

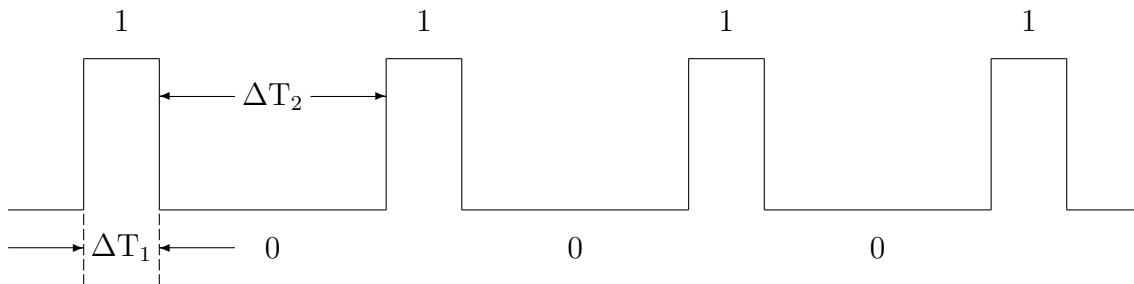
COMPUTERGESTÜTZTES EXPERIMENTIEREN I

P R A K T I K U M

SCHRITTMOTORSTEUERUNG I

Ein Schrittmotor soll mittels der digitalen Ausgabe der NI USB-6009-Karte gesteuert werden. Hierzu werden die Bits 0 und 1 von Port0 benutzt.

Das Bit 0 legt die Drehrichtung fest (1 = Uhrzeigersinn, 0 = Gegenuhrzeigersinn = Blende öffnen). Das Bit 1 erzeugt Impulse, die jeweils einen Motorschritt bewirken. Durch Setzen und Zurücksetzen dieses Bits werden Rechteckimpulse erzeugt:



Für Impulse gilt: $\Delta T_1 \ll \Delta T_2$

Die Zeit ΔT_1 kann sehr kurz sein z.B. wenige μs . Es genügt die Zeit, die der Rechner benötigt, um ein Bit zu setzen und wieder zurückzusetzen. Die Zeit ΔT_2 liegt im Bereich von 100 ms und kann mit der Prozedur `void Sleep(unsigned long ms)` realisiert werden.

Mit Hilfe des Schrittmotors wird eine Schlitzblende geöffnet bzw. geschlossen. Zwei Schaltkontakte erfassen, ob die Blende völlig geschlossen oder völlig geöffnet ist. Die Schaltkontakte sind an Port1 angeschlossen, wobei Bit 0 (LSB) = 1 des Datenregisters signalisiert, dass sich die Blende am oberen Anschlag befindet, und Bit 1 = 1, dass die Blende völlig geschlossen ist.

Für den Betrieb des Schrittmotors sind folgende Procedures zu erstellen:

Schritt_Zu()	der Motor soll einen Schritt im Uhrzeigersinn durchführen
Schritt_Auf()	der Motor soll einen Schritt im Gegenuhrzeigersinn durchführen
n=Schalter()	die Stellung der Endschalter ist einzulesen. n: Schalterstellung
Konfig_Ports	die Ports 0 und 1 sollen wie im vorhergehenden Aufgabenblatt für die Ein-/Ausgabe konfiguriert werden

Anschliessend ist ein Hauptprogramm zu schreiben, das unter Verwendung der obigen Unterprogramme folgende Funktionen ausführen kann

ZU	Bewegen des Motors N-Schritte im Uhrzeigersinn
AUF	Bewegen des Motors N-Schritte im Gegenuhrzeigersinn
SCHLIESSEN	Bewegen des Motors bis die Schlitzblende völlig geschlossen ist

Lernziele: Steuern eines Schrittmotors, Wartezeiten, Zerlegen von Automationsaufgaben in elementare Steuerfunktionen.

COMPUTERGESTÜTZTES EXPERIMENTIEREN I

P R A K T I K U M

Schrittmotorsteuerung II

Die Intensität des durch die Schlitzblende tretenden Lichtstrahles wird mit einem Lichtdetektor (Photowiderstand) gemessen. Der Detektor liefert eine Signalspannung zwischen 0 V und 5 V, die proportional zur einfallenden Lichtintensität ist und mit dem Analog/Digital-Konverter der USB-6009-Karte gemessen werden kann. Die Benutzung des A/D-Konverters ist in der separaten Anleitung für die USB-6009-Karte beschrieben (Appendix NIDAQmx).

Es ist eine Prozedur/Funktion zu schreiben, das die A/D-Umsetzung durchführt und folgendermassen aufgerufen wird:

volt = ADU(kanal)

volt: Wert der analogen Spannung

Das Signal ist an den Kanal 0 des Multiplexers angeschlossen. Zunächst muss der A/D-Konverter konfiguriert werden: Einstellen des Kanals (0) und der Verstärkung (1) sowie Einstellen der differentiellen Spannungsmessung in einer Prozedur Konfig_ADU(). Da die A/D-Umsetzung eine relativ komplexe Operation ist, ist es ratsam die USB-6009-Karte in einen wohldefinierten Zustand zu bringen. Dies kann ebenfalls in der Prozedur Konfig_ADU() vorgenommen werden

Schreiben Sie ein Hauptprogramm, das mithilfe des Prozedur ADU(kanal) die Eichkurve

$$\text{Spannung} = f(\text{Schrittzahl})$$

misst und grafisch darstellt, d.h. es ist die Blende so weit zu öffnen, bis die Signalspannung ansteigt (Licht auf den Detektor fällt), und anschliessend die Spannung als Funktion der Schrittzahl aufzuzeichnen.

Lernziele: Einlesen und Verarbeiten von analogen Signalen, Interfaceprogrammierung mit Statusabfrage.

COMPUTERGESTÜTZTES EXPERIMENTIEREN I

P R A K T I K U M

Blendenregelung

Erstellen Sie ein Programm, das die Blende kontinuierlich regelt, so dass ein Lichtstrahl vorgegebener Intensität (Sollwert) auf den Lichtdetektor fällt (geschlossener Regelkreis):

D. h. wird die Intensität des Lichtstrahles z. B. durch Abdunkeln der Lichtquelle vermindert, ist die Schlitzblende nachzuregeln (d.h. zu öffnen), so dass die Intensität des auf den Detektor fallenden Lichts konstant bleibt.

Aufbauend auf dem Programm der vorhergehenden Aufgabe soll zu Beginn des Programms die Kennlinie der Lichtintensität als Funktion der Spaltbreite gemessen und grafisch dargestellt werden. Der Sollwert soll dann mittels Grafikcursor eingelesen werden. Das Einstellen und Regeln soll ebenfalls grafisch dargestellt werden.

Lernziel: Aufbau einer Regelschleife.