

T. Schulze ; S. Straßburger

Verteilte Simulation im Unternehmen

1. Verteilte Simulationstechniken

Techniken, Verfahren und Methoden zur verteilten und parallelen Simulation sind seit vielen Jahren Forschungspunkte in der Simulationstechnik. Die klassische Parallelsimulation zerlegt ein monolithisches Simulationsmodell in mehrere parallel ausführbare homogene Teilprozesse und versucht durch diese Parallelisierung die Rechenzeit bei der Simulation zu verringern. Problematisch ist das effektive Zergliedern des monolithischen Modells und das Management der notwendigen Synchronisation der Teilprozesse. Bei der verteilten Simulation wird ein Simulationsmodell aus einzelnen Komponenten zusammengesetzt. Unter einer Komponente wird in diesem Sinne ein wiederverwendbarer, mit definierten Funktionen ausgestatteter Softwarebaustein verstanden, der Dienste über eine wohldefinierte Schnittstelle zur Verfügung stellt und in unvorhersehbaren Kombinationen mit anderen Komponenten, die eine identische Schnittstelle aufweisen, einsetzbar ist [1]. Bei der klassischen verteilten Simulation sind diese Komponenten Simulationsmodelle bzw. Teilmodelle. Die Zielstellung der verteilten Simulation ist hingegen nicht die Rechenzeitreduzierung, sondern die Wiederverwendbarkeit und Interoperabilität zwischen heterogenen Komponenten.

Mit der 1996 eingeführten *High Level Architecture for Modeling and Simulation (HLA)* erhielt das Gebiet der verteilten Simulation neue Impulse. HLA ist ein moderner Interoperabilitätsstandard für Simulationsanwendungen, der den Anspruch hat, nicht auf eine bestimmte Kategorie von Simulationen (z.B. echtzeitorientiert, ereignisorientiert) beschränkt zu sein. Hauptbestandteil von HLA ist eine Interface Spezifikation, welche die Schnittstelle zwischen verschiedenen Simulationen (Federates) und einer Infrastruktursoftware (Runtime Infrastruktur, RTI) festlegt [2].

2. Verteilte Simulation im Unternehmen

Die Anwendung der verteilten Simulation in Unternehmen bietet eine Reihe von Vorteilen gegenüber der monolithischen Modellierung. Exemplarisch sei genannt:

- Simulation eines komplexen Produktionssystem durch Komponenten, die unterschiedliche Modellierungsgenauigkeiten aufweisen,
- Wiederverwendbarkeit von existierenden heterogenen Teilmodellen für ausgewählte Fertigungsbereiche, d.h. es werden Simulationsmodelle unterschiedlicher Simulationssoftwareproduzenten gekoppelt,
- Modellierung und Simulation von unternehmensübergreifenden Prozessen aus unternehmensspezifischen Teilmodellen, wobei interne Informationen der Unternehmen verdeckt bleiben,
- Orts- und Plattformunabhängigkeit des Zugriff auf existierende Simulationsmodelle in einem Unternehmen via Intranet (collaborative work) und
- Nutzung von differenzierten Software-Lizenzen an unterschiedlichen Lokationen im Unternehmen.

Für Beispiele zur verteilten Simulation in Unternehmen sei auf [3] und [4] verwiesen.

3. Supply Chain Management

Supply Chain Management (SCM) beinhaltet die Steuerung des Material- und Informationsflusses durch verschiedenen Stufen der Produktion, des Transportes und der Verteilung der Produkte mit dem Ziel der Reduzierung von Lagerbeständen bei gleichzeitiger Sicherung einer gewünschten Kundenzufriedenheit. Die Anwendung des klassischen SCM stößt an Grenzen, wenn das Unternehmen global operiert oder wenn fremde Unternehmen in das Management mit einbezogen werden sollen.

