Enterprise Software Solutions MID

Entwicklung in der OMG Model Driven Architecture™ - ein Szenario für die Praxis

JAVAFORUM stuttgart 2002

Andreas Ditze
Leiter Produktmanagement
MID GmbH

Enterprise Software Solutions MID

Abstract

Der Beitrag setzt auf die im vorherigen Beitrag (D4) eingeführten Konzepte der Model Driven Architecture™ der OMG auf und zeigt ein praxiserprobtes Szenario für den Methoden- und Tool-Einsatz in großen Entwicklungsprojekten auf Basis objektorientierter Technologien. Bereits heute können durch den Einsatz von geeigneten UML-Modellierungstools und XMI-basierenden Code-Generatoren die Vorteile und Einsparungspotentiale der Trennung zwischen plattformunabhängigen und plattform-spezifischen Modellen genutzt werden. Gezeigt wird, wie mit Hilfe eines generativen Ansatzes, der auf einem technologieneutralen Anwendungsmodell aufsetzt und für die verschiedensten Plattformen einen Großteil des Codes generiert, Zeit und damit Kosten gespart und die Qualität gesteigert werden kann. Zusätzlich werden verschiedene technologische Aspekte der Model Driven Architecture™ beleuchtet, die zur Abrundung des Ansatzes und Steigerung des Nutzens beitragen können. Hier sind vor allem die Themen Metamodell-Modellierung mit den Meta Object Facility (MOF), Datenaustausch mit XML Metadata Interchange (XMI) und Modell-Verifikation mit der Object Constraint Language (OCL) zu nennen.

JAVAFORUM stuttgart 2002

Enterprise Software Solutions MID

Inhalt des Vortrags

- Kurzüberblick zur MDA™
- Anforderungen aus der MDA™-Spezifikation
- Umsetzung der Anforderungen
- Kriterien für die Werkzeugauswahl
- Einfluß auf das Projektmanagement
- Partner im Szenario

