

PROTOKOLL ZU DER VERANSTALTUNG

EINFÜHRUNG IN DAS RECHNERGESTÜTZTE EXPERIMENTIEREN

David Koke(d_koke01@uni-muenster.de)

Alex Oster(a_oste16@uni-muenster.de)

im Zeitraum vom 03. bis 06.09.2018

betreut von Jürgen Berkemeier

9. September 2018

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einführung | 1 |
| 2 | EIRE: Tag 1 | 2 |
| 3 | Messstruktur für Analog-Digital-Wandler | 3 |
| 3.1 | DAQ-Assistent | 3 |
| 3.2 | Programmieren einer eigenen Messstruktur | 4 |
| 4 | EIRE: Tag 4 | 10 |
| 5 | Anhang | 11 |

1 Einführung

2 EIRE: Tag 1

3 Messstruktur für Analog-Digital-Wandler

Nach der Einführung in die grundlegenden Funktionen von LabView sollte an dem zweiten Tag eine Messstruktur programmiert werden. Dazu wurde den Studenten jeweils ein Funktionsgenerator und ein Analog-Digital-Wandler zur Verfügung gestellt. Über diesen Wandler ließ sich der Funktionsgenerator an den Computer schließen. Da es sich hierbei um einen ADC von NationalInstruments handelte, erkannte LabView diesen sofort.

3.1 DAQ-Assistant

Mit dem vorprogrammierten Express-VI, dem DAQ-Assistant (siehe Abb. 1), konnte gemessen werden. Lediglich die Anzahl der Datenpunkte und die Messrate mussten dem

