensoren zu lesen.

Weitere Info zu diesen Tasten finden Sie auf den Seiten 16 bis 20.

◆ Res_8 und Res_16

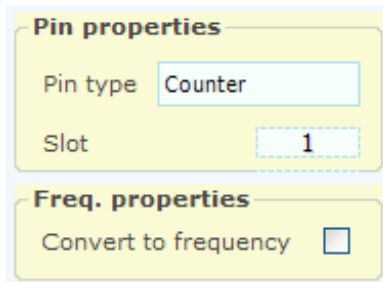
Pin properties	
Pin type	Res_16
Slot	1
Max value	1000
Min value	0
Response speed	30

Diese Art von Pin ermöglicht es, einen Widerstandswert zwischen Null und 50 Kohm abzulesen. Sehr nützlich zum Auslesen von Potentiometern mit nur zwei Drähten. Die Nichtbenutzung der Stromversorgung eliminiert das durch den 5-Volt-USB verursachte Rauschen, ohne einen Regler hinzuzufügen und ohne eine Verbindung zu den bereits eingestellten 3,3 Volt, die an den speziellen Pins des Masters verfügbar sind.

Experimente zum Auffinden der Akupunkturpunkte und die klassischen Scientology Messgeräten haben zu interessanten Ergebnissen geführt.

Die "Eingangs"-Pin-Typen <-- Counter

◆ Counter und Counter_pu

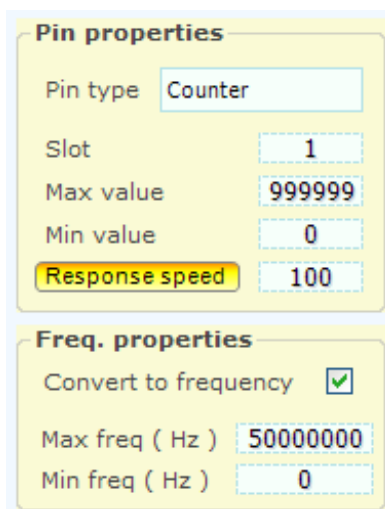


The screenshot shows the 'Pin properties' dialog box. Under the 'Pin properties' tab, 'Pin type' is set to 'Counter' and 'Slot' is set to '1'. Under the 'Freq. properties' tab, 'Convert to frequency' is unchecked.

Alle Pins können als Counter oder Counter_pu programmiert werden, aber die maximale Zählgeschwindigkeit ist sehr begrenzt, um einige KHz, abhängig von der Belastung des Mikrocontrollers und dem Arbeitszyklus des Signals.

Wenn eine höhere Geschwindigkeit erforderlich ist, verwenden Sie die FastCounter.

◆ Counter und Counter_pu mit der Option "Frequenz"



The screenshot shows the 'Pin properties' dialog box with additional frequency settings. Under 'Pin properties', 'Pin type' is 'Counter', 'Slot' is '1', 'Max value' is '999999', 'Min value' is '0', and 'Response speed' is '100'. Under 'Freq. properties', 'Convert to frequency' is checked, 'Max freq (Hz)' is '50000000', and 'Min freq (Hz)' is '0'.

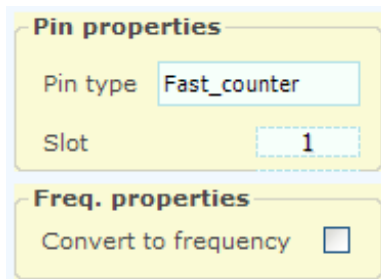
Pins, die als Counter oder Counter_pu programmiert sind, können vom Zähler in Frequenzmesser umgestellt werden.

Der zwischen "Min Freq" und "Max Freq" begrenzte Frequenzwert wird dann zwischen " Minimalwert " und " Maximalwert " verglichen, mit " Reaktionszeit " gefiltert und schließlich an den Slot gesendet.

Die Pins "Counter" und "Counter_Pu" verwenden 16 Bit für die Datenübertragung.

Die "Eingangs"-Pin-Typen <-- Fast_counter

◆ Fast_counter und Fast_counter_pu

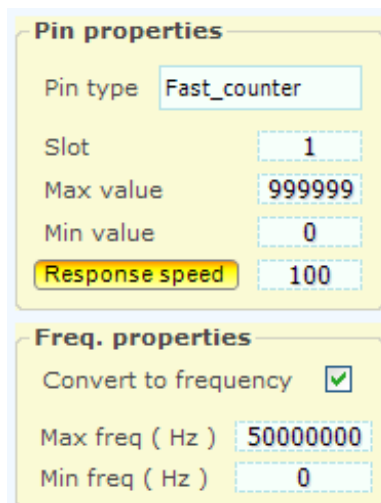


The image shows a configuration window with two sections. The top section, titled 'Pin properties', contains a 'Pin type' dropdown menu set to 'Fast_counter' and a 'Slot' input field with the value '1'. The bottom section, titled 'Freq. properties', contains a 'Convert to frequency' checkbox which is currently unchecked.

Es können nur wenige Pins als Fast_counter oder Fast_counter_pu programmiert werden.

Andererseits beträgt ihre maximale Zählgeschwindigkeit 50 MHz (für die maximale Zählgeschwindigkeit muss das Tastverhältnis 50% betragen)

◆ Fast_counter und Fast_counter_pu, mit der Option "Frequenz"



The image shows a configuration window similar to the one above, but with additional settings. In the 'Pin properties' section, the 'Response speed' input field is highlighted in yellow and contains the value '100'. In the 'Freq. properties' section, the 'Convert to frequency' checkbox is now checked. Below this, there are two more input fields: 'Max freq (Hz)' with the value '50000000' and 'Min freq (Hz)' with the value '0'.

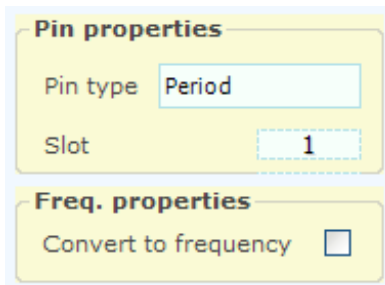
Pins, die als Fast_counter oder Fast_counter_pu programmiert sind, können von Zählern in Frequenzmesser umgewandelt werden.

Der Wert der Frequenz, begrenzt zwischen "Min Freq" und "Max Freq", wird zwischen " Minimalwert " und " Maximalwert " verglichen, mit " Reaktionszeit " gefiltert und schließlich an den Slot gesendet.

Die Pins "Fast_counter" und "Fast_counter_pu" verwenden 16 Bit für die Datenübertragung.

