

# Koordination aktiver Agenten in offenen Systemen

**Thilo Kielmann**

Universität Siegen, FB Elektrotechnik und Informatik  
Hölderlinstr. 3, 57068 Siegen  
kielmann@informatik.uni-siegen.de

Offene Systeme werden durch ihre sich ständig verändernde Konfiguration charakterisiert. Während der Laufzeit eines offenen Systems kommen neue aktive Komponenten hinzu, andere hingegen verlassen das System und kommen ggf. zu einem späteren Zeitpunkt zurück oder bewegen sich innerhalb des Systems. Neben dieser dynamischen Veränderung der Konfiguration ist ein weiteres Charakteristikum offener Systeme ihre inhärente Heterogenität. Durch die Offenheit für neue Komponenten wird auch eine Offenheit für neue, bislang im System unbekannt Arten von Komponenten impliziert.

Wegner definiert offene Systeme als aus gekapselten, reaktiven Komponenten bestehend. Dabei bezeichnet Kapselung die Existenz einer Schnittstelle, die exklusiv den Zugriff auf die Implementierung ermöglicht; Reaktivität meint dabei, daß die Lebensdauer einer Komponente die Bearbeitungszeit einer elementaren Interaktion (z.B. die Bearbeitung einer Nachricht) überdauert. Diese Definition führt direkt zum Begriff aktiver Objekte.

Ähnliche Motivationen führten zur Objekt-basierten Modellierung im ISO/IEC Referenzmodell für offene, verteilte Systeme (RM-ODP). In ODP werden Objekte in (aktive) Klienten und (passive) Server unterteilt. Klienten stellen dabei Anfragen, die von Servern durch sog. Dienste beantwortet werden. Von zentraler Bedeutung im ODP-Modell ist die sog. "Trader-Funktion", die Klienten an existierende Server vermittelt. Eine ähnliche Architektur stellt das CORBA-Modell der OMG zur Verfügung. Hier stellt der sog. "Object Request Broker" (ORB) eine zentrale Instanz zur Verfügung, die Klienten-Anfragen an Server-Objekte weiterleitet.

ODP und CORBA stellen zwar prinzipielle Möglichkeiten zur Verfügung, die Interaktionen aktiver Objekte in offenen Systemen erlauben; durch die Fokussierung auf den Dienstbegriff sind Interaktionen jedoch konzeptionell auf die Ebene von Klienten/Server-Relationen beschränkt. Dadurch mangelt es diesen Modellen an adäquater Unterstützung für die Modellierung der Interaktionen aktiver Objekte, die – als eigenständige Agenten betrachtet – zur Verfolgung ihrer (evtl. gemeinsamen) Ziele kommunizieren müssen.

Zur Modellierung der Interaktionen aktiver Komponenten (wie z.B. Objekte oder Agenten) hat sich in jüngerer Zeit das Gebiet der Koordinationstheorie entwickelt. Sog. Koordinationsmodelle definieren dabei konzeptionelle Rahmen, innerhalb derer aktive Komponenten – zumeist mittels gemeinsamer Datenräume – miteinander kommunizieren. In diesem Beitrag stellen wir das Koordinationsmodell Objective Linda [1] vor, das durch die Kombination von Linda's generativer Kommunikation und Objekt-basierter Modellierung die Anforderungen offener Systeme reflektiert. Wir zeigen anhand eines Beispiels, wie aktive Objekte (Agenten) und deren Interaktionen mit Objective Linda modelliert werden können.

## Literatur

- [1] Thilo Kielmann. Designing a Coordination Model for Open Systems. In P. Ciancarini and C. Hankin, editors, *Coordination Languages and Models*, number 1061 in Lecture Notes in Computer Science, pages 267 – 284, Cesena, Italy, 1996. Springer. Proc. COORDINATION'96.