

Protokoll zum Praktikum „Industrieroboter zur automatischen Montage“

Datum:
 Betreuer: Dr. Flemming
 Praktikumsgruppe:
 Mitarbeiter:

Übungsfragen:

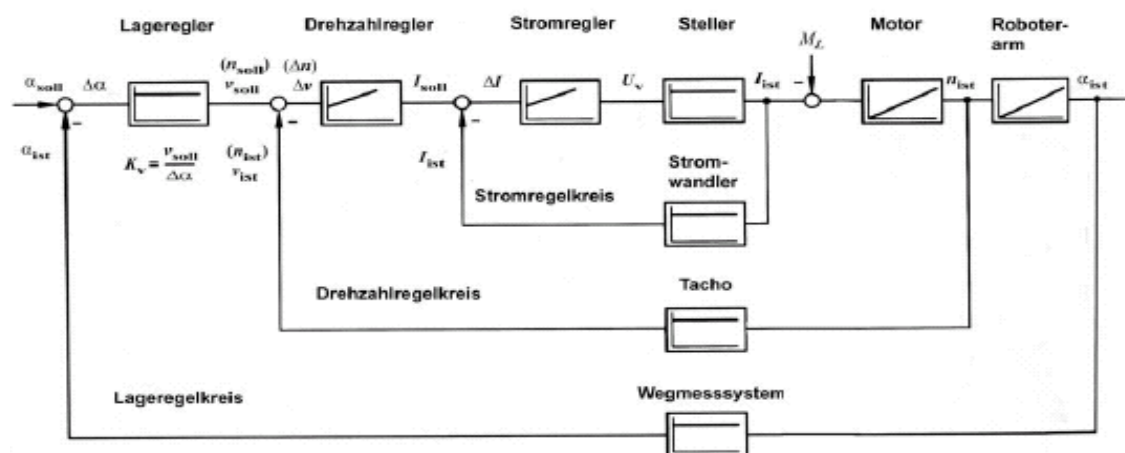
1. Welche kinematischen Grundtypen von Robotern kennen Sie und welchen typischen Einsatzfelder lassen sich zuordnen?

Man unterscheidet Starrarmroboter und 6-Achs-Gelenkroboter.

Starrarmroboter haben zwei Drehachsen für die x und y Richtung und können eine translatorische Bewegung in z-Richtung ausführen. Die Achse in X-Richtung ist bauartbedingt relativ weich und weißt damit eine gewisse Nachgiebigkeit auf, wodurch Lage und Positioniergenauigkeiten zwischen Roboter und Werkstück relativ einfach mit Positionierungshilfen ausgeglichen werden können. In der z-Achse ist dieser Robotertyp sehr steif, um hohe Genauigkeiten und hohe Fügekräfte zu erreichen. Starrarmroboter werden besonders zur Montage, wie Muttern anziehen und bei großen Portalbearbeitungsanlagen, wie z.B. Schweißanwendungen für große Bauteile eingesetzt, da sie einen großen Aktionsradius erreichen können.

6-Achs-Gelenkroboter haben dagegen einen relativ geringen Aktionsradius. Diese Roboter können aufgrund ihrer Bauweise komplizierte und komplexe Bahnen steuern und sind somit besonders für das Schweißen und die Endmontage im Automobilbau geeignet. Der Nachteil dieser Art von Robotern liegt aber im ungünstigen Verhältnis von Roboter- zu Handhabmasse. Eine enge Begrenzung der Handhabmasse ist nötig, um geringe Toleranzen zu erreichen. Außerdem ist es hier auch erforderlich, die Masseverteilung von Vorrichtungen so auszulegen, dass sie möglichst nah am Flanschkopf liegt.

2. Stellen sie den Aufbau des Lageregelkreises dar und erläutern Sie die Funktionsweise!



Signalflußbild

Bei der Lageregelung sind drei Regelkreise ineinander verschachtelt (Kaskadenregelung).

Bei der Lageregelung wird der gemessene Weg- oder Drehwinkel-Istwert ständig mit dem von der Robotersteuerung vorgegebenen Sollwert verglichen (Regeldifferenz). Aus dieser Differenz wird ein Stellsignal abgeleitet, das die Wegdifferenz abbaut und letztlich zu Null macht.

Durch den Stromregelkreis, den inneren Kreis der Kaskade, wird der Motorstrom so eingestellt, dass unabhängig von der Motordrehzahl (~ Geschwindigkeit des Roboterarms) das erforderliche Drehmoment (statische Belastung am Roboterarm und dynamische Belastung durch Beschleunigung) erzeugt wird.