Enterprise Software Solutions MID

Model Driven Architecture™

Kurzüberblick

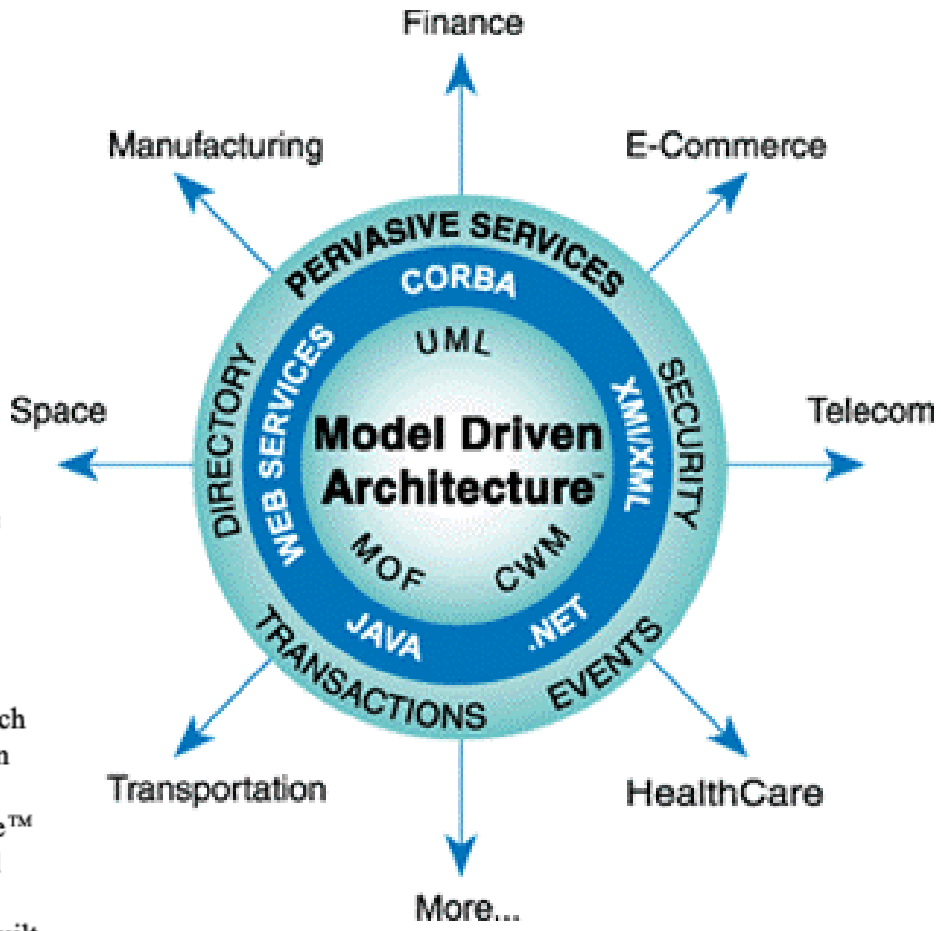
JAVAFORUM stuttgart 2002

OMG
OBJECT MANAGEMENT GROUP

OMG Model Driven Architecture™

How Systems Will Be Built

MDA™ provides an open, vendor-neutral approach to the challenge of interoperability, building upon and leveraging the value of OMG's established modeling standards: Unified Modeling Language™ (UML™); Meta-Object Facility™ (MOF™); and Common Warehouse Meta-model™ (CWM™). Platform-independent Application descriptions built using these modeling standards can be realized using any major open or proprietary platform, including CORBA®, Java, .NET, XMI™/XML, and Web Base platforms.



Enterprise Software Solutions MID

Anforderungen der MDA™

JAVAFORUM stuttgart 2002

- UML™-Modellierung
  - Platform-Independent Model (PIM)
  - Platform-Specific Model (PSM)
- Datenaustausch über XMI™
  - XML Metadata Interchange (XMI™) als standardisiertes Schnittstellenformat.
- Code-Generierung auf Basis von Profilen
  - Abbildung der technologischen Aspekten in Form von Profilen als Basis der Code-Generierung.

Technologieneutrales Anwendungsmodell als Grundlage der Generierung

Enterprise Software Solutions MID

Erweiterte Anforderungen

JAVAFORUM stuttgart 2002

- Metamodell-Modellierung gemäß Meta-Object Facility (MOF™)
  - Anpassung und Ergänzung des UML-Metamodells.
- Einschränkungen per Object Constraint Language (OCL)
  - Erweiterung des Metamodells mit funktionalen Einschränkungen.
- Datenmodellierung mit CWM™-Unterstützung
  - Relationales Datenbankmodell als Ausschnitt des Common Warehouse Metamodel (CWM™).

