

# Konzeption zum Programmassistent im Agentenorientierten Assistenzsystem AgentAP V1.3

Dipl.-Ing. Dang Thien Ngon

## 1 Einleitung

In diesem Beitrag wird die Konzeption eines Programmassistenten, der eine Weiterentwicklung bzw. Ergänzung für das Agentenorientierte Assistenzsystem AgentAP 1.3 ist [NES-03], beschrieben. Diese Ergänzung von AgentAP 1.3 unterstützt NC-Planer benötigte NC-Programme durchzusuchen und zu vergleichen, damit z.B. größere NC-Archive reaktionsschnell bearbeitet werden können.

## 2 Die Konzeption

Das System AgentAP ist ein Prototyp für einen agentenbasierten Arbeitsplatz in freikonfigurierbaren Arbeitsumgebungen zur Beschaffung und Aufbereitung verteilt vorliegender Informationen für NC-Planungs- und Berechnungsmethoden. Anwendungsdomäne ist das Informationsmanagement von dezentralen Maschinenstandorten eines Fertigungsbereiches für die Bereitstellung von Technologiedatenbasen [NES-03].

Die Bestandteile des Prototyps zum *agentenbasierten Arbeitsplatz AgentAP* sind

- das Agentensystem Distributed Manufacturing Data (agentDMD) mit problem-, system- und querschnittsorientierten Agenten und
- das Assistenzsystem *Toolbox Assistant (TAssist)* mit Assistenten zur Informationsbeschaffung und -aufbereitung.

Der Entwicklungsstand zum Agenten- bzw. Assistenzsystem berücksichtigt z.Zt. drei Assistenten, die Tabelle 1 zeigt einen Überblick [SCH-04A].

Tabelle 1: Überblick zu den Agenten des Agentensystems

Bezeichnung	Charakteristik	Arbeitsplatz (Benutzer)
Maschinenassistent	Informationsbeschaffung von CNC-Maschinen - Technologie- und Prozessinformationen über Werkzeugmaschine und Steuerung	NC-Planung
Bearbeitungsassistent	Informationsbeschaffung von CNC-Maschinen - Bearbeitungsinformationen aus NC-Programmen	NC-Planung
Administrationsassistent	Nutzerverwaltung des Systems AgentAP	Systemadministrator

Für eine Konzeption zum Programmassistent wird eine Funktionserweiterung zum System AgentAP vorgeschlagen, die Bild 1 zeigt.