Die "Eingangs"-Pin-Typen <-- Period

◆ Period und Period_pu

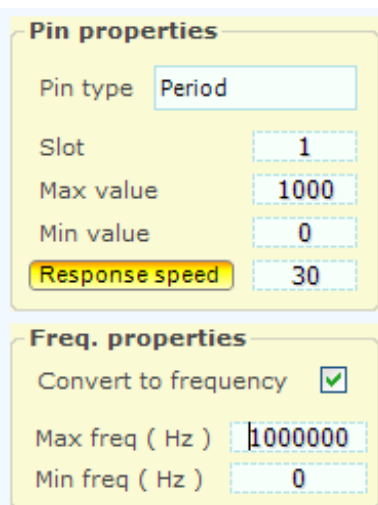


The screenshot shows the 'Pin properties' dialog box. Under 'Pin properties', 'Pin type' is set to 'Period' and 'Slot' is set to '1'. Under 'Freq. properties', the 'Convert to frequency' checkbox is unchecked.

Diese Art von Pin misst die Dauer einer sich wiederholenden Wellenform, von Steigung zu Steigung, bis zu einer maximalen Dauer von etwa 260 Sekunden.

Die Auflösung beträgt eine halbe Mikrosekunde und die Genauigkeit beträgt +/-1% über einen Temperaturbereich von 0C bis 50C.

◆ Period and Period_pu mit der Option "Frequenz"



The screenshot shows the 'Pin properties' dialog box with additional frequency settings. Under 'Pin properties', 'Pin type' is 'Period', 'Slot' is '1', 'Max value' is '1000', 'Min value' is '0', and 'Response speed' is '30'. Under 'Freq. properties', 'Convert to frequency' is checked, 'Max freq (Hz)' is '1000000', and 'Min freq (Hz)' is '0'.

Pins, die als Period oder Period_pu programmiert sind, können vom Zähler in Frequenzmesser umgewandelt werden.

Diese Technik ermöglicht es, sehr tiefe Frequenzen (bis zu etwa einem Zehntel Hertz) mit sehr hoher Auflösung zu messen.

Der Wert der Frequenz, begrenzt zwischen "Min Freq" und "Max Freq", wird zwischen " Minimalwert " und " Maximalwert " verglichen, mit " Reaktionszeit " gefiltert und schließlich an den Slot gesendet.

Die Pins "Period" und "Period_pu" verwenden 32 Bit für die Datenübertragung.

Die "Eingangs"-Pin-Typen <-- Encoder

Pin properties

Pin Type

Slot

Max value

Min value

Response speed

Pin properties

Pin Type

Alle Pins der Master-Module können als Encoder programmiert werden.

Für jeden Encoder sind zwei Eingangspins erforderlich: Encoder_A und Encoder_B oder Encoder_A_Pu und Encoder_B_Pu.

Dieses Eingangspaar liest die beiden Phasen der Encoder vom Typ "Quadratur". Die Encoderanzahl wird in den dem Pin "Encoder_A" zugeordneten Slot geschrieben.

Jeder Pin vom Typ "Encoder_A" verwendet 16 Bit für die Datenübertragung, während die "Encoder_B" nur ein Platzhalter ist und keine Daten senden.

Drehgeber (Encoder) lesen die Winkellage eines Stiftes, wie Potentiometer, aber die Anzahl der Umdrehungen ist unbegrenzt.

Es gibt Encoder ähnlich wie kleine Potentiometer (am bekanntesten sind die KY-040 der folgenden Bilder). Diese Modelle sind mechanisch und liefern je nach Modell 18, 20 oder 24 Impulse pro Umdrehung. Die Firmware erhält aus diesen Impulsen 72, 80 oder 96 Winkelpositionen pro Umdrehung.



Die maximale Zählfrequenz ist auf 10 KHz begrenzt und ist abhängig von der Belastung des Mikrocontrollers. Daher sollten Sie entweder Encoder mit wenigen Schritten pro Umdrehung verwenden, die Drehzahl begrenzen oder zu vervielfachen.

Der Encoder erzeugt eine Zählung von 0 bis 65535 (16 Bit). Wenn die Anzahl 65535 übersteigt, beginnt die Zahl wieder bei Null. Dieses System ermöglicht es vielen Anwendungen, die fortlaufende Nummer asynchron zu lesen, ohne die Anzahl zu verlieren.

Weitere Informationen zu Encodern finden Sie auf dieser Seite:

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

Die "Eingangs"-Pin-Typen <-- Adc24

Das Adc24-Modul wird mit den Pins 7, 8 und 9 des Masters verbunden. Um das Modul zu aktivieren, wählen Sie die Leitung von Pin 7 und stellen Sie dessen Pintyp auf "Adc24".

Pin	7	Adc_24			
Pin	8	Adc_24_din			
Pin	9	Adc_24_dout	9	133.3	

Wenn Adc24 funktioniert, steigt der Wert, der an Pin 9 (Adc_24_dout) gelesen wird, proportional zur Abtastrate (bei 100 sps und MaxSpeed-Filter wächst der Wert um 100 Messwerte pro Sekunde).

Pin properties
Pin Type

Adc24 properties
Number of pins
Samples/sec.

Pin properties
Pin Type

Adc24 properties
Number of pins
Samples/sec.
Filter
Response speed

Adc24_channel props
Type
Gain
Biased to Vmax / 2 ☐

Pin 7 Eigenschaften konfiguriert als Adc24

PIN-Anzahl: Aktiviert 1 bis 16 analoge Eingangsleitungen.

Samples pro Sek.: Abtastrate, die auf alle aktiven Eingänge aufgeteilt wird (z.B. bei 600 sps und drei Eingängen wird jeder Eingang 200 mal pro Sekunde abgetastet).

Filter: Acht Filter stehen zur Auswahl, um den besten Kompromiss zwischen Rauschen und Ansprechgeschwindigkeit zu finden.

Eigenschaften des "Adc_24_ch" Pin

Wichtig zu beachten ist, dass die 16 Eingangs-Pins gepaart sind (1-2, 3-4 15-16), und dann sind ihr Typ (Differential, Pseudo und Single) und die Verstärkung (von 1 bis 128) für beide Eingänge des Paares gleich.

Die "Vorspannung: Vmax/2" kann stattdessen separat an jedem der sechzehn Eingänge aktiviert werden.

Pin properties
Pin Type

Adc24_channel props
Type
Gain
Biased to Vmax / 2 ☐

Eigenschaften des "Adc_24_ch_b" Pin

Wenn das Eingangspaar differentiell ist, wird der zweite Eingang des Paares zu "Adc_24_ch_b".

Dies ist ein spezieller Typ, der keine Daten an den Steckplatz sendet und nur ein Platzhalter für den Sensorbezugsanschluss ist.