Eine der Hauptaufgaben im SCM ist die Durchführung von sog. „what-if“-Analysen durch Variation von unterschiedlichen Parametern der Kette. Detaillierte Modelle sind die Basis für diese Analysen. Unproblematisch ist die Erstellung dieser Modelle innerhalb eines Unternehmens, da die internen Abläufe analysierbar und verfügbar sind. Werden hingegen externe Unternehmen in die Modellierung der Kette miteinbezogen, so sind diese Unternehmen nur unter starken Einschränkungen bereit, ihre internen Abläufe zu publizieren. Hier offeriert die verteilte Simulation eine Lösung. Die beteiligten Unternehmen offerieren ihre eigenen Simulationsmodelle, die auch nur unter ihrer eigenen Kontrolle laufen. Modellierungsdetails, wie Quellcode und aktuelle Daten, bleiben den anderen Teilnehmern verborgen. Bereitgestellt werden nur Informationen über Informationsfuß zwischen den Modellen. Die beteiligten Komponenten tauschen gegenseitig Nachrichten in einem vorher definierten Format aus. Neben dem Austausch der Nachrichten sind die Simulationsmodelle während der Abarbeitung zeitlich zu synchronisieren. Mit der Nutzung der HLA-Technologie stehen zur Lösung dieser beiden Teilaufgaben standardisierte Vorgehensweisen zur Verfügung. Beispiele für die Anwendung von HLA für verteiltes SCM werden in [5] und [6] aufgezeigt.

Literatur- bzw. Quellenhinweise:

- [1] Ehrhardt, I., T. Schulze, S. Straßburger. Komponentenbasierte und verteilte Modelle zur personalbezogenen Fertigungsplanung auf der Basis von HLA im WWW. In : Proceedings 13. Symposium Simulationstechnik ASIM 99, 21.09.-24.09.1999, Weimar, (Ed.) G. Hohmann, SCS International, pp. 101-106.
- [2] Straßburger, S. Distributed Simulation Based on the High Level Architecture in Civilian Application Domains. Ghent: SCS-Europe BVBA, 2001. ISBN 1-56552180.
- [3] McLean, C. F. Riddick. The IMS Architecture for distributed manufacturing simulation. In: Proceedings of the 2000 Winter Simulation Conference, eds. J. A. Joines, R. R. Barton, K. Kang, and P. A. Fishwick, pp.1539-1548.
- [4] Schulz, R. Einsatz der Parallelen und Verteilten Simulation zur Simulation von Produktionssystemen. In Proceedings der Konferenz "Simulation und Visualisierung 1998", eds. T. Schulze, S. Schlechtweg, V. Hinz, SCS Europe Publishing House, Delft, Erlangen, Ghent, San Diego, pp. 67-78. Magdeburg 2001.
- [5] Gan, B. L. Liu, S. Jain, S. Turner, W. Cai, W. Hsu. Distributed supply chain simulation across enterprise boundaries. In: Proceedings of the 2000 Winter Simulation Conference, eds. J. A. Joines, R. R. Barton, K. Kang, and P. A. Fishwick, pp.1245-1251.
- [6] Barnett, M., C. Miller. Analysis of virtual enterprise using distributed supply chain modelling and simulation: An application of e-SCOR. In: Proceedings of the 2000 Winter Simulation Conference, eds. J. A. Joines, R. R. Barton, K. Kang, and P. A. Fishwick, pp.352-355.

Autorenangaben

PD Dr.-Ing-habil Thomas Schulze
Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
Fakultät für Informatik / AG Wirtschaftsinformatik
PSF 4120
39016 Magdeburg
Tel. (0391) 67-12825
Fax (0391) 67- 11216
E-mail : tom@iti.cs.uni-magdeburg.de

Dr. Ing. Steffen Straßburger
Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
Fakultät für Informatik / ISG
PSF 4120
39016 Magdeburg
Tel. (0391) 67- 12017
Fax (0391) 67- 11164
E-mail : strassbu@isg.cs.uni-magdeburg.de