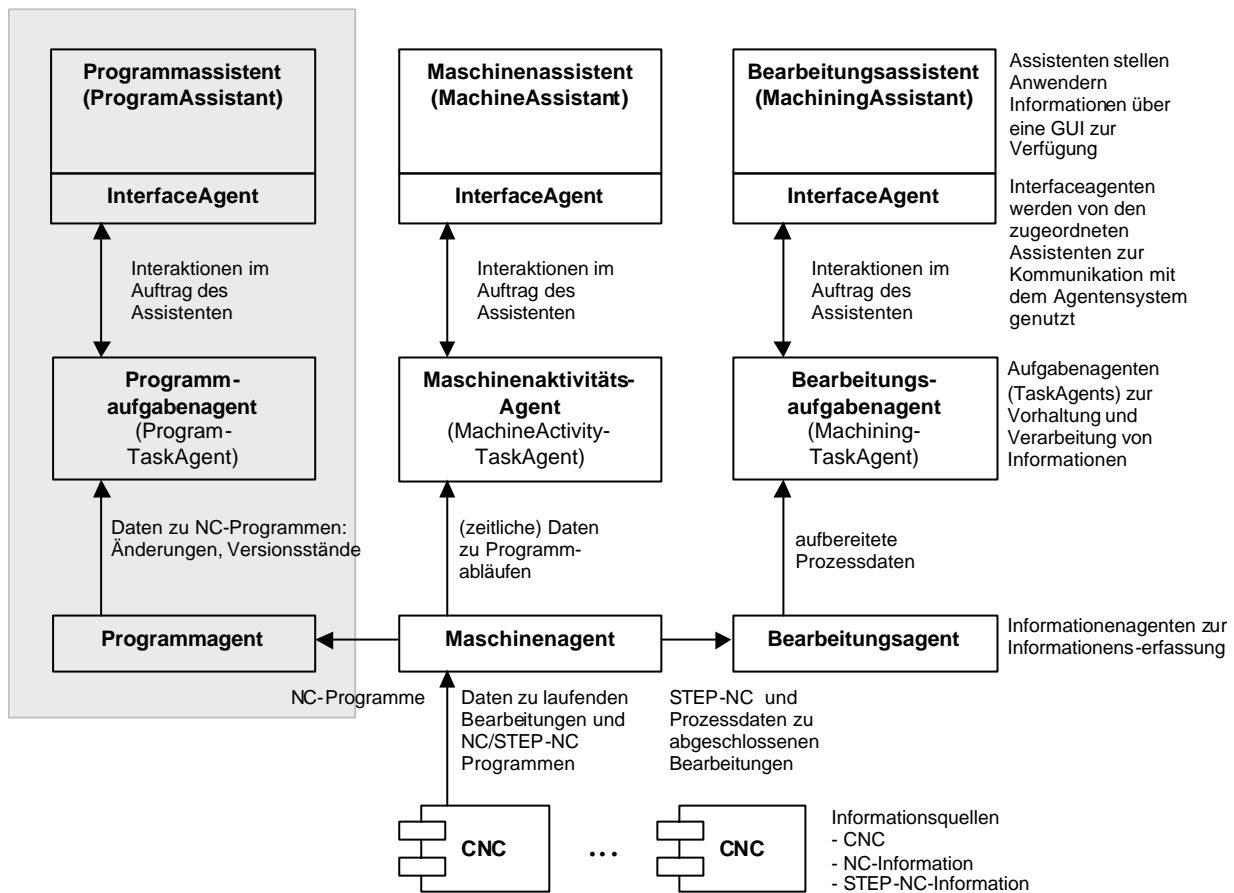


Bild 1: Konzeption und Einordnung des Programmassistenten im Gesamtsystem

## Funktion des Programmassistenten

Der Programmassistent, der von entsprechenden Agenten wie Informationsagenten und Aufgabenagenten unterstützt wird, sucht NC-Programme in dezentralen NC-Archiven [GÜN-90] und zeigt alle gesuchte Informationen über ein GUI Interface an. Der Programmassistent kann über Änderungen von NC-Programmen, die außerhalb des Einflussbereiches eines NC-Planers stattfinden, informiert werden. Dazu müssen ein oder mehrere geeignete Agenten implementiert werden, die über in ihrem Wirkungskreis, z.B. einer NC-Steuerung, vorliegende NC-Programme informiert sind [SCH-04B].

Der Programmassistent informiert über Änderungen von NC-Programmen mit folgenden Angaben:

- NC-Programmname
- Datenträger (Lokal oder Netzwerk)
- Pfadangaben des NC-Programms
- Größe der NC-Programmname
- Erstellungsdatum
- Änderungsdatum
- Message Digest des Dateiinhaltes
- Versionsstand
- Produkt-Identifikation
- Maschine
- Kommentar zum NC-Programm.

Der Programmassistent kann entsprechende NC-Programme über Datenbanken z.B. nach Kriterien wie Produkt-Identifikation oder Maschine im Kopfteil des NC-Programms durchsuchen.

```
(-----)
(GIB CAD&CAM VERSION 2.1 - 5AX-B'C TUD-PAZAT)
(-----)
(PROGRAM:KUGEL_RTCCAM.CNC)
(VERSION: 1.3)
(PROJECT:QUADER DATE:14.10.2004 TIME:13:50)
(PRODUKT ID: P00123)
(MASCHINE: MAHO-800C)
(PATHTYPE:TASTFRaeSEN - ENTLANG 1 LEITKONTUR)
(TOOL:KF D=15.0 RE=7.5 TL=150.0 TCP=FRaeSERSPITZE)
(TOLERANCE=0.015 DISTANCE=0.5 OFFSET=0.0)
(WORKTIME=00:04)
(KOMMENTAR: GUT)
(-----)
```

Bild 2: Kopfteil des NC-Programms mit vorgeschlagenen ergänzten Informationen

### Funktion des Programm-Aufgabenagenten

Der Programm-Aufgabenagent sammelt die Daten aller Informationsquellen von entsprechenden Informationsagenten und besitzt einen Überblick über alle NC-Programme:

- Dateiinhalt zu vergleichen (z.B. mit Message Digest Algorithm 5 - MD5)
- unterschiedliche Versionsstände von NC-Programmen aufspüren
- nach doppelt vorliegenden NC-Programmen suchen
- Änderungen feststellen
- Angaben zu aktuellen und technisch detaillierten Informationen über das Werkstück im Kopfteil des NC-Programms (z.B. Versionstand, Produkt-Identifikation, Maschine, Kommentar)

und danach speichert der die gesuchten Daten auf entsprechende Datenbank.

### Funktion des Programmagenten (Informationsagent)

Der Programmagent ist ein Informationsagent, der von einem Maschinenagenten bedarfsorientierte Informationen ermitteln kann. Der Programmagent wird eng an den Maschinenagenten koppeln, um diese Daten direkt erhalten zu können. Der Maschinenagent verfügt über eine Referenz des Programmagenten mit folgenden Daten:

- Name von NC-Programmen
- Speicherort und evtl. weiteren Pfadangaben, Angaben zu Netzlaufwerken, usw.

Die Informationen des Programmagenten sammeln jeweils entsprechende Programm-Aufgabenagenten ein.

### Ontologie zum Programmassistent

Zum Austausch von Wissen in einer objektorientierten Art und Weise kann die Unterstützung für Ontologien verwendet werden. Ontologien bilden die Grundlage für

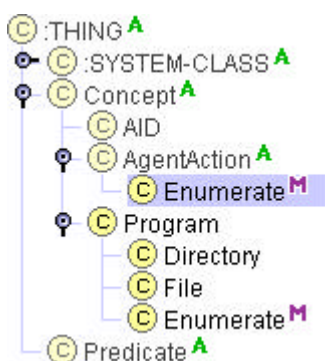
die Kommunikation zwischen autonomen Agenten, die bestimmte Fähigkeiten besitzen. Ist das Anwendungsgebiet mit Hilfe der Ontologie strukturiert und modelliert, lässt es sich gezielt auf Informationen zugreifen und logische Schlüsse daraus ableiten [STA-02].