Informationen zum Adc24-Modul und Benutzerhandbuch mit ausführlichen Erläuterungen und Beispielen:
<http://www.theremino.com/de/hardware/adapters#adc24>

Die "Eingangs"-Pin-Typen <-- Usound and 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

Viele Ultraschall-Abstandssensoren, wie z.B. das Modell SRF05, können mit diesem Pin-Typ gelesen werden.

Diese Art von Pin erzeugt alle 33 mS (ca.) einen positiven "Start"-Impuls und misst die Rückimpulszeit von 0 bis 32000 Mikrosekunden.

Die Zeit wird dann von der HAL unter Berücksichtigung der Schallgeschwindigkeit in der Luft in eine Entfernung umgewandelt.

Der Pin "Usound_sensor" verwendet 16 Bit für die Datenübertragung.

◆ 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

Diese Art von Pin wird verwendet, um den Abstand zu einem leitenden Objekt (typischerweise einer Hand) zu messen.

Die Erkennung ist stabil und präzise mit einer sehr schnellen Reaktionszeit in der Größenordnung von Millisekunden.

Der Entfernungswert zwischen "Min-Distanz" und "Max-Distanz" wird dann zwischen "Minimalwert" und "Maximalwert" verglichen, mit "Reaktionszeit" gefiltert und schließlich an den Slot gesendet.

Der Pin "CapSensor_HQ" verwendet 24 Bit für die Datenübertragung.

Achtung: Die Werte "Min. Distanz" und "Max. Distanz" der CapSensoren sind nur Näherungswerte. Der genaue Abstand ist nicht wichtig, dies sind keine Messgeräte. Zukünftige Verbesserungen der Linearisierungsformel könnten möglicherweise die Genauigkeit verbessern, vor allem bei kleinen Abständen.

Resistive oder kapazitive Tasten

Um zu sehen, was Sie mit einfachen Tasten machen können, schauen Sie sich dieses großartige Video von Makey Makey an: [#http://vimeo.com/60307041 #](http://vimeo.com/60307041)

Die Tasten des Makey Makey sind resistiv und nicht kapazitiv, es funktioniert nur, wenn der Widerstand weniger als etwa 4 Mega Ohm beträgt, es benötigt einen zusätzlichen Draht als Erdungsreferenz und funktioniert nicht durch Isoliermaterialien wie Kunststoff. Außerdem sind die Tasten auf dem Makey Makey nur sechs (nicht erweiterbar), jedes Makey Makey kann bis zu 20 Tasten enthalten, Sie können mehr Makey Makey in Kette verbinden, aber am Ende werden alle Tasten an die Tastatur gesendet, die nur maximal sechs verwaltet: www.makeymakey.com/faq Schließlich hat das Makey Makey nur einen Ein/Aus-Betrieb, keine Zwischeneinstellungen und fühlt nicht die Geschwindigkeit der Tastenanschläge (Velocity).



Die kapazitiven Tasten des Theremino Systems können noch viel mehr. Sie können beliebig erweitert werden, indem Master-Module (je 6 Tasten) oder Servos (je 8 Tasten) in unbegrenzter Anzahl hinzugefügt werden, wie hier gezeigt: www.youtube.com/watch?v=NbC5kIRS_6s und hier: www.youtube.com/watch?v=2RzwUfxhFZY

Darüber hinaus können die Tasten des Theremino-Systems auch eine stufenlose Steuerung bieten, wie wenn es sich um Schieberegler handeln würde, und den "Ausdruck" steuern, der durch die Geschwindigkeit der Tastenanschläge bestimmt wird.

Die drei Arten von kapazitiven Tasten

Touch properties	
Min variation	20
Proportional area	0

- **An/aus Taste**
"Min Abweichung" von 10 bis 50
"Proportionalbereich" muss NULL sein

Touch properties	
Min variation	20
Proportional area	150

- **Proportionale Tasten**
"Min Abweichung" von 10 bis 100
"Proportionalbereich" von 100 bis 200 (maximal etwa 1000)

Touch properties	
Min variation	40
Proportional area	-30

- **Tasten mit Anschlagsdynamik**
"Min Abweichung" von 25 bis 50 (Einstellung für maximale Leistung)
"Proportionalbereich" -30 (Einstellung auf maximal ca. 1000)

Generische Kapazitätsmessung

Touch properties	
Min variation	40
Proportional area	-30

- **Kapazitive Sensoren (Feuchtesensoren, variable Kond., usw.)**
"Min Abweichung" von -1 bis -1000 (Minimalwerteinstellung)
"Proportionalbereich" von 1 bis 1000 (Maximalwerteinstellung)

Achtung: Bei dieser Art von Pin erhalten Sie keine Messung der elektrischen Kapazität, sondern nur einen Wert, der proportional zu einem Sensor oder einer Position ist. Viele Faktoren tragen zu einer nichtlinearen Messung bei, vor allem die Kapazität des Anschlusskabels. Das Kabel muss sehr kurz sein, und nach der Kalibrierung sollten Sie es nicht bewegen. In jedem Fall muss in der Software die entsprechende Skalierung und Linearisierung durchgeführt werden.

Parameter "Min Abweichung" und "Proportionalbereich".

Min. Abweichung eliminiert kleine Abweichungen und verhindert, dass elektrisches Rauschen Tasten auslöst, ohne sie berührt zu haben. Wenn Sie diesen Parameter erhöhen, werden die Tasten weniger empfindlich. Es sollte so niedrig wie möglich gehalten werden, gerade genug, um alle Rauschen zu beseitigen.

Bei Tasten mit Velocity wird die beste Einstellung für diesen Parameter durch schnelles und wiederholtes Drücken der Taste und Einstellen der "Min-Variation" mit dem Mausrad erreicht, um das maximale Ausgangssignal zu erhalten. Um diese Einstellung zu erleichtern, stellen Sie vorübergehend "Proportionalbereich" mit einer ausreichend großen negativen Zahl ein, z.B. -50.

Der **Proportionalbereich** wird auf etwa 1000 eingestellt, wenn sich der Finger in der maximalen Position des Schiebers befindet, oder wenn Sie so schnell wie möglich Tasten drücken.

Dieser Wert sollte normalerweise für Pin 1 und 2 (weniger empfindlich) oder bei langen Kabeln und großen Objekten höher sein.

Nullpunktkalibrierung der kapazitiven Tasten

Wenn Sie die mechanische Anordnung der Tasten oder deren Position ändern, wenn Sie die Drähte bewegen, die sie verbinden, oder wenn Sie sich Metallobjekten nähern, während das HAL-Programm arbeitet, ist es möglich, die Nullkalibrierung der Tasten zu verlieren. Wenn der Nullpunkt nicht gut kalibriert ist, können kapazitive Tasten weniger empfindlich werden oder gar nicht funktionieren.