Vollständige Abdeckung der OMG-Spezifikation

Enterprise Software Solutions MID

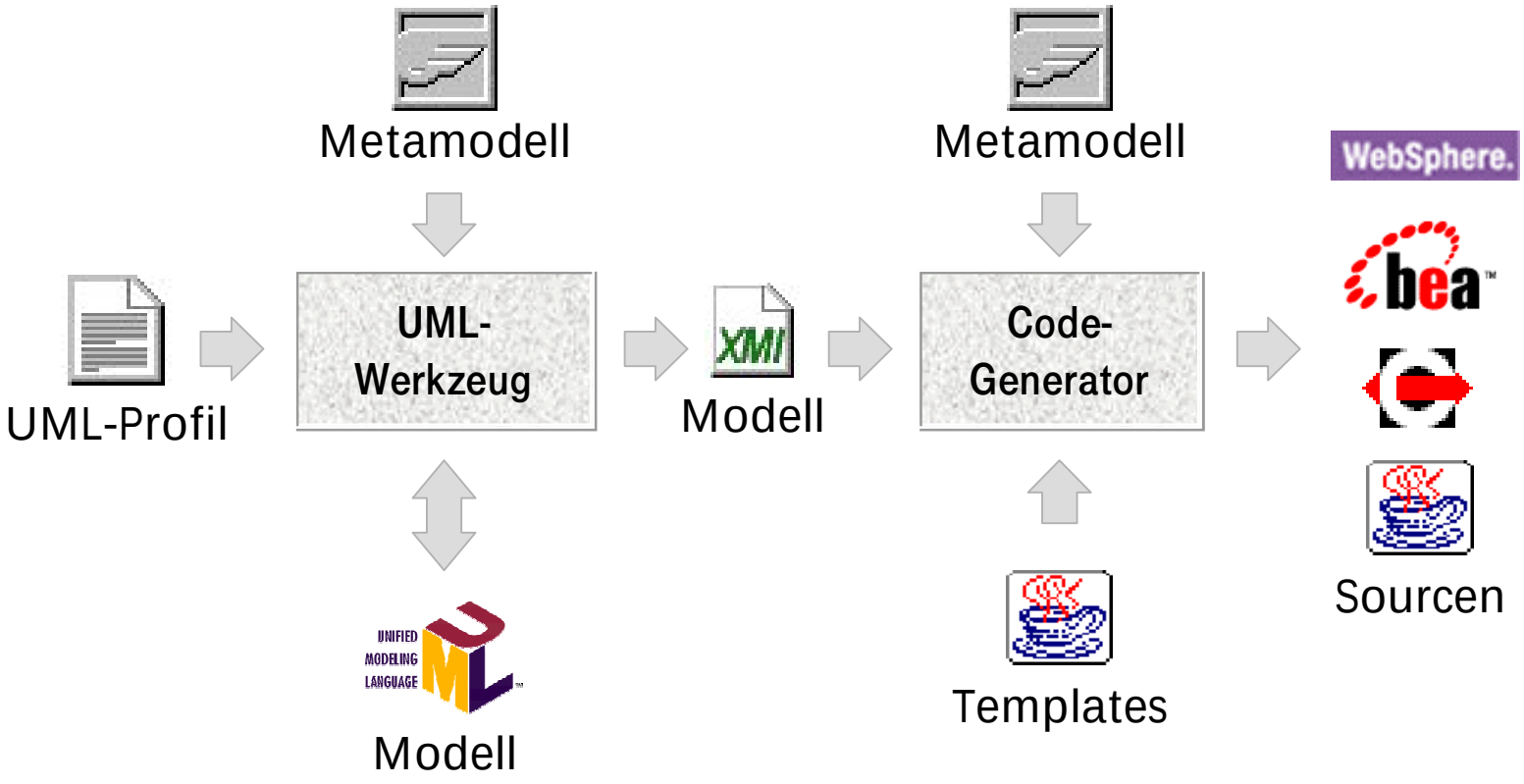
Umsetzung der Anforderungen

- UML™-Modellierungswerkzeug
- XMI™-Austauschformat
- Code-Generator
- Referenz-Implementierung
- Metamodell
- OCL-Einschränkungen
- MOF™-Repository
- CWM™-Modellierung

Enterprise Software Solutions MID

MDA™-Szenario

Vom UML-Profil bis zur Anwendung



JAVAFORUM stuttgart 2002

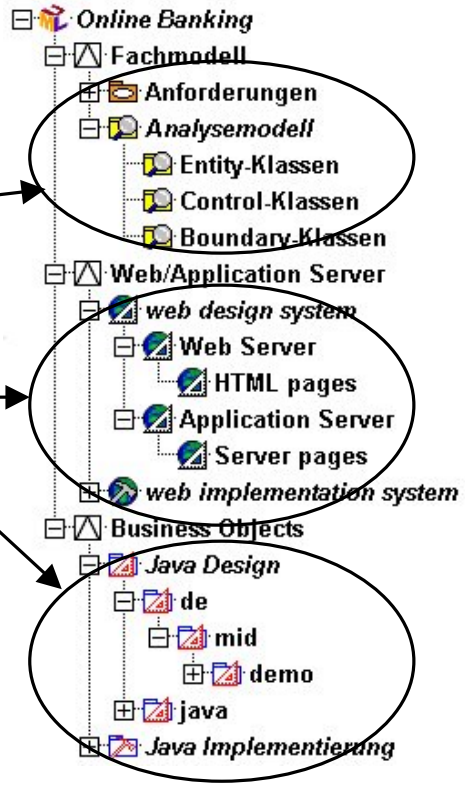
Enterprise Software Solutions MID

UML-Modellierungswerkzeug

JAVA FORUM stuttgart 2002

Klare Trennung zwischen PIM und PSM

- Getrennte Profile
  - PIM = Anforderungsmodell Analysemodell
  - PSM = Java Design System, Web Design System, usw.
- Syntax für Modellelemente
  - UML-Syntax für PIM
  - z.B. Java-Syntax für PSM
- Mapping-Verfahren zwischen PIM und PSM
  - Traceability muß gewährleistet sein