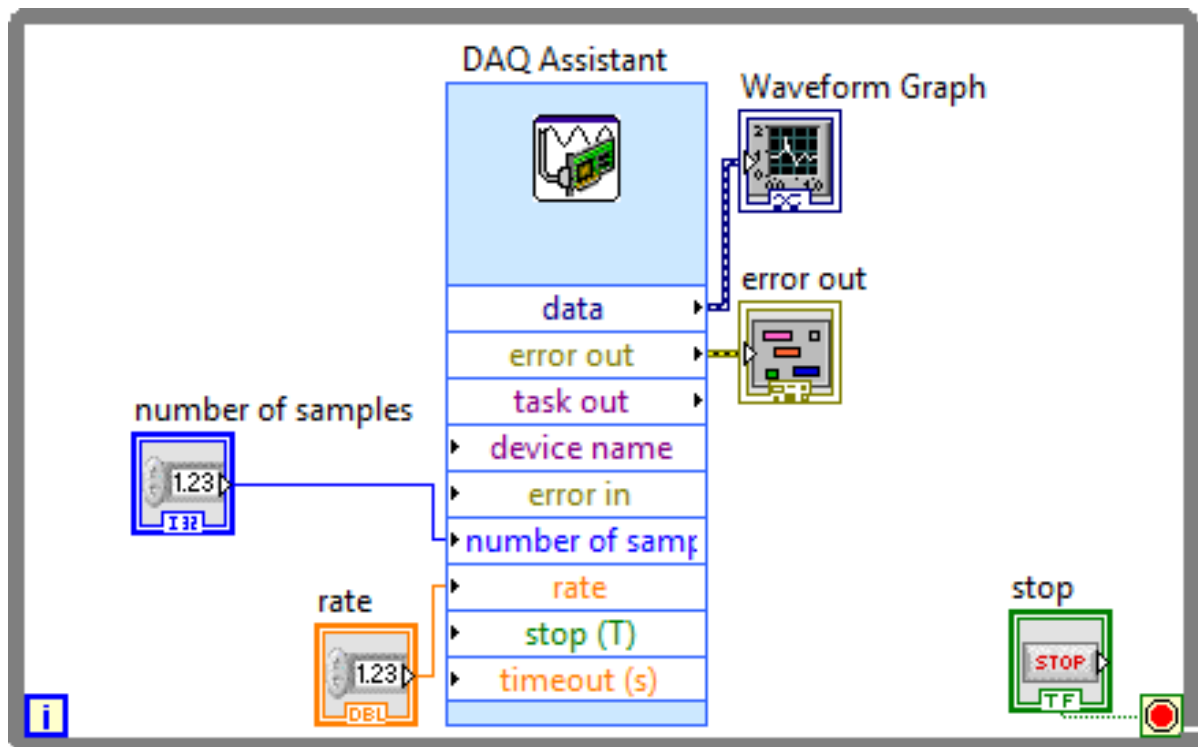


Abbildung 1: Diese Abbildung stellt das Express-VI „DAQ-Assistant“ dar. Darauf sind die verschiedenen Ein- und Ausgänge zu sehen.

DAQ-Assistant geliefert werden damit ein Waveform-Graph aus dem Array, welches der „data“-Ausgang ausgab, das Bild in Abb. 2 erzeugt werden konnte. Das aufgezeichnete Signal stimmte mit dem überein, was an dem Funktionsgenerator eingestellt wurde.

