

## Zusammenfassung

Durch die wachsenden Ansprüche an verteilte Software-Systeme wie beispielsweise Internet-Anwendungen steigt deren Komplexität in eine Dimension, die mit heutigen Mitteln kaum noch zu bewältigen ist. Daher gibt es derzeit einen hohen Bedarf nach Ansätzen, die eine sinnvolle *Spezifikation verteilter Systeme* erlauben. Eine wichtige Basis von Spezifikationsansätzen ist eine *Modellierungstechnik*, welche Syntax und Semantik von Modellen festlegt und deren Erstellung, Analyse und Validation durch entsprechende *Werkzeuge* unterstützt.

Die vorliegende Arbeit stellt *Feature-Structure-Netze* (FSNets) als eine Modellierungstechnik für verteilte Systeme vor, die auf Feature Structures und Petrinetzen basiert. Feature Structures unterstützen die *informationsorientierte* Modellierung, während durch Petrinetze die *prozeßorientierten* Aspekte des Modells spezifiziert werden. Nach einem Blick auf andere informations- und prozeßorientierte Modellierungstechniken mit einem Schwerpunkt auf der *Unified Modeling Language* (UML) werden Syntax und Semantik der FSNets formal definiert. Es wird eine UML-Notation für Feature Structures vorgestellt, die in FSNets eingesetzt wird. Dadurch stellen FSNets den ersten Petrinetzformalismus dar, der konsequent UML zur Modellierung und Darstellung von Typen und Objekten nutzt. Durch ihre *operationale Semantik* können FSNet-Modelle direkt ausgeführt werden. Der Modellierer wird durch ein graphisches Werkzeug unterstützt, das die Bearbeitung und Ausführung von FSNets erlaubt.

Im theoretischen Teil der Arbeit werden Feature Structures als Formalisierung von abstrakten Objektgraphen oder *Objektsichten* untersucht und *Basis-FSNets* sowie vor allem *elementare FSNets* (EFSNets) formal definiert und zur theoretischen Betrachtung spezieller Phänomene verteilter Systeme herangezogen. Als wesentliche Beiträge werden *gefärbte Prozesse* von EFSNets als eine erweiterte Prozeßsemantik für Netze in Netzen untersucht und es wird die Konsistenz verteilter Kopien von Objekten oder Prozessen und damit die Unterscheidung von *Wert- und Referenzsemantik* betrachtet.

Als praktisches Ergebnis der Arbeit werden Basis-FSNets mit Konzepten der Referenznetze zu höheren FSNets (HFSNets) erweitert, um Anforderungen aus realistischen Problemstellungen zu genügen. Es wird eine graphische, UML-basierte Notation und ein Software-Werkzeug zur Erstellung und Ausführung von HFSNets entwickelt und zur Verfügung gestellt. Der Einsatz von FSNets wird anhand von mehreren Beispielen aus aktuellen und praxisrelevanten Bereichen der verteilten Systeme demonstriert. Im einzelnen wird die Modellierung und Ausführung von *Geschäftsprozessen*, *elektronischen Verträgen* und *intelligenten Agenten* mit FSNets demonstriert.