

Einsatz von BI-Methoden in der simulativen Geschäftsprozessbewertung

Matthias Meling
PROMATIS software GmbH
Ettlingen

Schlüsselworte

Simulationsanalyse, Geschäftsprozessmodellierung, Prozessbewertung

Einleitung

In vielen Bereichen der Forschung, Entwicklung aber auch der Wirtschaft werden Simulationen genutzt, um komplexe Systeme zu analysieren. Dabei wird stets zunächst ein Modell erstellt, das die wesentlichen Eigenschaften des realen Systems in einer gewünschten Abstraktions- und Komplexitätsstufe beibehält.

Anhand dieses Modells werden systematisch Vorgänge durchgespielt und protokolliert. Die so gewonnenen Daten können interpretieren und davon ausgehend Rückschlüsse auf das reale System gezogen werden.

Simulationsexperimente bieten sich insbesondere dann an, wenn es nicht möglich ist, die simulierten Vorgänge direkt am realen System zu beobachten oder theoretisch zu bestimmen. Ein Grund dafür kann sein, dass dies *technisch nicht möglich* ist, beispielsweise wenn während der Entwicklung einer Softwarekomponente die entsprechende Hardware noch nicht existiert. In vielen Fällen ist es auch eine *Frage der Kosten*, Simulationen einzusetzen: Frühe Kollisionstests mit fertigen Fahrzeugen durchzuführen ist schlicht zu teuer, verglichen mit den Kosten für computergestützte Simulationstools. Am Beispiel sicherheitsrelevanter Steuerungskomponenten von Flugzeugen wird deutlich, dass Simulation auch eingesetzt werden kann, wenn eine Analyse am realen System zu *gefährlich* ist.

Auch im Bereich von Geschäftsprozessen werden häufig Simulationsexperimente durchgeführt: Ein Grund dafür kann sicher auch sein, dass die technische Machbarkeit einer Analyse am realen System nicht von Anfang an gegeben ist, wenn beispielsweise ein neues Produkt eingeführt wird und die Prozesse dafür im Vorfeld festgelegt werden sollen. In den meisten Fällen wiegt hier jedoch der zweite oben genannte Grund am schwersten: Da die Implementierung von neuen Geschäftsprozessen grundsätzlich mit Investitionen verbunden ist, lohnt es sich daher meist aus Kostenperspektive, den Prozess im Vorfeld durch Simulationen zu bewerten. Die Kriterien für eine Bewertung können unterschiedlich sein: Je nach Anforderung können beispielsweise die später im Prozess anfallenden Kosten interessant sein oder die Zeit der Durchführung des Prozesses. Wie oben schon bemerkt steht am Anfang jedoch eine Modellierung der Geschäftsprozesse.

Modellierung und Simulation von Geschäftsprozessen

Geschäftsprozesse können gemäß der Horus Methode mit Hilfe von Petri-Netzen modelliert werden.

Statische Modellierung

Die Netze bestehen aus Aktivitäten (dargestellt als Rechtecke) und Objektspeichern (dargestellt als Kreise), die über Pfeile miteinander verbunden sind, wobei sie immer abwechselnd angeordnet sind. Aktivitäten repräsentieren dabei elementare Vorgänge, die im Rahmen der modellierten Geschäftsprozesses durchgeführt werden, beispielsweise das Stanzen eines Teils in einem Fertigungsprozess. Objektspeicher enthalten Objekte aller Art, wie zum Beispiel Dokumente, Aufträge oder auch Teile. Abbildung 1 zeigt einen Ausschnitt aus einem Petri-Netz, das einen Fertigungsprozess abbildet.

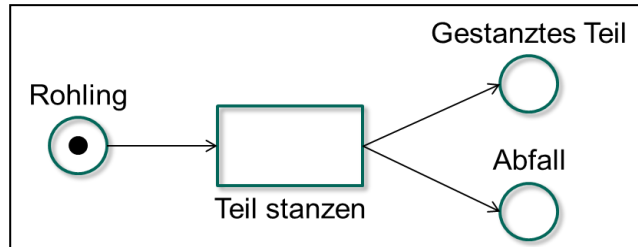


Abbildung 1: Ausschnitt aus einem Petri-Netz

Dynamisches Verhalten

Über die statische Modellierung des Geschäftsprozesses hinaus ist festgelegt, wie die Netze sich dynamisch verhalten: Aktivitäten können schalten, d.h. durchgeführt werden, wenn alle Objektspeicher, die auf sie verweisen, ein Objekt (auch: Token) enthalten. Nach einem Schaltvorgang erhalten alle Objektspeicher, auf die die Aktivität verweist, ein zusätzliches Objekt. Im Beispiel in Abbildung 1 kann die Aktivität „Teil stanzen“ schalten, da sich ein Rohling im Objektspeicher links befindet. Nach dem Schaltvorgang wird der Rohling entfernt und es resultieren sowohl ein gestanztes Teil, als auch Abfall.