Enterprise Software Solutions MID

UML-Modellierungswerkzeug

JAVAFORUM stuttgart 2002

Flexibler und anpassbarer XMI-Export

- Modellinhalte
  - Komplettes statisches Modell
  - Auszug aus dem dynamischen Modell (meist nur Zustandsautomaten)
- Modellerweiterungen
  - TaggedValues
  - Stereotypen
- Full- vs. Teilexport
- „Versionsmix“
  - UML-Version: 1.1, 1.3 oder 1.4
  - XMI-Version: 1.0 oder 1.1

Enterprise Software Solutions MID

XMI™-Austauschformat

XMI = **X**ML **M**etadata **I**nterchange

Das Hauptziel von XMI ist es,
den einfachen Austausch von Metadaten
zwischen
Modellierungs-Werkzeugen (basierend auf OMG-UML)
und
Metadaten-Repositories (basierend auf OMG-MOF)
in verteilten heterogenen Umgebungen
zu ermöglichen.

Quelle: OMG XML Metadata Interchange (XMI) Specification; Version1.1; Nov. 2000; http://www.omg.org

JAVA FORUM stuttgart 2002

Enterprise Software Solutions MID

XMI™-Austauschformat

JAVAFORUM stuttgart 2002

XMI *ist nicht gleich* **XMI**

- Versionsstände

  XMI- und UML-Version müssen abgestimmt sein.

- xmi.id und xmi.uuid

  Identifizierung von Modellelementen in XMI-Dateien.

  - **xmi.id** innerhalb der Datei gültig
  - **xmi.uuid** global gültig

- xmi.idref vs. href

  Referenzierung von Modellelementen in XMI-Dateien.

  - **xmi.idref** innerhalb einer Datei
  - **href** dateiübergreifende Referenzierung

Enterprise Software Solutions MID

XMI™-Austauschformat

Nicht gleich alles auf einmal!

- Bei großen Modellen ist der Export des gesamten Modells in eine XMI-Datei nicht praktikabel.
  - Zu lange Export- und Importzeiten
  - Unhandliche Dateigrößen
  - Inkrementelle Vorgehensweise nicht möglich

  Strukturierter XMI-Export in kleinen Dateien
  - fachliche oder organisatorische Gruppierung der Modellelemente in XMI-Komponenten.
  - Dateiübergreifende Referenzierung durch href-Verweise.
  - Globale Identifizierung der Modellelemente durch uuid-Kennung.

JAVA FORUM stuttgart 2002

Enterprise Software Solutions MID

Code-Generator

Flexibel und **performant** zugleich!

- XMI-Import

  Versionsstände und Modellinhalte werden durch den Generator bestimmt und müssen mit dem UML-Modellierungswerkzeug abgestimmt sein.

- Metamodell
  - UML™-konform und MOF™-compliant
  - erweiterbar
- Inkrementell mit Protected-Regions

  Geschäftslogik muß in Protected-Regions plaziert eine inkrementelle Generierung ermöglichen.

Enterprise Software Solutions MID

Code-Generator

JAVAFORUM stuttgart 2002

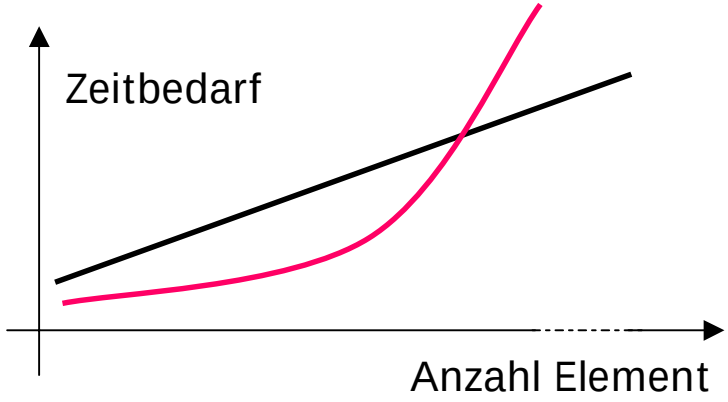
Flexibel und **performant** zugleich!

