

Übung zur Kernvorlesung: "Eingebettete Systeme" Übungsblatt Nr. 8

Ausgabe am 25.06.03; Bearbeitung bis 02.07.03, 12:00; Besprechung am 04.07.03

Aufgabe 1 *AD/DA Wandlung II*

(3+4+6=13)

- Erläutern sie kurz die prinzipielle Funktionsweise eines parallelen DA-Wandlers. Welches Problem ergibt sich dabei und wie kann es gelöst werden?
- In der Vorlesung wurde als ein Verfahren zur AD-Wandlung die Delta Modulation vorgestellt. Ein Problem bei der Delta-Modulation sind hochfrequente Signale. Angenommen die Eingangsspannung U_x sei zuerst 0V und steige innerhalb eines Abtastzykels auf $10 \cdot U_V$ und bleibe danach konstant. Welcher Verlauf des Digitalsignals ergibt sich? Wieso ist so ein schneller Anstieg problematisch? Wie sieht das Digitalsignal aus, falls die Eingangsspannung über lange Zeit konstant bleibt, aus? Wie wirkt sich die Auflösung der Wandlung auf die maximale "erlaubte" Steigung des Signals aus?
- Bauen Sie aus den im folgenden aufgeführten Komponenten einen 16-Bit A/D-Wandler, der nach dem Wägeverfahren arbeitet. Dabei soll der Bereich der Eingangsspannung zwischen 0V und U_{Max} liegen. Als Komponenten stehen Kondensatoren, Widerstände, ein Taktgenerator und Operationsverstärker zur Verfügung. Des weiteren steht noch ein spezielles Register zur schrittweisen Approximation zur Verfügung. Dieses hat einen Digitalausgang von 16-Bit Breite und einen Steuereingang. Allerdings stehen als D/A-Wandler nur 8-Bit Wandler zur Verfügung. Neben den Digitaleingängen haben diese Wandler noch einen Analogeingang, mit dem die Referenzspannung U_{Ref} festgelegt werden kann. Die analogen Ausgangssignale sind immer im Bereich 0V bis U_{Ref} .

Aufgabe 2 Sensorik/Mechatronik

(2+3+8=13)

- a) Erläutern sie kurz die Funktionsweise einer vier Quadranten Photodiode.
- b) In der Vorlesung wurde als Beispiel eines mikromechanischen Aktuators auf Seite 4-71 des Skripts eine Pumpe vorgestellt. Welche Teile dieses Aktuators fehlen auf der Zeichnung auf Seite 471? Welchen Einfluss haben diese nichtdargestellten Teile auf die Gesamtgröße der Pumpe?
- c) Gegeben sei eine industrielle Anlage, bei der ein Roboter eingesetzt wird, um Waren zu verteilen. Die Waren werden dabei auf einem Fließband (A) angeliefert, vom Roboter aufgegriffen und je nach Art des Artikels wieder auf unterschiedliche weitere Fließbänder (B-F) verteilt. Da der Roboter hierfür die Artikel aufgreifen muss, ist über dem Fließband A eine CCD-Kamera angebracht mit der die exakte Position und Orientierung eines Artikels bestimmt werden kann. Die Identifizierung der Artikel erfolgt über das Auslesen von seitlich an den Artikeln angebrachten Barcodes, die mittels eines laserbasierten Barcodescanners ausgelesen werden. Außerdem verfügt der Roboter noch über Winkelencoder, mit denen sich die Ist-Position seiner Gelenke feststellen lässt, was zur Positionsregelung des Roboters benötigt wird. Zur Vermeidung von Unfällen durch Kollisionen mit Personen oder Gegenständen ist der Roboter mit einer taktilen Sensorenhaut versehen. Welche Sensoren sind aktiv/ passiv? Bei welchen handelt es sich um interne/externe Sensoren? Begründen Sie jeweils ihre Meinung.