Parametrisierung

Die bis jetzt beschriebene Modellierung könnte vollständig auf dem Papier geschehen. In der Praxis hat sich jedoch der Einsatz von speziellen Werkzeugen zum Erstellen der Modelle als sinnvoll erwiesen. Ein Vertreter dieser Werkzeuge ist der Horus Business Modeler: Mit seiner Hilfe können die Petri-Netze über die bloße Modellierung hinaus um eine Vielzahl von Parametern angereichert werden, die für eine Simulation von Wert sind: Aktivitäten erhalten Ausführungskosten, sowie eine Ausführungszeit. Des Weiteren können ihnen Ressourcen zugewiesen werden, um die alle Aktivitäten netzübergreifend konkurrieren. Die Ressourcen wiederum können ebenfalls mit Kosteninformationen angereichert werden, beispielsweise mit Lohndaten, falls es sich um Mitarbeiter handelt. Für Objektspeicher können Kapazitätsbeschränkungen festgelegt werden und Lagerkosten definiert werden. Für einen Großteil der Parameter lassen sich neben genauen Werten auch stochastische Verteilungen angeben, um damit ein noch unverfälschteres Abbild der Realität zu erreichen.

Simulation

Nachdem die Geschäftsprozesse durch Petri-Netze modelliert wurden und mit den entsprechenden Parametern versehen wurden, können sie direkt im Horus Business Modeler simuliert werden. Dazu schaltet die Simulations-Engine nach dem oben beschriebenen dynamischen Verhalten der Netze sukzessive alle Aktivitäten, die im Vorbereich Objekte besitzen. Die Simulation dauert an, bis entweder keine Schaltungen mehr möglich sind, weil sich alle Objekte in einer Senke (d.h. einem Objektspeicher ohne ausgehende Verbindungen) befinden, oder die interne Simulations-Uhr einen

vordefinierten Zeitpunkt erreicht. Alle bis dahin angefallenen Schaltvorgänge werden entsprechend der angegebenen Parameter inklusive aller verfügbaren Information protokolliert und in einer Datenbank abgelegt. An dieser Stelle knüpft die Auswertungskomponente der Simulation an.

Auswertung der Simulation mit der Oracle Business Intelligence Suite

Die Rohdaten bestehen also aus einer Vielzahl von unaggregierten und unsortierten Aufzeichnungen zu einzelnen Schaltvorgängen. Je nach Laufzeit der Simulation erreicht die Anzahl der Eintragungen dabei schnell eine sehr hohe Zahl. In dieser Form lassen sich die erwünschten Bewertungen der Geschäftsprozesse nicht durch den Nutzer der Simulationskomponente durchführen. Es ist daher nötig, ein System anzuschließen, das diesen nächsten Schritt möglich macht.

Es bietet sich an dieser Stelle an, ein Business Intelligence Werkzeug zu nutzen, da diese auf die Analyse von Geschäftsdaten spezialisiert sind und die Ergebnisse der Simulation als künstlich generierte Geschäftsdaten angesehen werden können. Die Wahl ist hierbei auf die Business Intelligence Suite (BI-Suite) von Oracle gefallen, da sie die folgenden Anforderungen erfüllt:

- ✓ Es müssen große Datenmengen ausgewertet werden können, wenn bei Simulationen mit langer Laufzeit sehr viele Schaltvorgänge anfallen.
- ✓ Es soll möglich sein, möglichst flexibel beliebige Fragestellungen mit Hilfe der Daten beantworten zu können.
- ✓ Die Bedienung soll interaktiv und intuitiv sein, sodass Fachexperten die Auswertung durchführen können, die mit den Geschäftsprozessen vertraut sind, jedoch nicht zwingend tiefere Kenntnisse über Datenanalyse besitzen.
- ✓ Die Ergebnisse sollen sich ansprechend mit Grafiken aufbereiten lassen, sodass sie Entscheidungsträgern präsentiert werden können.

Bevor die technische Umsetzung thematisiert wird, soll verdeutlicht werden, welches die zentralen Schritte bei der Auswertung eines Simulationsexperimentes sind.