Wenn Sie die Kapazität der Tasten entfernen (die Drähte kürzen oder von Metallobjekten wegnehmen), wird die Kalibrierung automatisch sofort durchgeführt, aber es ist nicht möglich, eine Kapazitätserhöhung durch einen Finger oder eine Verschiebung der Drähte zu erkennen.

Wir haben viele Methoden der automatischen Erkennung ausprobiert, mit langsamer Drift oder zeitlicher Kalibrierung, aber keine funktionierte gut und alle beeinträchtigen die Genauigkeit der normalen Tastenbedienung.

Sie sollten daher versuchen, die Drähte der Tasten, die Tasten selbst und leitfähige Objekte im Umkreis von etwa zehn Zentimetern während des Betriebs nicht zu bewegen.

Um zu überprüfen, ob ein Schlüssel kalibriert ist, lassen Sie die Hände von der Taste los und überprüfen Sie in den Details seines Pins, ob die Werte "Smoot" und "Mean" gleich oder sehr nahe beieinander liegen (nicht mehr als ein Differenzpunkt).

Drücken Sie im Zweifelsfall auf Kalibrieren (halten Sie Ihre Hände von den Tasten fern, während Sie die Nullpunktkalibrierung durchführen).

Auslesen von kapazitiven Sensoren

Wird die **Min. Abweichung** auf einen negativen Wert gesetzt, wird die Betriebsart komplett geändert und es können Feuchtesensoren (Typ Kapazitätsänderung und ohne Regelkreis) angeschlossen werden. Sie können auch Sensoren improvisieren, um die Drehung eines Stiftes oder eine lineare Verschiebung zu erfassen. Solche Sensoren können einfach, aber auch sehr zuverlässig sein.

Wenn Sie die Min Abweichung auf einen negativen Wert einstellen, ändert sich die Bedeutung von Min Abweichung und Proportionalbereich:

- Die Min Abweichung legt den minimalen und der Proportionalbereich den maximalen, messbaren Kapazitätsbereich fest.
- Die Kalibriertaste ist deaktiviert. Die Kalibrierung ist fest und entspricht dem Wert der Min-Abweichung selbst.
- Die nutzbaren Kapazitätswerte reichen von wenigen picoFarad bis hin zu einigen nanoFarad.

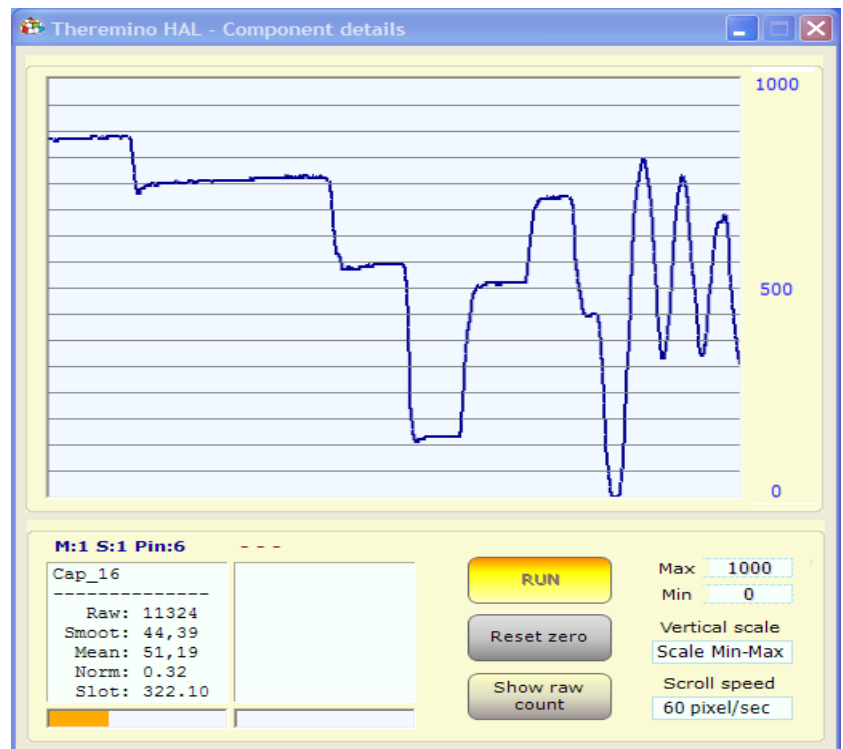
Kapazitive Tasten vom Typ "Schieberegler"



"Proportionalbereich" muss eine positive Zahl sein, die den Vorgang "Proportional" bestimmt.

Mit einem kapazitiven Schalter dieser Form wird eine stufenlose Einstellung ähnlich einem Schieber erreicht.

Die Steuerung erfolgt mit einem Finger, alle oben = 1000, alle unten = 0.



Diese Tasten eignen sich für die Lautstärkeregelung und können als "Paniktaste" fungieren (wenn Sie Ihren Finger von der Taste trennen, wird die Lautstärke auf Null gesetzt).

Dies sind die Standardeinstellungen für Tasten vom Typ "Schieberegler" (Hinweis 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

"Maximalwert" normalerweise auf 1000 eingestellt (Hinweis 2)

" Minimalwert" normalerweise bei Null gehalten (Hinweis 2)

" Reaktionszeit" ist normalerweise auf 30 eingestellt (leichte Filterung).

