

Hermia

Entwurf und Implementierung eines dynamisch rekonfigurierbaren Webservice basierten Workflow Management Systems

Diplomarbeit
bei Prof. Dr. Martin Wirsing

Betreuer: Dr. Alexander Knapp
vorgelegt von Nico Hennrich
am Institut für Informatik
Ludwig Maximilians Universität München

München, 25. November 2004

Zusammenfassung

Workflow-Management-Systeme bieten im Rahmen des Geschäftsprozess-Managements die Möglichkeit, komplexe Prozesse zu überwachen, zu steuern und zu kontrollieren. Kommerzielle Systeme stehen in verschiedensten Varianten zur Verfügung. Jedoch ist deren Einführung komplex und verlangt die Anpassung der bestehenden Geschäftsprozesse und Anwendungen an das Workflow-Management-System.

Ziel dieser Arbeit ist es, diese Einführungshürden durch dynamische Zugriffskonzepte in Kombination mit adaptiven Verfahren zu reduzieren. Adaptive Workflow-Management-Systeme kommen, obwohl in der Theorie durchaus behandelt, im kommerziellen Bereich kaum zur Anwendung.

Als Resultat entstand das WfMS *Hermia*, das die Konzepte zum dynamischen Zugriff belegt und realisiert. Im Folgenden wird anhand des Beispiels eines Visual Basic Controls die Flexibilität des Systems dargelegt werden.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|-------------------------------------|----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Zusammenfassung und Ausblick | 4 |

Kapitel 1

Einleitung

Mit der Einführung der Manufakturproduktion, die gekennzeichnet ist durch arbeitsteilige Spezialisierung und Serienfertigung bei geringem Einsatz von Maschinen, änderte sich das traditionelle, vom Handwerk geprägte Produktionsverfahren. Zunehmend komplexere Produkte und der Wunsch, kosteneffektiv zu produzieren, führten zur industriellen Revolution mit steigender Automatisierung der Herstellungsprozesse. Die mit dem neuen Produktionskonzept einhergehende Spezialisierung führte zu einer Fehlerreduktion in den Prozessen. Im Laufe der Zeit wurden jedoch die Produktionsprozesse selbst zunehmend komplexer und kurzlebiger. In den räumlich und personell weitverzweigten und somit unübersichtlichen Produktionsumgebungen ging der Bezug zum Produkt weitestgehend verloren. Der Produktionsprozess entzog sich mehr und mehr der Kontrolle durch menschliche Erfahrung (vergleiche [1]). Heute läßt sich die Steuerung und Koordinierung des Produktionsablaufes meist nur noch mit Hilfe computergestützter Systeme handhaben, die sich am Konzept der Geschäftsprozesse orientieren.

„Ein Geschäftsprozess“ ist nach [3] als „eine Abfolge von Aktivitäten, die der Erzeugung eines Produktes oder einer Dienstleistung dienen“, definiert. Der Ereigniskette, die einen Geschäftsprozess initiiert, begleitet und abschließt, liegt eine kontrollierende Organisationsstruktur zugrunde. Verwendete Synonyme für den Geschäftsprozess sind: Ablauf, Vorgang, Prozess und Unternehmensprozess. Geschäftsprozesse lassen sich durch ihre Strukturiertheit klassifizieren. Strukturierte Prozesse sind sich permanent wiederholende, jedoch nur sehr selten ändernde Abläufe. Diese starke Strukturiertheit findet sich vor allem in Umgebungen der industriellen Produktion. Die Fahrzeugproduktion eines Automobilherstellers ist zum Beispiel ein stark strukturierter Prozess. Bis auf einzelne Varianten, die in der Regel schon bei Produktionsbeginn bekannt sind, verläuft die Produktion der Fahrzeuge immer nach dem gleichen Muster. Änderungen in diesem Muster erfolgen sehr selten und nur dann, wenn bedeutende Gründe dafür vorliegen, da Rüstzeiten und Änderungen im Materialfluss enorme

Kosten verursachen würden.