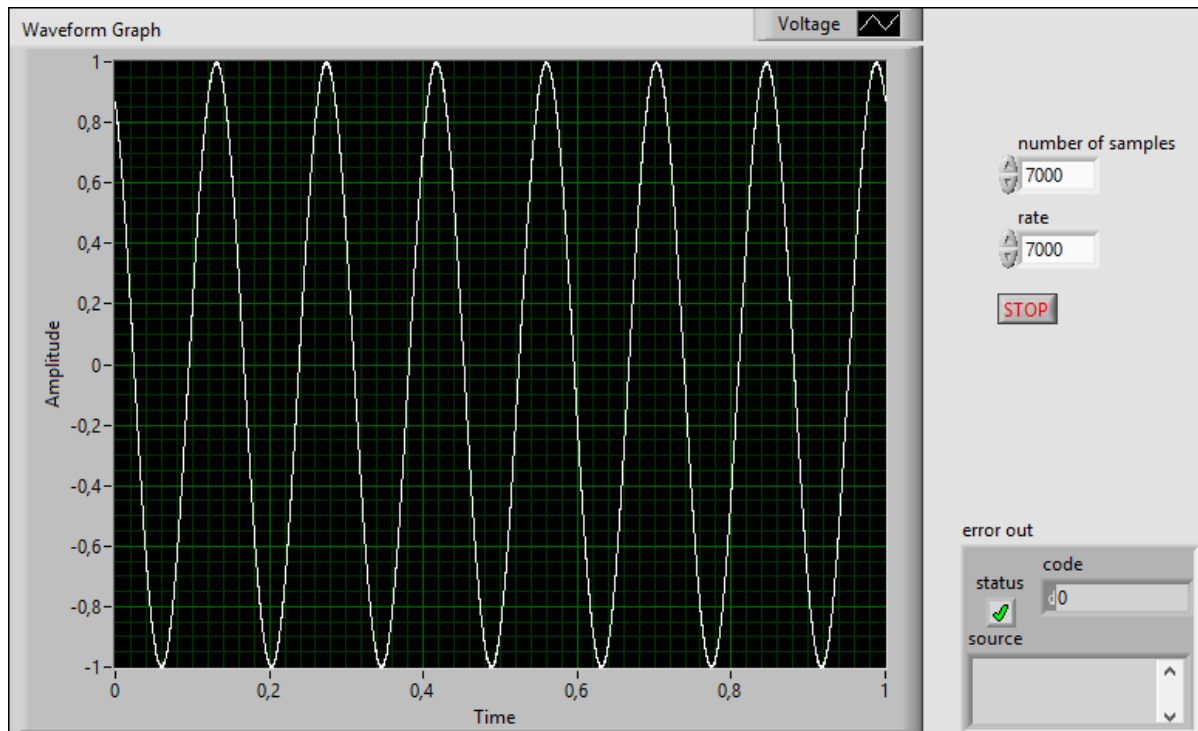


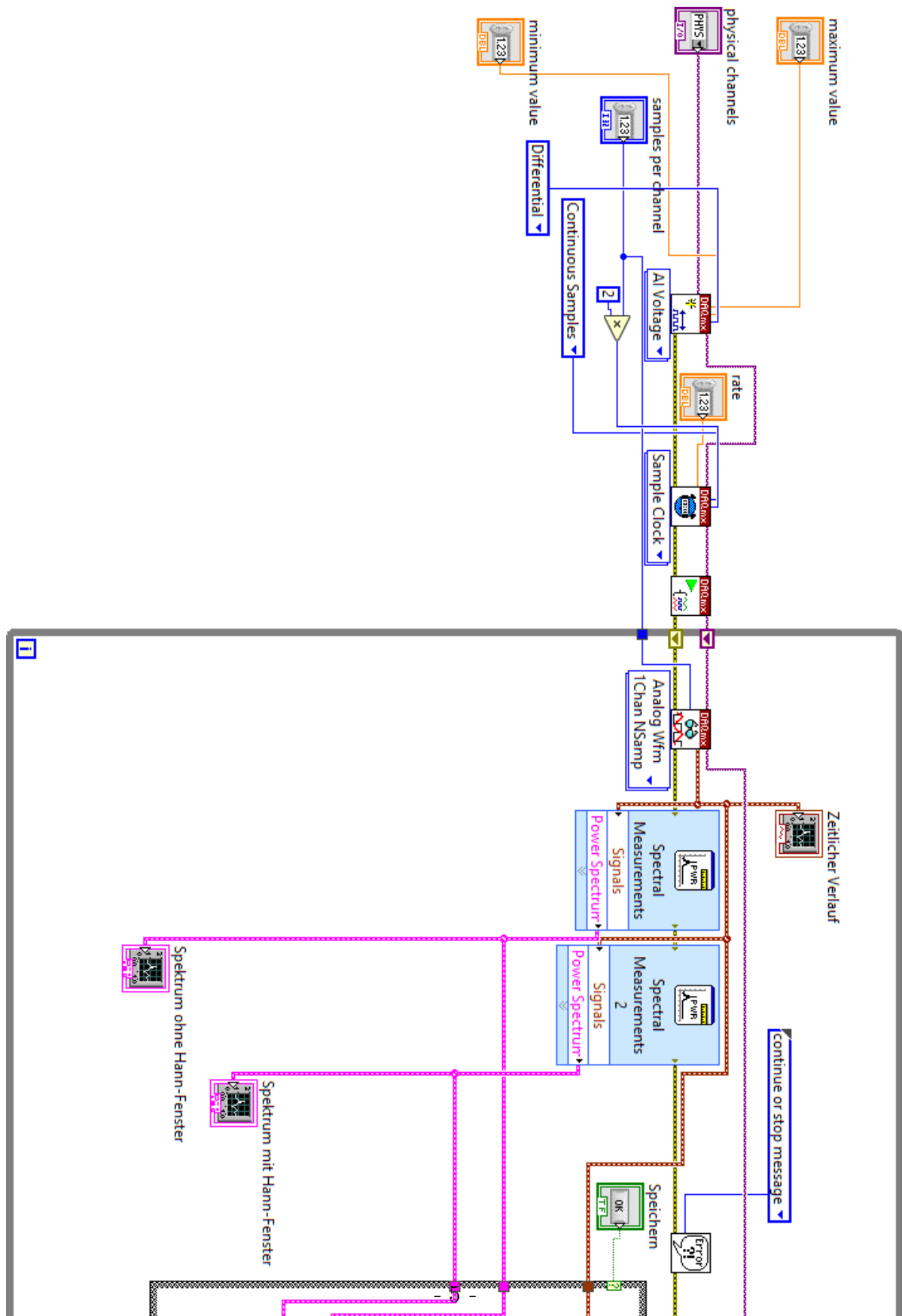
Abbildung 2: Diese Abbildung stellt das Frontpanel eines VIs mit dem DAQ-Assistent und Controls für Messrate und Anzahl der Datenpunkte dar.