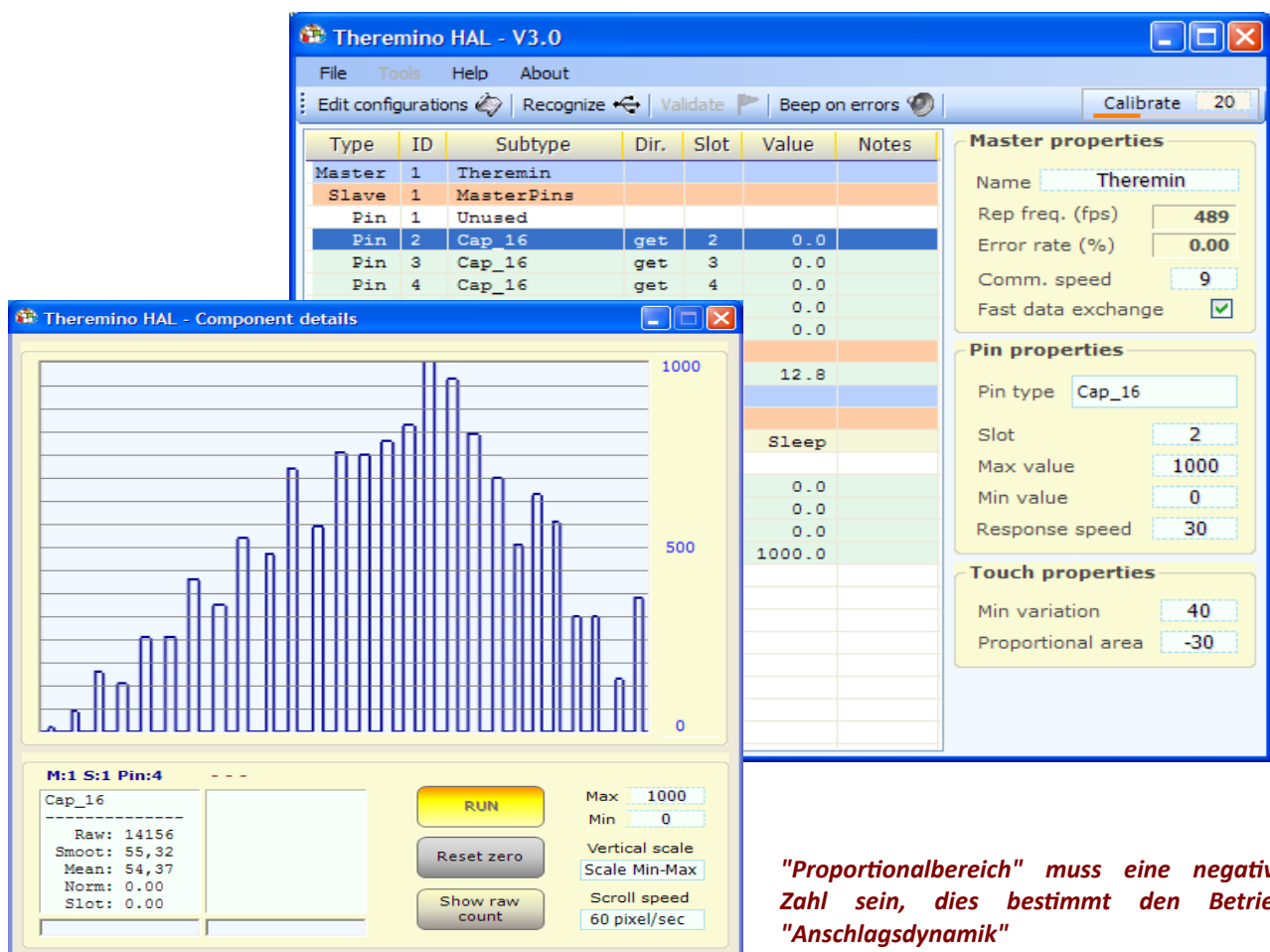
"Min. Abweichung" ist normalerweise von 10 bis 100 eingestellt (es ist besser, sie ein wenig anzuheben, um die maximale Empfindlichkeit im unteren Teil zu erreichen).

"Proportionalbereich" ist normalerweise auf 200 eingestellt (ca. 100 für weniger empfindliche Tasten oder Tasten mit langen Drähten).

(Hinweis 1) Für Tasten der Art " Schieberegler " ist es immer besser, " Cap_16 " zu verwenden.

(Hinweis 2) Um das Ausgangssignal umzukehren, kann Max mit Min (Max = 0 und Min = 1000) vertauscht werden.

Kapazitive Tasten mit "Anschlagsgeschwindigkeit"



Tastaturen, mit denen Sie Noten laut oder leise spielen können, je nachdem, wie Sie die Tasten drücken, sind sehr beliebt für Musikanwendungen. Kapazitive Tasten können eingestellt werden, um die Geschwindigkeit eines Tastenschlags zu messen und ihn in einen Wert von 0 bis (ca.) 1000 zu verwandeln.

Für ein gutes Funktionieren der "Anschlagsdynamik" muss die Kommunikationsgeschwindigkeit hoch sein (200 bis 500 fps), und Sie müssen die Tasten einzeln anpassen, um auf diese Weise einen Maximalwert von etwas über 1000 zu erhalten.

Pin properties

Pin type: **Cap_16**

Slot: **2**

Max value: **1000**

Min value: **0**

Response speed: **30**

Touch properties

Min variation: **40**

Proportional area: **-30**

Dies sind die Einstellungen für die Tasten mit "Anschlagsdynamik"

"Maximalwert" wird normalerweise bei 1000 gehalten (Hinweis 1)

"Minimalwert" wird normalerweise bei "0" gehalten (Hinweis 1)

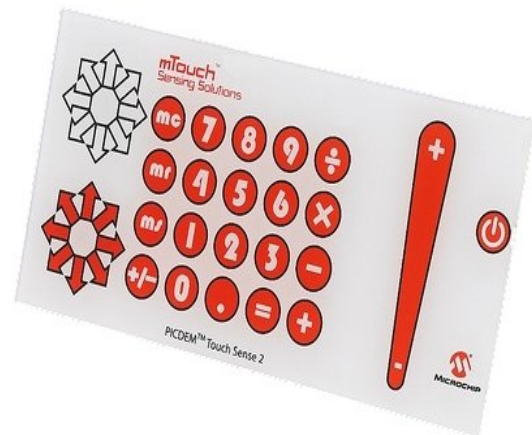
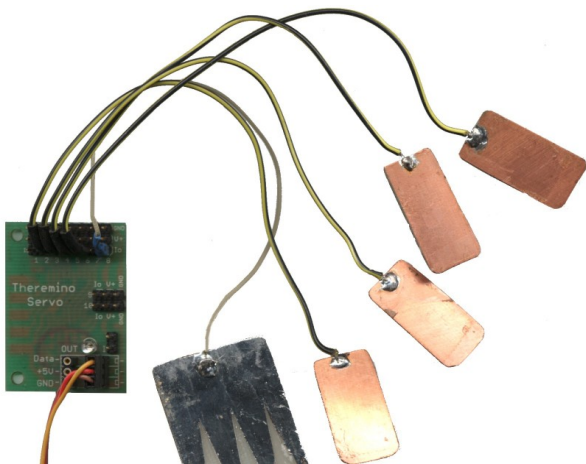
"Reaktionszeit" normalerweise auf 30 eingestellt (am besten nicht ändern)

"Min. Abweichung" ist normalerweise auf 50 eingestellt (ca. 25 für die Tasten 1 und 2, die weniger empfindlich sind oder für Tasten mit langen Drähten)

