

COMPUTERGESTÜTZTES EXPERIMENTIEREN II

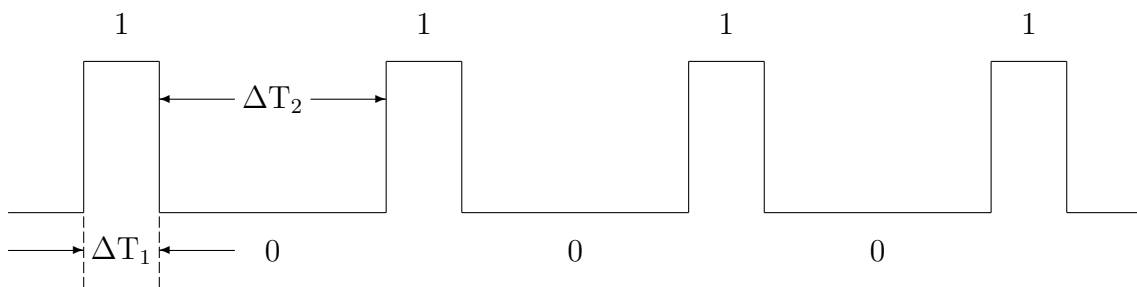
PRAKTIKUM Blenden-Experiment

1. Schrittmotorsteuerung

In diesem Experiment wird die Breite einer Schlitzblende mittels eines Schrittmotors und eines Schneckengetriebes eingestellt. Hinter der Blende befindet sich ein Lichtdetektor, der die Intensität des durch die Blende fallenden Lichtstrahles misst. Die Schnittstellenkarte USB-6009 von National Instruments deckt die gesamte Funktionalität ab, die für die Steuerung des Experimentes benötigt wird.

Der Schrittmotor soll mittels der digitalen Ausgabe der 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). Durch Setzen und Zurücksetzen des Bits 1 werden Rechteckimpulse erzeugt, die jeweils einen Motorschritt bewirken:



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 die 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, - also völlig geöffnet ist -, und Bit 1 = 1, dass die Blende völlig geschlossen ist.

Für den Betrieb des Schrittmotors wird empfohlen, folgende Prozeduren bzw. Funktionen 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: 1 Blende völlig geöffnet, 2 völlig geschlossen
Konfig_Ports	die Ports 0 und 1 sollen wie im vorhergehenden Aufgabenblatt für die Ein-/Ausgabe konfiguriert werden

Das Programm soll in einer Borland C++ Form Applikation implementiert werden. Zeigen Sie in Ausgabefenstern (LabeledEdit) die Zahl der auszuführenden und die der tatsächlich ausgeführten Schritte. Steuern Sie über Buttons folgende Funktionen, wobei Sie die obigen Module verwenden

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 II

PRAKTIKUM Blenden-Experiment

3. Blendenregelung

Erweitern Sie das vorherige Programm um die Funktionalität einer Regelung, so dass die Spaltbreite der Blende kontinuierlich geregelt wird mit dem Ziel, eine vorgegebene Intensität des Lichtstrahles, der auf den Detektor fällt, aufrecht zu erhalten. Es handelt sich also um einen geschlossenen Regelkreis (direkte geschlossene Prozesskopplung):

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 zuerst die Kennlinie der Lichtintensität als Funktion der Spaltbreite gemessen und grafisch dargestellt werden. Der Sollwert soll dann mittels Grafikkursor eingegeben werden. Das Einstellen und Regeln soll ebenfalls grafisch dargestellt werden.

Da die Regelung in einer Endlosschleife implementiert wird, kann das GUI-Programm und damit die Regelung nicht unterbrochen werden. Abhilfe schafft die Ausführung der Regelung in einem separaten Thread.

Lernziel: Aufbau einer Regelschleife. Multithreading