3.2 Programmieren einer eigenen Messstruktur

Da lediglich eine Anzeige des gemessenen Signals oft nicht reicht, musste eine Messstruktur programmiert werden, die den Umfang des DAQ-Assistants übersteigt und weiter manuell angepasst werden kann.

Aufgrund von Problemen bei Wartungsarbeiten ließen sich die Computer jedoch gegen Mittag nicht mehr bedienen, weswegen das Fertigstellen des Programms auf den dritten Tag verschoben wurde. Zur Vorbereitung für das Weiterarbeiten wurden thematisch noch die Fouriertransformation zur Spektralanalyse, so wie das Abtasttheorem für eine richtige Messung angesprochen.

Zu Beginn des dritten Tages wurde die Arbeit an der Messstruktur fortgesetzt. Abb. 3 stellt das Endprodukt für diesen Aufgabenteil dar.



Eingang an das DAQmx-VI gelegt. Um die gemessene Spannungen variabel zu begrenzen wurden zusätzlich Controls angebracht. Die Benennung dieser mit „minimum value“ und „maximum value“ entstammt der voreingestellten Namen der Eingänge des DAQmx-VIs. In einer späteren Version wurden die englischen Namen durch deutsche ersetzt. Von den Ausgängen dieses VIs gehen nur der Signalkanal und ein Fehlerkanal durch, welche sich von hier aus bis ans Ende der Messstruktur durch alle DAQmx-VIs ziehen.

Das zweite DAQmx-VI dient als Taktgeber für die Aufnahme des Signals, deswegen der Modus „Sample Clock“. Ihm werden einerseits der Signalkanal und der Fehler übergeben, andererseits auch die Messrate „rate“ und die doppelte Anzahl der Datenpunkte „samples per channel“, damit der CPU weniger ausgelastet wird. Mit dem letzten und konstanten Eingang „Continuous Samples“ wird festgelegt, wie die Daten aufgenommen werden. Da der Funktionsgenerator kontinuierlich ein Signal ausgibt, soll auch so lange getaktet werden, bis der Nutzer das Programm beendet.

Das nächste DAQmx-VI ist nur für den Start des Messvorgangs zuständig. Von dort aus geht es in eine while-Schleife mit Stopp-Knopf, damit das Programm jederzeit von dem Benutzer beendet werden kann, ohne dass ein Stopp von Labview erzwungen werden muss. In dieser while-Schleife ist das erste Element ein weiteres DAQmx-VI. Dieses ist für das Lesen des Signals mit den vorgegebenen Parametern des Taktgebers verantwortlich. Es gibt ein dynamisches Array der Messdaten aus, welches mit Hilfe eines Waveform-Graphen auf der Frontplatte dargestellt werden kann. Des Weiteren wird die Ausgabe für eine Spektralanalyse über zwei verschiedene Express-VIs genutzt. Dabei wird bei einem mit dem sogenannten Hann-Fenster gearbeitet und bei dem anderen ohne. Das Hann-Fenster dient zur Manipulation der Messdaten, um die vorkommenden nicht ganzzahligen Frequenzen schärfer im Frequenzbild darzustellen, um den Leakage-Effekt zu unterdrücken, auf den später noch genauer eingegangen wird.

Neben den Daten verläuft auch das Fehlerkabel durch die Express-VIs. Falls ein Fehler in dem Programm auftritt dann wird aufgrund des VIs mit der Sprechblase eine Fehlermeldung ausgegeben und der Nutzer wird gefragt, ob das Programm weiterlaufen oder gestoppt werden soll.