- Templates bzw. Code-Schablonen

  Kernstück und entscheidender Grundbaustein

  - nicht fest codiert
  - Schablonen, die zum Generierungszeitpunkt ausgewertet werden
  - möglichst in bekannter Notation (z.B. JSP)
  - Protected-Regions definierbar

- Performance
  - möglichst linear
  - Generierung auch teilweise möglich



Enterprise Software Solutions MID

Referenz-Implementierung

JAVA FORUM stuttgart 2002

„Auferstanden aus Ruinen“

- „von Hand“ erstellt
  - Alt- bzw. Legacy-System
  - Pilot-Anwendung
  - Inkrement 0 (Durchstich)
- Grundlage für die Code-Templates

  Trennung zwischen generierbare Code-Teilen und Business-Logik.
  - Generierbarer Code — Code-Template
  - Business-Logik — Protected-Regions
- Abbildung und Verifikation des Architektur-Konzepts

Enterprise Software Solutions MID

Metamodell

Alle Modellierungsregeln und -konventionen sollten als Metamodell dokumentiert werden.

- UML™-Metamodell als Grundlage
  - liegt als UML-Klassenmodell vor
  - DTD vorhanden
- Erweiterung im Rahmen der MOF™-Spezifikation
  - TaggedValues und Stereotypen
  - Spezialisierungen und Assoziationen
  - OCL-Einschränkungen
- Abbildung im UML™-Modellierungswerkzeug
  - UML™-Profile bilden die Ausgangsbasis
  - Erweiterungen können nur bedingt in den Modellierungswerkzeugen abgebildet werden.

Enterprise Software Solutions MID

OCL-Einschränkungen

JAVAFORUM stuttgart 2002

Alle funktionale Einschränkungen sollten als Ausdrücke in Object Constraint Language (OCL) Notation definiert werden.

Vorteile

- UML™ selbst per OCL spezifiziert
- Ausdrücke können validiert werden
- vollständig objektorientiert
- Code-Generatoren können OCL auswerten

Nachteile

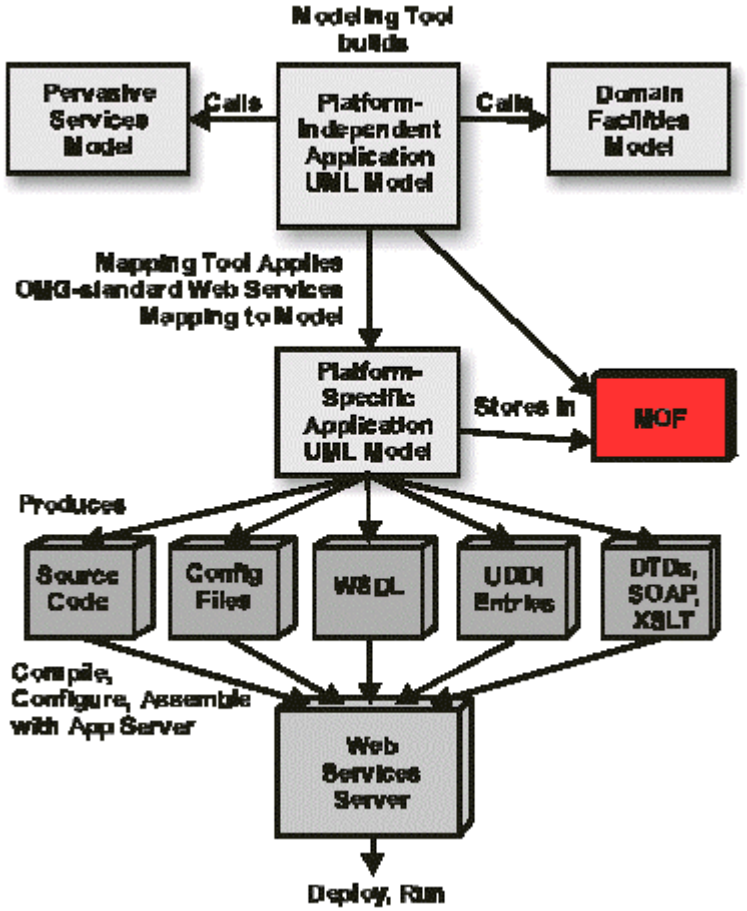
- kaum Werkzeugunterstützung
- OCL-Parser sehr aufwendig
- weitere DTD-Erweiterungen für XMI notwendig

MOF™-Repository

JAVAFORUM stuttgart 2002

Metadaten-Repository zur

- Modell-Integration
- Modell-Validierung
- Modell-Versionierung
- Modell-Recherche
- Modell-Transformation