Schritte der Auswertung eines Simulationsexperimentes

Nachdem wie oben beschrieben eine Simulation durchgeführt wurde, sind die folgenden Schritte durchzuführen:

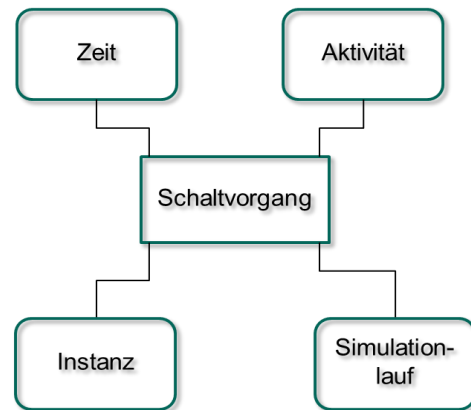
1. *Verarbeitung der Rohdaten:* Die Daten müssen in ein auswertungsfreundliches Format übertragen werden, sowie physisch in die Auswertungsdatenbank. Dieser Schritt ist in Form von relationalen Views und pl/sql-Skripten realisiert worden.
2. *Auswertung der Daten:* Die Daten müssen Aggregiert und Gruppiert werden und schließlich grafisch aufbereitet werden. Diesen Schritt übernehmen maßgeblich BI Answers und BI Dashboards, mit dem BI Server im Hintergrund.
3. *Durchführung einer Bewertung:* Die gewonnenen Erkenntnisse müssen zu einer Bewertung der simulierten Geschäftsprozesse konsolidiert werden. Dieser Schritt muss weitestgehend vom Anwender der Simulationskomponente übernommen werden.

Im Folgenden soll zunächst die technische Realisierung des ersten Schrittes kurz angeschnitten werden und dann beispielhaft der zweite Schritt vorgestellt werden.

Verarbeitung der Rohdaten

Die Rohdaten liegen zu Beginn in der Datenbank, an die der Horus Business Modeler des Nutzers angeschlossen ist (Horus Repository). Aus diesem werden sie in den Horus Data Mart übertragen, der ausschließlich für die Auswertung genutzt wird und an die BI-Suite angebunden ist. Es ist grundsätzlich möglich mehrere Horus Repositories mit einem Horus Data Mart zu nutzen, d.h. mehrere Nutzer können eine Instanz der BI-Suite zur Auswertung von Simulationen nutzen. Neben den reinen Simulationsdaten werden auch weitere Informationen zu den Petri-Netzen mit übertragen, auf denen die Simulation basiert. Dazu gehören beispielsweise ausführlichere Beschreibungen der Aktivitäten und die anfängliche Belegung der Objektspeicher.

Um von der Business Intelligence Suite ausgewertet werden zu können, müssen die Daten zunächst transformiert werden, die Zielstruktur ist hierbei ein Sternschema: Die bei einem Schaltvorgang anfallenden Kosten bzw. Zeiten treten als Fakt auf, während der Zeitpunkt, die entsprechende Aktivität, die Simulationsinstanz und der zugehörige Simulationslauf als Dimensionen fungieren. Abbildung 2 zeigt das vereinfachte Sternschema.



Die Transformation findet vollständig im Horus Data Mart statt: Relationale Views überführen die Ursprungsdaten in das Sternschema. Per pl/sql-Skripts werden die den Views zugrunde liegenden Tabellen automatisiert in regelmäßigen Abständen mit den Daten aus den Horus Repositories befüllt und die Views anschließend aus Performancegründen zusätzlich in Tabellen kopiert. Ein Eingriff des Nutzers vor der Analyse ist dadurch nicht notwendig.

Ein wichtiger Aspekt bei diesem Vorgehen ist eine Versionierung der Daten: Die Simulationsdaten beziehen sich jeweils auf eindeutige Versionen von Geschäftsprozessmodellen. Passt der Nutzer die zugrundeliegenden Geschäftsprozessmodelle nachträglich an, so werden die Simulationsdaten ungültig. Um dieses Problem zu umgehen werden die Modell-Daten zusätzlich mit der eindeutigen ID des Simulationslaufes versehen und mit jedem Simulationslauf vollständig neu übertragen. Damit liegt in der Simulationsauswertung zu den Simulationsdaten zu jedem Zeitpunkt das richtige Modell vor.

Auswertung der Daten

Nachdem die Rohdaten wie zuvor beschrieben verarbeitet und in ein Sternschema überführt wurden, kann die Auswertung der Daten mit der BI-Suite beginnen.