Voraussetzung für die Erstellung der Ontologien ist die Festlegung der so genannten Kompetenzfragen. Dies sind typische Fragen, die mit Hilfe der Ontologie beantwortet werden sollen. Daraus werden die nützlichen Objekte strukturiert, modelliert und detailliert [NAT].

Ontologie zum Programmassistent übernehmen Kommunikation zwischen Programmagent (Informationsagent) und Programm-Aufgabenagent. Der Programm-Aufgabenagent wird vom Programmagent nützliche Daten, die in Ontologie definiert werden, zur weiteren Verarbeitung sammeln.

**Kompetenzfragen** der Ontologie bzw. Agentenaktionen wären in Folgenden:

- Suche alle NC-Programme, die an dezentralen Standorten verteilt vor in der vernetzten Produktion liegen (Aktion **ncsearch**).
- Zeige alle NC-Programme an, die von Datenbank abgeholt und erfolgreich durch Aktion **ncsearch** aufgenommen werden (Aktion **programs**).

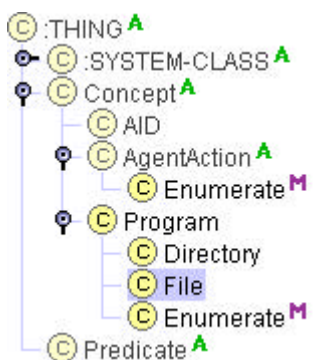


Name	Type	Cardinality	Other Facets
S programs	Instance	multiple	classes={Program}
S ncsearch	Instance	multiple	classes={Program}
S Host	String	single	
S Drive	String	single	
S Path	String	single	
S FileName	String	single	
S Type	String	single	value={NC-Program,Beliebig}

(Ontologie wurde vom grafischen Protégé Tool erstellt)

Bild 3: Kompetenzfragen (Enumerate)

**Konzept** bzw. Superklasse „Program“ behält Eigenschaften wie Host, Drive, Path, FileName, Type. Diese Eigenschaften werden durch Aktion **ncsearch** verwendet. Jede Klasse kann weitere Eigenschaften zugewiesen bekommen und beliebig viele Subklassen haben, die ihre Eigenschaften erben.



Name	Type	Cardinality	Other Facets
S Size	Float	single	
S Create_date	Integer	single	
S Modified_date	Integer	single	
S Message_digest	String	single	
S Version	String	single	
S Product_ID	String	single	
S Machine	String	single	
S Comment	String	single	
S Host	String	single	
S Drive	String	single	
S Path	String	single	
S FileName	String	single	
S Type	String	single	value={NC-Program,Beliebig}

Bild 4: Attribute von Subklasse „File“

Die Ontologie mit oben Kompetenzfragen und Konzepte stellt ein Modell zur Verfügung, das sehr komfortabel für den Aufbau von Assistent (Programmassistent) als auch für die Strukturierung der Inhalte nutzbar ist.

### 3 Ausblick

Der Programmassistent ist eine nützliche Ergänzung für das Agentenorientierte Assistenzsystem AgentAP 1.3. Es kann NC-Planern alle benötigte Informationen von NC-Programmen von dezentralen Maschinenstandorten anbieten. Mit Maschinenassistent und Bearbeitungsassistent bringt er eine reaktionsschnelle Anwenderunterstützung zur Informationsbeschaffung und –aufbereitung. NC-Planer kann weitere oben genannte Informationen aus laufenden Bearbeitungen in der Fertigung gewinnen.

### Literatur

- [NES-03] Andreas Nestler, Frank Arnold: Agentenbasiertes Assistenzsystem zur Beschaffung und Aufbereitung verteilt vorliegender Schnittwerte für NC-Planungs- und Berechnungsmethoden. Forschungsergebnisberichte 2003, TU Dresden
- [SCH-04A] André Schulze: Agentenorientiertes Assistenzsystem AgentAP V1.3, Anwenderdokumentation, TU Dresden, 2004
- [SCH-04B] André Schulze: Weiterentwicklung eines nebenläufigen Informationsmanagements an CNC-Maschinen. Diplomarbeit TU Dresden, 2004
- [GÜN-90] Günter Rümmler, Dieter Tischendorf: CAP – Grundlagen zur rechnerunterstützten Fertigungsprozessplanung der Teilefertigung im Maschinenbau, TU Chemnitz, 1990
- [STA-02] Staab, S.: Wissensmanagement mit Ontologien und Metadaten. In: Informatik Spektrum 25 (2002) 3, S.194-209.
- [NAT] Natalya F. Noy, Deborah L. McGuinness: A Guide to Creating Your First Ontology [http://protege.stanford.edu/publications/ontology\\_development/ontology101-noy-mcguinness.html](http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101-noy-mcguinness.html)