



Entwicklung einer Domain-spezifischen Sprache samt Laufzeitumgebung für Steuerungsaufgaben

Diplomaufgabe für Stefan Preuer

Matrikelnummer: 0055832

Email: stefan.preuer@gmx.at

Im Zuge des Projekts "LiquiRob" bei Siemens VAI soll ein System zur Automatisierung der Tätigkeiten auf einer Gießbühne entwickelt werden. Der Kern dieses Systems besteht aus einem Roboter und anderen Komponenten (z.B. Positionierungssystem, Tiering Truck, ...), die von einem zentralen Motion Controller angesteuert werden sollen. Die Steuerungssoftware im Motion Controller soll in einer Domain-spezifischen Sprache geschrieben sein, für die in dieser Diplomarbeit ein Compiler, eine Laufzeitumgebung, ein einfacher Debugger sowie (falls die Zeit reicht) eine Entwicklungsumgebung entwickelt werden sollen. Die genaue Spezifikation des Systems wird von Siemens VAI geliefert.

Sprache

Ein Motion-Controller-Programm besteht aus einer Sequenz von Kommandos zur Ansteuerung der Systemkomponenten sowie aus einer Reihe von Ereignis- und Fehlerbehandlungsroutinen. Die Ausführung des Programms kann an Vorbedingungen geknüpft sein. Ferner können Parameter an das Programm übergeben werden.

Kommandos können synchron oder asynchron aufgerufen werden, wobei es möglich sein soll, auf die Beendigung eines asynchronen Kommandos zu warten. Für jedes Kommando kann eine maximale Laufzeit angegeben werden, bei deren Überschreitung eine Ausnahme (Timeout) auftritt. Zur Ablaufsteuerung gibt es IF-, WHILE- und CASE-Anweisungen. An Datentypen gibt es lediglich Number, String und Boolean. Es soll eine Möglichkeit geben, Daten aus einer Komponente auszulesen und an eine andere Komponente zu übergeben.

Ereignisse können jederzeit asynchron auftreten und bewirken die Ausführung einer Ereignisbehandlungsroutine. Anschließend wird die Kommandosequenz an der Unterbrechungsstelle fortgesetzt. Ausnahmefehler führen zum Abbruch der Kommandosequenz und zur Ausführung eines Ausnahmebehandlungscodes.

Jede anzusteuende Komponente wird im Programm durch ein Wrapper-Objekt dargestellt, das alle nötigen Daten und Kommandos zur Verfügung stellt. Die Art der Kommunikation zwischen Programm und Komponenten soll konfigurierbar sein.

Ein Entwurf der Sprache (*MoCoL*) liegt seitens VAI bereits vor. Dieser Entwurf kann und soll aber noch in Absprache mit VAI und dem Betreuer verfeinert werden. Zum Beispiel wäre zu untersuchen, ob die mittels asynchronen Kommandos ausdrückbare Parallelität ausreicht oder ob weitere Sprachmittel für die Parallelität nützlich wären. Ebenso ist ein geeigneter Mechanismus für die Ausnahmebehandlung zu entwerfen.

Compiler und Laufzeitumgebung

Es soll ein Compiler entwickelt werden, der Motion-Controller-Programme in eine interne Datenstruktur übersetzt (z.B. in einen abstrakten Syntaxbaum), die dann interpretiert wird. Die Laufzeitumgebung muß in der Lage sein, Kommandos der Komponenten aufzurufen (z.B. über Reflection), Ereignisse und Ausnahmen zu erkennen, die von den Komponenten gemeldet werden, sowie Daten zwischen den Komponenten zu übertragen.

Um das Verhalten von Motion-Controller-Programmen zu analysieren, soll ein einfacher Debugger implementiert werden, der Programme im Single-Step-Modus ausführen und den jeweiligen Zustand an jeder Stelle des Programms liefern kann. Es soll auch möglich sein, Breakpoints zu setzen. Der Debugger soll über ein API ansteuerbar sein, so daß er später in eine visuelle Umgebung eingebunden werden kann.

Zum Testen der Programme werden von VAI Stub-Objekte für die anzusteuenden Komponenten zur Verfügung gestellt, die das Verhalten dieser Komponenten simulieren.

Entwicklungsumgebung

Wenn Zeit bleibt, soll auch eine Entwicklungsumgebung erstellt werden, mit der man MoCoL-Programme editieren, compilieren und ausführen kann. Auch der Debugger soll in diese Umgebung eingebunden werden und den Programmzustand im Quelltext anzeigen. Als Plattform würde sich zum Beispiel Eclipse eignen.

Die Arbeit ist in regelmäßigen Abständen mit dem Betreuer zu besprechen.

Betreuer: o.Univ.-Prof. Dr. Hanspeter Mössenböck

Kontaktperson seitens VAI: DI Kurt Herzog

Beginn: April 2006