Um die ermittelten Daten für das Zeitbild und das Frequenzbild zu speichern wird die Case-Struktur nach der Spektralanalyse eingebaut. Wird auf den Speicherknopf auf dem Frontpanel gedrückt, so wird der in Abb. 3 dargestellte Fall durchgeführt. Andernfalls der in Abb. 4 dargestellte Fall, in dem das Programm einfach weiterläuft.

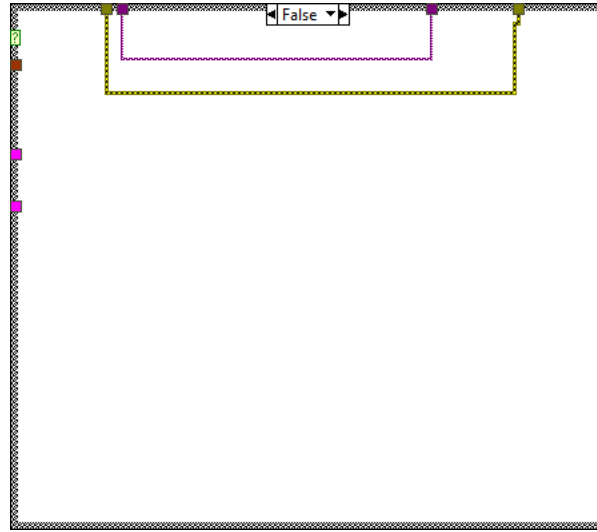


Abbildung 4: text

Im Falle des Speicherns hingegen wird das Lesen der Daten über ein DAQmx-VI angehalten, damit überhaupt ein fester Datensatz gespeichert werden kann. Um die Daten zu erhalten werden das Signal des Zeitbildes und der Frequenzbilder in Waveform-Builder gegeben um die einzelnen Parameter zu erhalten. Damit die Zeit t_i und die Frequenz f_i dargestellt werden können, werden die Differentiale dt und ds über for-Schleifen i mal aufaddiert. Aus diesen Zeiten und Frequenzen werden mit ihren jeweiligen Amplituden (V im Zeitbild und dB im Frequenzbild, mit und ohne Hann-fenster) in ein Array gegeben und in ein VI gegeben, welches eine Datei ausgibt, in dem das Array mit i Zeilen und den fünf Spalten für die einzelnen Parametern ausgegeben wird. An diesem VI lässt sich auch das Format der Daten darstellen, hier wurde „%.5e“ gewählt für eine Ausgabe wie in Tab. 1 für die exponentielle Schreibweise und fünf Nachkommastellen. Eine automatische Benennung der Spalten ist hierbei nicht möglich, weswegen verfolgt

| | | | | |
|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 0,00000E+0 | 0,00000E+0 | 1,21707E+0 | -4,15539E+1 | -5,78080E+1 |
| 1,00000E-3 | 1,00000E+0 | -6,34577E-1 | -3,99954E+1 | -6,09291E+1 |
| 2,00000E-3 | 2,00000E+0 | -2,24044E+0 | -4,00174E+1 | -9,43314E+1 |
| 3,00000E-3 | 3,00000E+0 | -2,98161E+0 | -4,00395E+1 | -8,78620E+1 |
| : | | | | |
| : | | | | |

Tabelle 1: Beispielausgabe nach Nutzung der Speicherfunktion der Messstruktur.

werden muss welcher Wert an welcher Stelle in das Array eingefügt wird.

Danach wird die Schleife wiederholt und es werden weitere Werte aufgenommen, bis die Schleife durch Betätigen des Stopp-Knopfes verlassen wird. Nach dem Beenden der Schleife wird das Programm nach zwei weiteren DAQmx-VIs beendet.

3.3 Abtastung mit der Messstruktur

4 EIRE: Tag 4

5 Anhang