Die gegenseitige Abhängigkeit der einzelnen Produktionsschritte und die Auswirkungen manueller Einflussnahme sind in industriellen Produktionsmethoden ohne computerunterstützte Koordination nur wenig transparent. Der Kostenvorteil der räumlich verteilten industriellen Produktion kann dadurch verloren gehen. In globalisierten Märkten mit starkem Wettbewerbsdruck sind solche Verluste nicht tolerierbar. Diese Problematik versuchen Workflows zu beheben, indem sie jeder beteiligten Person unternehmensweite Informationen zur Verfügung stellen und somit deren Handlungen koordinieren.

Ein Workflow-Prozess ist nach [3] der „zusammenhängende rechnergestützte Teil eines Geschäftsprozesses“. Offiziell werden Workflows durch die Workflow-Management-Coalition definiert als:

The automation of a business process, in whole or part, during which documents, information or tasks are passed from one participant to another for action, according to a set of procedural rules.[4]

Das Workflow-Management ist dementsprechend als die Kombination aus Modellierung, Analyse und Simulation, Steuerung und Protokollierung beliebiger Geschäftsprozesse unter Einbeziehung von Benutzern und Applikationen zu verstehen (vgl. [2]). Die Workflow-Management-Coalition verwendet außerdem die folgende Definition:

A system that defines, creates and manages the execution of workflows through the use of software, running on one or more workflow engines, which is able to interpret the process definition, interact with workflow participants and, where required, invoke the use of IT tools and applications.[4]

Bereits in den 80er Jahren entstanden einfache Systeme, die den unternehmensweiten Transport von Dokumenten und Daten steuerten. Davon ausgehend entwickelten sich die sogenannten Workflow-Management-Systeme, die den Produktionsfluss wie einen Geschäftsprozess regeln und steuern. Workflow-Management-Systeme übernehmen neben der Dokumenten- und Datenverwaltung auch die Planung der produktionsbezogenen Ressourcen, die Verarbeitung jeglicher Geschäftsdaten sowie deren Transfer in einer Dokumentenverwaltung. Workflows gewährleisten eine permanente Steuerung, Regelung und Optimierung der Geschäftsprozesse, indem sie den Ablauf vergangener Aufgaben sowie zukünftige Anforderungen zur Kontrolle der aktuellen Aufgabe vergleichend heranziehen. Ein Workflow-Management-System

stellt außerdem eine bestimmte Art von Groupwaresystem dar, das Workflows zur Prozesssteuerung mittels Benutzerrechten im Unternehmen zur Verfügung stellt.

Die im Rahmen der „just in time production“, geforderte zeitgenaue Durchführung von Aufgaben in der Produktion und ihre beständige Überwachung haben Workflows und Workflow-Management-Systeme zur erfolgsentscheidenden Technologie werden lassen.

Die Einführung solcher effizienten, jedoch komplexen Systeme verlangt in den meisten Fällen die individuelle Anpassung der bestehenden Produktionsprozesse und Anwendungen an das Workflow-Management-System; eine Umstellung, die viel Zeit und Geld kostet. Häufig stellt die Einführung von Workflow-Management-Systemen durch notwendige materielle Umrüstung, vorübergehenden Produktionsstopp und Personalaufwand einen enormen Einschnitt in den Ablauf der Produktion und in die etablierten, bisher erfolgreichen Produktionsprozesse dar. Die Abänderung dieser Strukturen erfordert dabei außerdem viel Erfahrung bei der Definition von Workflow-Prozessen. Dennoch ist eine solche Umstellung unvermeidlich, da die Übernahme alter Strukturen und Abläufe meist keine Steigerung der Produktivität ermöglicht. Ebenso sind nachträgliche Änderungen in vielen bereits etablierten Workflow-Management-Systemen nur unzureichend realisiert, denn bestehende Systeme im Produktionsprozess (Product Lifecycle Management, Supply Chain Management usw.) können nicht ohne weiteres an Workflow-Management-Systeme angebunden werden. Häufig ist ein Zugriff auf die Kontrolldaten der Systeme erwünscht, während diese wiederum Daten aus den Workflows übernehmen und nutzen sollen.

Die vorliegende Arbeit unternimmt den Versuch, die beschriebenen Schwierigkeiten zu lösen, indem die Vorteile eines sogenannten „adaptiven“ Workflow-Management-Systems mit der Flexibilität von dynamischen, offenen Kommunikationsschichten kombiniert werden. Nach der Klärung des Forschungsstands und der Definition vertiefender Termini folgen zunächst einige Überlegungen, wie dynamische Zugriffskonzepte unterstützt und ermöglicht werden können. Daran anknüpfend werden Ansätze zur praktischen Realisierung und Implementierung dieser Technologien dargelegt. Abschließend wird anhand eines Beispiels der praktische Nutzen der Arbeit belegt sowie die Vor- und Nachteile dieser Technologie diskutiert.

