

Unterprogramme zur übersichtlichen Strukturierung von Programmen

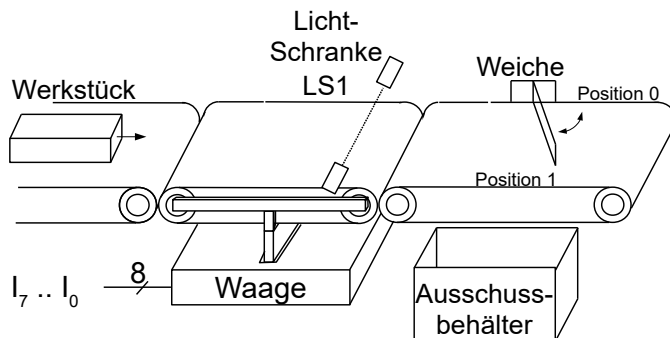
Top - Down - Design

Sortieranlage

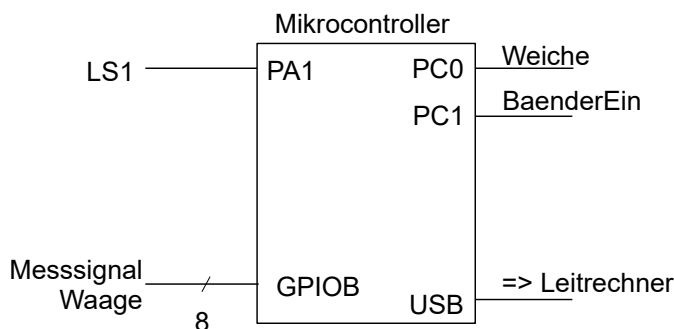
Über Fließbänder werden Werkstücke über eine Digitalwaage transportiert, dabei gewogen und anschließend auf einem weiteren Transportband mittels einer Weiche sortiert. Die Waage gibt einen Gewichtsmesswert in 1 kg-Schritten, von 0 bis 255 kg binär codiert, an den Signalen $I_7 \dots I_0$ aus. Die Lichtschranke LS1 meldet mit fallender Flanke, dass ein Werkstück vollständig auf der Waage liegt. Die Weiche wird daraufhin in Abhängigkeit vom Werkstückgewicht eingestellt. Ist das Werkstückgewicht (Istwert $I_7 \dots I_0$) kleiner als das Mindestgewicht, dann wird die Weiche mit dem Signal $Weiche=1$ in Position 1 gebracht und das Werkstück in den Ausschussbehälter befördert. Anderenfalls wird die Weiche mit dem Signal $Weiche=0$ in Position 0 gebracht und das Werkstück weiter transportiert.

Die Lichtschranke LS1 liefert ein „1“-Signal, wenn sie ein Werkstück erkennt.

Abb. 1: Technologieschema



Steuerung der Sortieranlage mit einem Mikrocontroller



In der Praxis ist die Gewichtsmessung bei der digitaltechnischen Lösung zu ungenau!
=> Es wird auf eine Waage mit 8-Bit-Messwert umgestellt.
=> Für die Messung müssen die Bänder zuvor für 1 Sekunde angehalten werden.

Per USB wird das Sollgewicht in Register $R7$ (für Testzwecke mit $0x80$ initialisieren) heruntergeladen und kann vom Mikrocontrollerprogramm verwendet werden. Die USB-Kommuni-

Abb. 2: Blockdiagramm mit μ Controller

kation selbst ist nicht Teil der Aufgabenstellung.

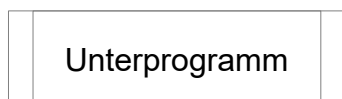
Der Gewichtsmesswert steht als digitaler Zahlenwert am Port $GPIOB$ zur Verfügung.

Programmablauf:

- Hauptprogramm initialisiert die Transportbänder (*Ein*). die Weiche in Position 0, $R7=0x80$, $R1=GPIOC$, $R2=GPIOB$, $R3=GPIOA$
danach endlos:
 - warten auf Werkstück, Transportbänder stoppen, 1 Sekunde warten,
danach entsprechend dem Gewicht die Weiche einstellen, die Transportbänder starten.

Aufgabe:

1. Analysieren Sie den Programmablauf. Finden Sie 6 Teilaufgaben.
2. Zeichnen Sie einen Programmablaufplan (PAP) in dem Sie die Teilaufgaben als Unterprogramme darstellen.



3. Implementieren Sie den Programmablauf als Assemblerprogramm unter Verwendung der gefundenen Unterprogramme

Lösung:

Das Programm soll folgende Unterprogramme verwenden:

- initialisieren
- warteAufWerkstueck
- stoppeBaender
- warte1s
- pruefeGewichtUndStelleWeiche
- starteBänder