Grundlagenfragen für Thesis-Thematik

**Was versteht man unter einem skillbasierten Ansatz**

Ein skillbasierter Ansatz basiert auf der Fähigkeit von Maschinen bestimmte Funktionen auszuführen. Der Skill beschreibt eine konkrete Grundfunktion des Systems und stellt die tiefste Abstraktionsebene der Systemfunktion dar. Die Idee hinter dem skillbasierten Ansatz ist, dass Abläufe auf einfache Skills heruntergebrochen werden können. Durch die Verkettung von Skills, mit der Zuweisung von Funktionsparametern, können dann komplexe Funktionalitäten erstellt werden. Das Ziel dieses Ansatzes ist die Vereinfachung der Programmierung eines Systems (z.B. Roboter). In einem traditionellen, nicht-skillbasierten Ansatz würde der gesamte Prozess in einem einzigen, umfassenden Programm geschrieben werden. Das Programm würde alle Schritte in fester Reihenfolge definieren. Änderungen an einem Prozess würden dann oft bedeuten, dass das gesamte Programm geändert werden muss. Dagegen erfordern Änderungen beim skillbasierten Ansatz nur eine Änderung in der Reihenfolge oder Kombination der verwendeten Skills, nicht im gesamten Ablauf.

**Vergleich zwischen einem chargenorientierten und skillbasierten Ansatz**

Beide Ansätze besitzen eine vergleichbare Struktur. Die Funktionalitäten eines Systems werden auf der untersten Abstraktionsstufe auf Funktionen bzw. Skills heruntergebrochen. Diese können dann verwendet werden, um komplexere Abläufe zu definieren. Beim skillbasierten Ansatz ist der Einsatz einer Rezeptur, mit definierter Chargengrösse, weniger sinnvoll. Die Verwendung eines Arbeitsplanes, welcher definierte Schritte vorgibt, eignet sich besser.

Für den skillbasierten Ansatz werden für den Rahmen dieser Arbeit folgende Begriffe verwendet, um die verschiedenen Strukturelemente zu beschreiben.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Reihe enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Was sind die Vorteile eines skillbasierten Ansatzes**

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Diagramm enthält.

Automatisch generierte BeschreibungKomplizierte Abläufe werden in einfache Teilfunktionen aufgeteilt. Die gesamte Funktionalität des Systems wird entsprechend innerhalb der Skills umgesetzt. Das System kann dadurch einfacher und zugänglicher programmiert werden, da diese modular und flexibel kombiniert und mit entsprechenden Parametern versehen werden können. Dies erhöht auch die Verständlichkeit des Programms für Aussenstehende oder bei nachträglichen Anpassungen. Bei funktionalen Anpassungen werden nur die entsprechenden Skills bearbeitet und nicht das komplette Programm. Da die Skills die Schnittstelle zu den Systemkomponenten darstellen, wird nur dort ein fundiertes Wissen über die Programmierung der Komponenten vorausgesetzt. Auf den oberen Stufen (Sequenz / Arbeitsplan) wird kein fundiertes Wissen über die Komponenten benötigt. Die Kompetenzen können bei einem skillbasierten Ansatz somit besser aufgeteilt werden.

Ein Bild, das Diagramm, Text, Screenshot, Design enthält.

Automatisch generierte BeschreibungEin System, welches mit einem skillbasierten Ansatz programmiert wurde, ist einfach erweiterbar mit neuen Skills, wenn z.B. neue Produkte auf dem System prozessiert werden sollen. Es ist auch möglich einen Standard für die Schnittstellen der Skills zu definieren. Man beschreibt klar, welche Inputs ein Skill benötigt und welche Outputs dieser liefern muss. Sequenzen und Arbeitspläne können anschliessend Anlagenunabhängig aufgebaut werden, da die Schnittstellen immer dieselben bleiben. Somit lassen sich Prozess (Sequenzen / Arbeitspläne) bereits definieren, ohne dass die Komponenten im System bekannt sind. Dadurch können auch dynamische Anwendungen realisiert werden. Dies wird anhand einer Beispielsituation erklärt. Ein System besteht aus einem Arbeitsbereich, auf welchem Aufgabe A und B ausgeführt werden soll. Zur Ausführung dieser Aufgaben besitzt das System zwei Roboter, welche über eine SPS gesteuert werden. Alle Arbeitsprozesse wurden in einzelne Skills aufgeteilt. Durch den anlagenunabhängigen Arbeitsplan kann das System selbst definieren, welcher Roboter Aufgabe A oder B ausführt. Wenn nun Roboter 1 mit Aufgabe A beschäftigt ist, kann Roboter 2 Aufgabe B ausführen oder umgekehrt. Der dynamische Prozess führt zu einer hohen Flexibilität. Roboter 1 und 2 müssen auch nicht vom selben Hersteller kommen. Sofern die Schnittstellen des Skills korrekt definiert wurden, spielt dies für den Prozess keine Rolle.

**Was sind die Herausforderungen eines skillbasierten Ansatzes**

Die grösste Herausforderung ist das Herunterbrechen der gesamten Funktionalität einer Roboteranwendung auf Skills. Eine Roboteranwendung kann sehr komplexe Prozesse realisieren, in welchen viele unterschiedliche Aktoren und Sensoren miteinander interagieren. Die umfangreichen Möglichkeiten eines solchen Systems sollen nicht durch die Verwendung von Skills eingeschränkt werden. Falls ein Standard definiert wird, müssen die Systemkomponenten die definierten Schnittstellen zur Verfügung stellen können. Dies wäre ein wichtiger Aspekt einer anlagenunabhängiger Prozessdefinierung auf Stufe der Sequenzen und Arbeitspläne. Zusätzlich soll das Arbeiten mit einem skillbasierten Ansatz nicht aufwändiger werden als das konventionelle Programmieren der Roboteranwendung.

**Wie wird eine skillbasierte Struktur in TwinCat umgesetzt**

Grundsätzlich kann die Struktur in TwinCat gleich aufgebaut werden wie bei einem chargenorientierten Ansatz. Man hat wieder zwei Modelle, das Prozessmodell und das Anlagemodell. Das Prozessmodell implementiert die Skills, aus welchen die Sequenzen und Arbeitspläne bestehen. Das wohl wichtigsten Elemente in der Struktur sind die Objektklassen der Komponenten. Hier wird die Funktionalität der Komponenten, wie z.B. des Roboters, des Greifers aber auch des Vision-Systems programmiert. Diese können dann in der Anlage instanziiert werden. Der Skill greift auf diese instanziierten Objekte zu und führt damit einen definierten Prozess aus.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Zahl enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Die angegebene Struktur stellt eine erste Einschätzung dar, welche anhand Erfahrungen des Master-Projekt 2 gemacht wurden. Während der Erarbeitung der Thesis kann sich diese noch verändern.