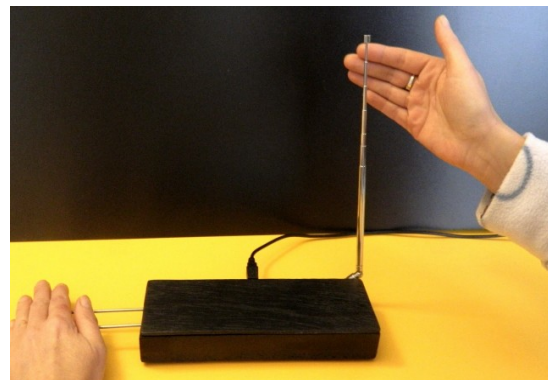
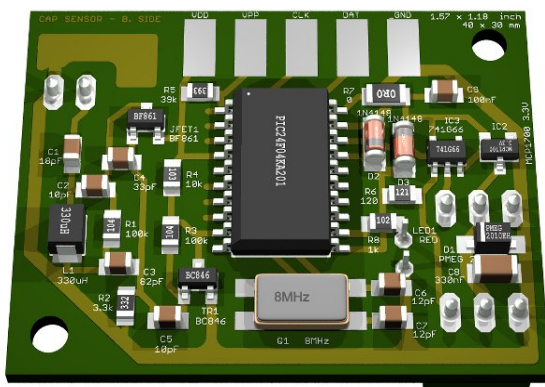
"Proportionalbereich" ist normalerweise auf -40 eingestellt (ca. -20 für weniger empfindliche Tasten 1 und 2 oder für Tasten mit langen Drähten)

(Hinweis 1) Um das Ausgangssignal umzukehren, kann Max gegen Min (Max=0 und Min=1000) ausgetauscht werden

Unterschiede zwischen kapazitiven Tasten und CapSensoren



Kapazitive Tasten können CapSensor-Module nicht ersetzen, die ersten funktionieren nur bei kurzen Abständen (von wenigen Millimetern bis zu einigen Zentimetern), während CapSensoren bis zu Entfernungen von mehreren Metern arbeiten und auf ein nahezu perfektes lineares Ansprechverhalten eingestellt werden können. Die kapazitiven Tasten hingegen sind viel günstiger und eignen sich besser, um Tastaturen mit vielen Tasten zu realisieren.



Mechanischer Aufbau der kapazitiven Tasten

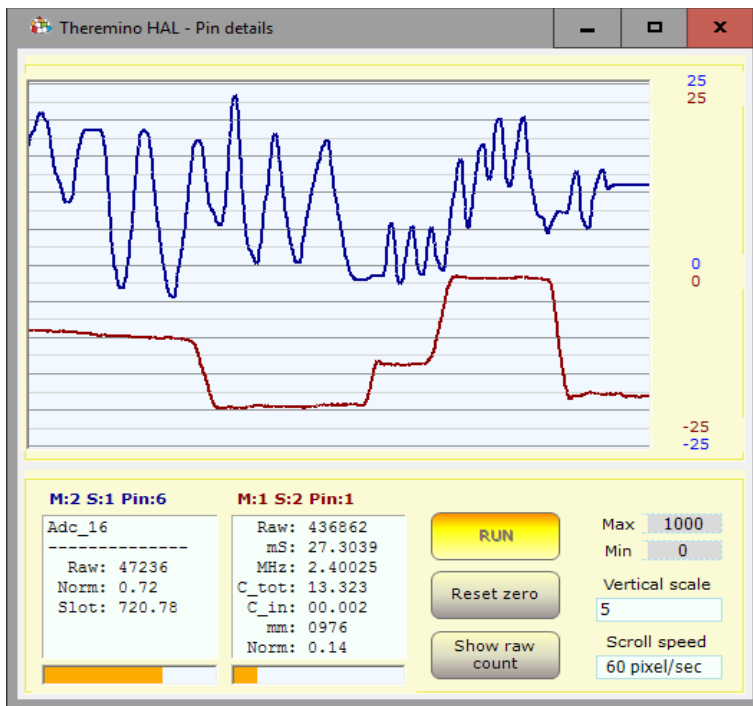


Achten Sie darauf, dass die kapazitiven Tasten isoliert werden müssen, sonst kann ein kleiner Funke statischer Elektrizität ausreichen, um Kommunikationsfehler zu erzeugen, dabei wird nichts zerstört, aber die Kommunikation wird unterbrochen und Sie müssen die Taste "Erkennen" drücken.

Normalerweise dreht man die Kupferseite nach unten und die (dünne) Glasfaser-Epoxidschicht nach oben oder noch besser, man behält das Kupfer oben und fügt eine dünne Folie aus Isolierkunststoff hinzu, die farbig mit der Form der Tasten bedruckt ist, wie auf dem Bild am Anfang dieser Seite.

Die Drähte von den Tasten zu den Pins sollten so kurz wie möglich sein und mindestens 5 oder 10 Millimeter auseinander liegen. Die Bedienung der Tasten und die Isolierung gegen Störungen verbessern sich durch die Verringerung der elektrischen Kapazität. Tests wurden auch in "unmöglichen" Situationen durchgeführt, mit sehr langen Drähten und Tasten aller Art, wie z.B. Topfpflanzen und verschiedenen Früchten, und eine individuelle Anpassung hat immer dazu geführt, dass alle Tasten funktionieren.

Die "Pin-Detail"-Anzeige



Mit einem Doppelklick auf eine aktive Pin-Linie wird dieses Instrument geöffnet. Um zwei Signale anzuzeigen, klicken Sie mit einem einzigen Klick auf den ersten Pin und dann auf den zweiten Pin.

Die vertikale Skala kann auf "Scale Min-Max" eingestellt werden, was den Werten der Textboxen Min und Max entspricht.

Oder es kann in 24 Stufen von 0,01 bis 50000 Punkten pro vertikaler Teilung (zehn dunkle Linien) eingestellt werden. Wenn Sie diese Einstellungen verwenden, wird "Reset Null" gedrückt, um die Spuren zu zentrieren.

In einigen Fällen kann es sinnvoll sein, die Rohwerte anzuzeigen. (mit Taste "Zeige Rohwerte")

Die "Rollgeschwindigkeit" passt die Rollgeschwindigkeit des Graphen an, von 0,1 bis 60 Pixel/Sekunde.

Die beiden Textfelder zeigen die internen Details der Pins. Der Titel gibt an, welcher Pin analysiert wird, in diesem Bild bedeutet der Text "M:1 S:1 Pin:2" "Master 1, Slave 1, Pin 2".