Dabei werden zwei Anwendungsfälle unterschieden:

- Ad-hoc Analyse
- Analyse mit Hilfe vorgefertigter Dashboards

Ad-hoc Analyse

Die Ad-hoc Analyse kommt zu Einsatz, wenn individuell auf den Geschäftsprozess zugeschnittene Fragestellungen beantwortet werden sollen. Der Nutzer muss hierfür grundlegendes Wissen zu dimensionaler Analyse mitbringen, um die BI-Suite bedienen zu können.

Um eine Analyse durchzuführen öffnet der Nutzer Oracle BI Answers und wählt die Fakten und Dimensionen aus, die in die Analyse einfließen sollen. Hier stehen alle Möglichkeiten die BI-Suite offen, beispielsweise mathematische Formeln auf die ausgewählten Spalten anzuwenden. Das gilt ebenfalls für die Visualisierung der Ergebnisse in Form verschiedener Diagramm oder als Tabelle.

Auswertung mit Hilfe vorgefertigter Dashboards

Die Analyse mit Hilfe vorgefertigter Dashboards hingegen erfordert keinerlei Verständnis von BI-Techniken seitens des Nutzers. Vielmehr bewegt sich dieser ausschließlich auf Dashboards, die mit der Analysekomponente der Simulation mitgeliefert werden. Die vorgefertigten Dashboards sind darauf ausgelegt, möglichst generisch häufig wiederkehrende Fragestellungen beantworten zu können. Dazu gehören Aussagen über die Kosten und Zeiten von Aktivitäten, Ressourcen, Mitarbeitern und Aufträgen, sowie Aufschluss über das Schaltverhalten von Aktivitäten. Auch eine Darstellung des Verlaufs einer Belegung von Objektspeichern über die Zeit ist möglich. Die Auswahl der untersuchten Elemente ist dabei interaktiv über Dashboard-Prompts möglich.

Abbildung 3 zeigt beispielhaft ein vorgefertigtes Dashboard, in dem die Kostenverteilung einer Aktivität aufgeschlüsselt wurde. Für weitere Abbildungen und ein ausführlicheres Beispiel zu den Auswertungen sei an dieser Stelle auf die zugehörige Präsentation verwiesen.

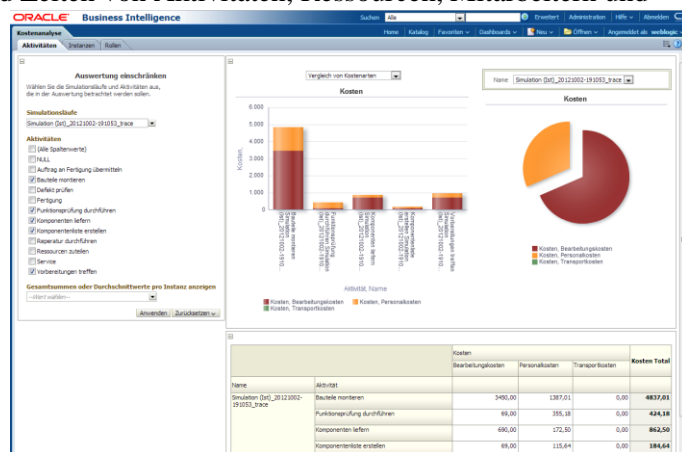


Abbildung 3: Ein vorgefertigtes Dashboard

Ausgehend von diesen Auswertungen liegt es am Durchführenden des Simulationsexperimentes, die simulierten Geschäftsprozesse zu bewerten und sie dann entsprechend der Bewertung zu verbessern oder freizugeben.

Fazit

Simulationen bieten eine Möglichkeit, Geschäftsprozesse schon vor ihrer Umsetzung zu bewerten. Die Erfahrungen bei der Auswertung von Simulationen des Horus Business Modeler haben gezeigt, dass sich Business Intelligence Werkzeuge, hier im Speziellen die Oracle Business Intelligence Suite, hervorragend dazu eignen, Simulationsergebnisse auszuwerten und zu präsentieren. Sie kann dabei ihre Stärken ausspielen, eine große Anzahl von Daten flexibel zu analysieren und dann ansprechend und interaktiv darzustellen.

Kontaktadresse:

Matthias Meling
 PROMATIS software GmbH
 Pforzheimer Str. 160
 D-76275 Ettlingen

Telefon: +49 (0) 7243-2179 0
 Fax: +49 (0) 7243-2179 99
 E-Mail: matthias.meling@promatis.de
 Internet: www.promatis.de