Durch den Geschwindigkeitsregelkreis wird das dynamische Verhalten des Gesamtregelkreises verbessert und der Einfluss des Lastmomentes am Roboterarm stark reduziert. Vom Lageregelkreis wird die Abweichung zwischen dem numerisch vorgegebenen, anzufahrenden Punkt und der realen Achsposition gebildet und diese Abweichung durch die Wirkung des Reglers zu Null gemacht.

Die abzufahrenden Bahnen werden in der Robotersteuerung interpoliert. Dadurch entstehen zwei unterschiedliche Verhalten des Roboters:

Beim „Wegverhalten“ werden eigentlich gerade programmierte Bahnen durch die Bewegung des Roboters überschliffen, wodurch die Geraden zu Krümmungen werden.

Beim „Geschwindigkeitsverhalten“ darf die Bewegungsgeschwindigkeit des Roboters maximal 25% bei Richtungswechseln verlieren. Durch die Trägheiten der Massen des Roboters ist es aber nicht möglich eine plötzliche Richtungsänderung zu realisieren.

Dadurch wird die Richtungsänderung schon vor dem eigentlichen Umlenkpunkt eingeleitet, wodurch Ecken abgerundet werden.

3. Welche Programmierverfahren für Roboter können unterschieden werden und wie sind diese charakterisiert?

Online- Programmierung		Offline - Programmierung	
Teach - In		Textuell	Explizit
			Implizit
direktes	indirektes	Texteditor	Texteditor
		Grafik	3D-Simulation
			Programmgenerierung

Bei der Online-Programmierung, wird der Roboter direkt vom Teach-In-Panels angesteuert. Dies kann direkt durch eine vorher abgefahrene Playbackfunktion oder indirekt durch den Joystick geschehen. Die meisten Panels bieten eine textuelle Programmiermethode an, wo der Programmcode direkt aus Bausteinen zusammengesetzt werden kann. Dies kann rein über einen Texteditor geschehen, oder bei neueren Systemen auch grafisch unterstützt sein. Die Online-Programmierung ist in der Hauptsache für die Gewinnung von Kalibrierdaten, sowie für Korrekturen innerhalb des Bewegungsablaufes vorgesehen.

Bei der Offline-Programmierung, wird das Programm extern geschrieben, so dass ein Download auf die Maschinensteuerung nötig ist. Die übliche Programmierung ist eine explizite, also Geräte und Raumbezogene, Programmierung. Eine andere Form ist die implizite Programmierung, welche Aufgaben und funktionsorientiert ist.

Die Offline-Programmierung kann in der einfachsten Form mit einem Texteditor geschehen. Moderne Methoden erlauben es aber auch, Ablaufprogramme grafisch und/oder automatisch zu erstellen. Dies erlaubt eine Simulation ganzer Anlagen, ohne das Risiko von Fehlinvestitionen oder Kollisionen tragen zu müssen.

Protokoll:

1. Stellen Sie den Verlauf der Prozessschritte in einem GANTT-Diagramm dar!

Schritt	Schrauber	ABB (6Achsen- Gelenk)	SCARA (Starr- arm)	Hub- platz	Trans- port	HAP
1						abschicken
2					Transport Abzweig in Nebenschluß	
3				Werkstück- Palette fixieren		
4		untere Gehäusehälfte holen	Muttern in WST-Aufnahme einlegen			
5		untere Gehäuse- hälfte in WSt- Aufn. einlegen				
6				WSt-Palette kodieren		
7					Transport	
8						STOP Wellen einlegen und abschicken
9					Transport Abzweig in Nebenschluß	
10				WSt-Palette fixieren		
11		obere Gehäusehälfte holen	Dichtmittel auftragen			
12		obere Gehäusehälfte auf untere legen				
13		Greifer gegen Schrauber wechseln	Schrauben einstecken			
14	einschrauben	auf Gehäusehälfte positionieren				
15			In Grundstellung fahren	WSt-Palette kodieren		
16		Schrauber gegen Greifer wechseln			Transport	
17		in Grundstellung fahren				STOP Getriebe entnehmen

2. Einflüsse, welche bei der Messung nicht berücksichtigt worden:

10 Messungen sind nicht repräsentativ. Toleranzen können sich durch thermische Verformungen, verursacht durch die Antriebe, ändern. Bei der Messung mit der Stirnseite des Roboterflansches werden die 2. und die 3. Achse und bei der Messung mit der Seite des Roboterflansches hauptsächlich die 1. Achse benötigt. Daher müsste die Messung mit der Seite des Roboterflansches genauer sein.