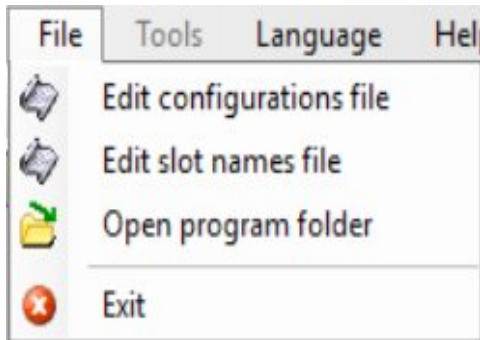
Pin-Details können bei der Steuerung und Regelung von Input Output Geräten (Sensoren und Aktoren) helfen.

Einige Arten von Pins sind komplexer und haben mehr Zwischenwerte. Im Allgemeinen gibt es einen "Roh"-Wert mit sehr variablen Werten je nach Pin-Typ, einen "normalisierten" Wert, der immer von 0 bis 1 reicht, und einen "Slot"-Wert, der normalerweise von 0 bis 1000 reicht und der der "vereinfachte" Wert ist, der auf Slots verfügbar und von jeder High-Level-Software leicht zu verwenden ist.

- ◆ **Raw** "Roh"-wert, der eine Zählung, eine Zeit, eine Spannung oder etwas anderes sein kann
- ◆ **mS** Zeit in Millisekunden
- ◆ **uSec** Zeit in Mikrosekunden
- ◆ **MHz** Wiederholungsfrequenz
- ◆ **C_tot** Die gesamte elektrische Kapazität parallel zur 330uH-Spule (nur für CapSensor verwendet)
- ◆ **C_in** Die nach der Kalibrierung hinzugefügte Eingangskapazität (nur für CapSensor verwendet)
- ◆ **mm** Ungefährer Abstand in Millimetern (nur bei CapSensoren und Ultraschallsensoren)
- ◆ **Smoot** Wert, der an einen glättenden FIR-Filter übergeben wurde (nur in Cap8 und Cap16)
- ◆ **Mean** Mittelwert (wird bei den Typen Cap8 und CAP16 zur Nullpunktkalibrierung verwendet)
- ◆ **Norm** Normierter Wert zwischen Null und Eins
- ◆ **Slot** Wert, der in den dem Pin zugeordneten Slot geschrieben oder aus diesem gelesen wird (normalerweise von 1 bis 1000)
- ◆ **Out** Digitalisierter Wert, der nur "0" oder "1" sein kann (nur von DigOut verwendet)

Auch wenn nicht angegeben, sind die Kapazitäten immer in picoFarad (pF)

Menübefehle



Die **Konfigurationsdatei bearbeiten** kann in einigen Fällen sinnvoll sein. Für weitere Informationen lesen Sie bitte auch "Fragen und Antworten" auf der letzten Seite dieses Dokuments.

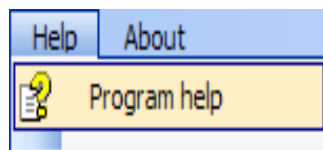
Slotnamen-Datei bearbeiten. Kommentare (oder Slot Namen) wird [auf dieser Seite](#) erklärt.

Programmordner öffnen kann für die Bearbeitung von Dokumentations- und Sprachdateien nützlich sein.



Die Sprachdateien befinden sich im Ordner "Docs" neben der Anwendung ThereminoHAL.exe.

Um neue Sprachdateien zu erstellen, kopieren Sie einfach die Datei Language_ENG.txt, ändern Sie "ENG" in "FRA", "ESP", "DEU" oder "JPN" und bearbeiten Sie den Text mit Notepad.



Dieser Befehl öffnet die Dokumentationsdatei.

Befehle der Symbolleiste



Erkennen (Recognize)

Es wird verwendet, um den Master und die an den USB angeschlossenen Slaves zu erkennen.

Bestätigen (Validate)

Beim Hinzufügen oder Entfernen von Slaves-Modulen aus der Kette werden Sie mit roten Linien in der Liste gewarnt, dass sich die Konfiguration geändert hat. Wenn Sie die alte Konfiguration verlieren und sich an die aktuelle Hardware anpassen, macht diese Schaltfläche die neue Konfiguration gültig.

Fehler (Error beep)

Wenn Sie diese Taste drücken, werden Kommunikationsfehler durch einen Signalton hervorgehoben.

Master sperren (Lock Masters)

Wenn gedrückt, verbindet sich die HAL nur mit den Masters, die ihre Namen in der aktuellen Liste haben. Auf diese Weise können Sie (in getrennten Ordnern) verschiedene HAL-Anwendungen aufbewahren, die jeweils mit ihrer spezifischen Hardware verbunden sind.

Master entfernen (Disconnect Master)

Löscht den ausgewählten Master aus der Liste. Auf diese Weise können Sie unerwünschte Master löschen, ohne sie physisch vom USB zu trennen. Nach dem Löschen ist es ratsam, "Master sperren" zu drücken, so dass beim nächsten Start nur der gewünschte Master neu geladen wird.

Kalibrieren (Calibrate)

Legt den Kalibrierwert für CapSensor und CapKeys fest. Entfernen Sie Ihre Hände von der empfindlichen Teil, bevor Sie die Taste drücken. Wenn keine Bewegungen größer als der eingestellte Wert auftreten, wird alle 30 Sekunden eine automatische Kalibrierung durchgeführt. Es ist möglich, die automatische Kalibrierung mit einem Wert von "0" zu deaktivieren.

Isolierte Anwendungen

Einige Anwendungen des Theremino-Systems starten automatisch ihre eigene HAL. Dies geschieht, wenn sich im Ordner ThereminoHAL neben der EXE-Datei der Anwendung eine Datei Theremino_HAL.exe befindet. Sie können auch nur die Datei Theremino_HAL.exe neben der EXE-Datei der Anwendung platzieren, aber es ist besser, dass die HAL einen eigenen Ordner hat, wobei der Unterordner Docs die Dokumentations- und Sprachdateien enthält.

Diese HALs verwenden ihre eigene private Konfiguration und wenn sie die Taste "Lock Masters" gedrückt haben, verbinden sie sich nur mit ihren eigenen Masters und identifizieren sie namentlich von den an die USB-Ports angeschlossenen. Eine so zusammengesetzte Anwendung funktioniert auch dann weiter, wenn sie auf einen anderen Computer kopiert wird und wenn andere Anwendungen des Theremino-Systems mit ihren Masters auf anderen USB-Ports kommunizieren.

Die Anwendungen, die am meisten von diesen Möglichkeiten profitieren, sind Anwendungen mit einer bestimmten Aufgabe, wie z.B.: Theremino Geiger, Theremino OilMeter, Theremino Weather, Theremino Theremin, Theremino Arm, Theremino Geo und Theremino EmotionMeter.