Kapitel 2

Zusammenfassung und Ausblick

Ziel dieser Arbeit war es zu zeigen, dass mittels dynamischer Zugriffskonzepte und Webservices ein Workflow-Management-System ermöglicht wird, welches den Einführungs- und Verwaltungsaufwand der computergestützten Produktionssteuerung in bestehende und neue Produktionsumfelder, reduzieren kann.

Die anfängliche Begriffsklärung und -analyse zeigte die komplexe und variantenreiche Thematik dieses Forschungsfeldes. Im Rahmen der Analyse wurden verschiedene Möglichkeiten aufgezeigt, die diese Komplexität reduzieren. Die Aufteilung in die verschiedenen Typen von WfMS ermöglicht eine konkretere Behandlung der einzelnen Anforderungen. Es zeigte sich, dass Production-Workflow-Systeme durch den hohen Geschäftswert die höchsten Anforderungen an Sicherheit und außerdem an die Wiederholbarkeit stellen. Diese Anforderungen mussten in der späteren Entwurfsphase berücksichtigt werden. Des Weiteren wurden Ansätze zur Realisierung von adaptiven Prozessen, Transaktionen und die Technologie Webservices eingeführt. Aus diesen Vorüberlegungen entstand der Entwurf des Systems. Hierbei wurden die vorgenannten Technologien in das dynamische Zugriffskonzept integriert und an die Anforderungen angepasst. Es zeigte sich, dass Transaktionssphären einfacher und effizienter durch Transaktionsaktivitäten dargestellt werden können. Auf die Verwendung von Webservices musste verzichtet werden, da diese auf Grund der unidirektionalen Kommunikation nur unzureichend für WfMS geeignet sind. Der enorme Aufwand der Implementierung und des Einsatzes von Webservices durch die Anpassung des Programms, Installation, Administration des Webservers und Protokolloverhead, steht in keinem Verhältnis zum Nutzen der relativ einfachen Implementierung von Clientanwendungen. Insbesondere die auf nahezu jedem Betriebssystem verfügbaren Technologien zur Verwendung von Komponenten (z. B. ActiveX) ermöglichen einen wesentlich flexibleren und effizienteren Entwurf. Im Rahmen der Implementierung stellte sich das ursprüngliche Konzept der Benachrichtigung der nachfolgenden Aktivität als nicht ausreichend heraus. Zur Realisierung von

XOR-Konstrukten musste ein instanzweites Benachrichtigungskonzept implementiert werden. Die Implementierung einer systemglobalen Nachrichtenschleife und eines zentralen Nachrichtenkonzepts hätte eine starke Vereinfachung des Systemdesigns bedeutet. Das Konzept der externen Builder und Variablen ermöglicht ohne andere Implementierungen die Atomizität des Systems und dessen Vorgängen.

Im Rahmen der Implementierung des Systems und der Beispiele zeigte sich, dass die gewünschte Flexibilität und das adaptive Verhalten ohne Einschränkungen realisierbar sind. Da externe Variablen immer die Rebalancierung des Systems notwendig machen, sind explizite Instanzen sehr einfach realisierbar.

Das realisierte System ist als Grundimplementierung eines Workflow-Management-Systems zu sehen. Zur vollständigen Einsetzbarkeit fehlen ein OWL-Editor sowie Analyse- und Simulationswerkzeuge. Für Analyse- und Simulationszwecke müsste die Mitarbeiterverwaltung um zeitliche Kapazitäten erweitert werden.

Literaturverzeichnis

- [1] KIESEWETTER, H. *Industrielle Revolution in Deutschland*. Ffm, 1998.
- [2] MÜLLER, B., AND STOLP, P. *Workflow Management in der industriellen Praxis*. Springer Verlag, 1999.
- [3] VON HAGEN, C. R., AND STUCKY, W. *Business-Process und Workflow-Management*. Teubner Verlag, 2004.
- [4] WORKFLOW MANAGEMENT COALITION. *The workflow management coalition*. www.wfmc.org, 2004.