Das bedeutet nicht, dass Insellösungen nicht mit anderen kommunizieren können. Die modulare Kommunikation ist jederzeit möglich und erfolgt über Slots, die allen Anwendungen gemeinsam sind.

Um zu vermeiden, dass dieselben Slots für verschiedene Aufgaben verwendet werden, haben wir ein allgemeines Schema definiert.

Experimental 100 slots	000 - 099
- - -	
Theremino_Theremin	100 - 199
Theremino_SlotsToMidi	200 - 299
Theremino_MusicKeys	300 - 329
- - -	
469 free slots	330 - 799
- - -	
Theremino_OilMeter	800 - 809
Theremino_EEG	810 - 819
Theremino_Meteo	820 - 839
Theremino_Arm	840 - 849
10 free slots	850 - 859
10 free slots	860 - 869
10 free slots	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 free slots	940 - 949
10 free slots	950 - 959
10 free slots	960 - 969
10 free slots	970 - 979
10 free slots	980 - 989
10 free slots	990 - 999

Dieses Schema ist nur ein Hinweis. Sie können die Slots beliebig verwenden, vorausgesetzt, dass nicht die gleichen Slots für verschiedene Aufgaben im selben PC verwendet werden. Wenn Sie einen Fehler machen, zerbricht nichts, aber die Daten überschneiden sich mit undefinierten Ergebnissen.

Einstellen der Zahlenfelder

Draw speed (fps) 5

Die numerischen Kästen des HAL (und aller anderen Anwendungen des Theremino-Systems) wurden von uns (Hinweis1) so entwickelt, dass sie komfortabler und flexibler sind als die originalen Microsoft TextBoxen.

Die numerischen Werte sind auf vielfältige Weise einstellbar

- Durch Klicken und Halten der linken Maustaste und Bewegen der Maus nach oben oder unten
- Mit dem Mousrad
- Mit den Pfeiltasten nach oben und unten auf Ihrer Tastatur
- Mit den herkömmlichen Methoden, die Sie verwenden, um Zahlen mit Ihrer Tastatur zu schreiben
- Mit den üblichen Auswahl- und Copy-Paste-Verfahren
- Durch Drücken von SHIFT wird die Änderungsgeschwindigkeit mit hundert multipliziert
- Durch Drücken von STRG wird die Änderungsgeschwindigkeit mit zehn multipliziert
- Durch Drücken von ALT wird die Änderungsrate durch zehn geteilt

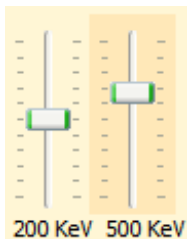
Die Bewegung der Maus nach oben und unten ermöglicht breite und schnelle Anpassungen

Das Mousrad ermöglicht eine bequeme und sofortige Einstellung

Pfeiltasten ermöglichen Feineinstellungen, ohne dass man sich von dem, was man einstellt, entfernen muss

(1) Wie alle unsere Software sind auch ihre Quelldateien verfügbar (Freeware und Open Source lizenziert unter Creative Commons) und können hier heruntergeladen werden: www.theremino.com/downloads/uncategorized (siehe "Benutzerdefinierte Steuerelemente"). Diese Steuerelemente können in jedem Projekt frei verwendet werden, ohne die Quelle zu nennen. Die "Open" -Source dient als Garantie dafür, dass wir keine Malware aufgenommen haben.

Einstellen der Schieberegler



Dies sind die originalen Microsoft-Cursor, sie sind sehr komfortabel, so dass wir nur die orange Farbe und die Möglichkeit, sie zurückzusetzen, hinzugefügt haben.

<<< Nicht-Null-Schieberegler sind orange markiert, um sie zurückzusetzen, klicken Sie einfach mit der rechten Maustaste (nicht alle Schieberegler haben eine Null, in diesem Fall ändern sie ihre Farbe nicht und können nicht mit der Maus zurückgesetzt werden).

Die Schieberegler sind wie folgt einstellbar

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Cursor, um ihn zurückzusetzen.
- Klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Cursor und bewegen Sie die Maus nach oben oder unten.
- Mit dem Mousrad
- Verwenden des Pfeils nach links und rechts auf der Tastatur
- Durch Drücken der Pfeiltasten nach oben und unten

Die Methode, die Maus nach oben und unten zu bewegen, ermöglicht eine breite und schnelle Anpassung. Das Mousrad ermöglicht eine bequeme und sofortige Einstellung. Die Pfeiltasten ermöglichen Feineinstellungen, ohne die Augen von dem zu verlieren, was Sie einstellen. Die Pfeiltasten nach links/rechts oder nach oben/unten haben den gleichen Effekt, aber es kann intuitiver sein, die erste für horizontale Cursor und die zweite für vertikale Cursor zu verwenden.

Fragen und Antworten

Kann ich den Text der Bedienfelder des Programms in verschiedene Sprachen ändern?

Natürlich können Sie die Datei einfach bearbeiten: "...\\Docs\\Language_Eng.txt" und "...\\Docs\\Language_Ita.txt"

Für die deutsche, französische und spanische Sprache speichern Sie einfach die englische Datei dreimal mit folgenden Namen: "...\\Docs\\Language_Deu.txt", "...\\Docs\\Language_Fra.txt", "...\\Docs\\Language_Esp.txt"

Kann ich die Konfigurationsdatei bearbeiten?

Normalerweise wird die Zuordnung zwischen Konfigurationen und Master- und Slave-Modulen durch ThereminoHAL ausgerichtet, das die Namen des Masters verwendet, um die richtige Konfiguration zu bestimmen. Normalerweise kann HAL die richtige Konfiguration verwenden, auch wenn Sie die Verbindung trennen und Master- und Slave-Module austauschen.

In einigen Fällen kann es vorkommen, dass bei der Änderung der Master-Namen, bei denen eine HAL auf einem anderen Computer oder in einem anderen Ordner installiert ist, die Zuordnung zwischen Hardware und Konfiguration verloren geht. In diesem Fall können Sie auf das Popup-Menü des Master-Namens klicken und die Zuordnung wiederherstellen, indem Sie die richtige Konfiguration für jeden Master auswählen.

Um komplexere Änderungen vorzunehmen, öffnen Sie die Datei "Theremino_HAL_ConfigDatabase.txt" mit einem Texteditor wie "Notepad" und bearbeiten Sie die Konfigurationen manuell, eine ganz einfache Aufgabe.

Wie kann man die CPU-Arbeit reduzieren?

- Schließen oder minimieren Sie das Fenster "Komponentendetails".
- Minimieren Sie das Hauptfenster.
- Reduzieren Sie die "Comm speed", wie auf den ersten Seiten dieses Dokuments erläutert.