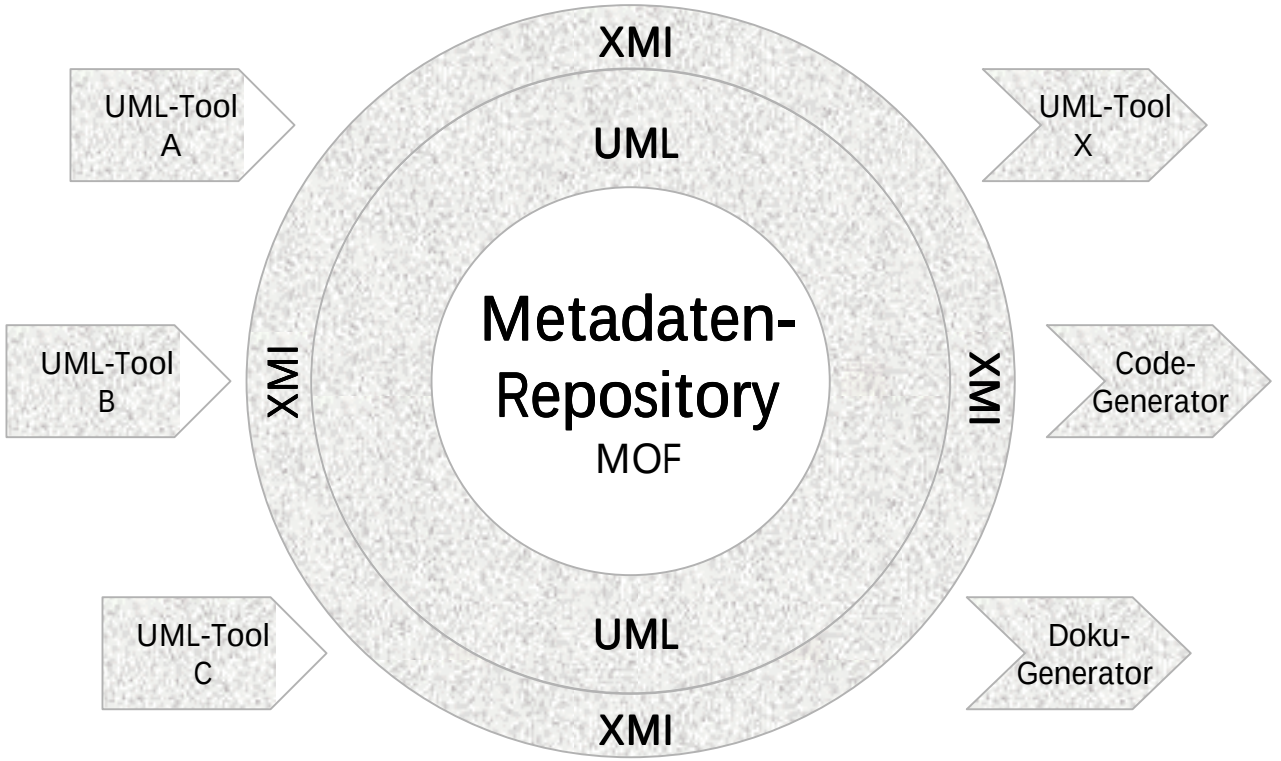


Quelle: Developing in OMG's Model-Driven Architecture
by Jon Siegel, November 2001

Enterprise Software Solutions MID

MOF™-Repository

Metadaten-Repository als zentrale Integrationsplattform



JAVAFORUM stuttgart 2002

Enterprise Software Solutions MID

CWM™-Modellierung

Common **W**arehouse **M**etamodel

Die OMG schlägt zur Beschreibung der Persistenzschicht das CWM vor.

Vorteile:

- Vollständige konzeptionelle und physische Datenmodellierung möglich
- Ausgereifte OMG-Spezifikation (obwohl V1.0)

Nachteile:

- Abbildungsregeln offen (UML vs. CWM)
- Noch nicht alle RDBMS können CWM
- Persistenz-Frameworks häufig praktikabler

JAVAFORUM stuttgart 2002

Enterprise Software Solutions MID

Projektmanagement

Die Einführung der Model Driven Architecture (MDA™) hat auch Einfluß auf das Projektmanagement.

- Neue Rollen
  - Code-Schablonen-Verantwortlicher
  - Metamodell-Verantwortlicher
- Neue Aufgaben
  - Code generieren
    - XMI aus UML-Modell exportieren
    - XMI-Datei verifizieren
    - Code aus XMI-Datei generieren
  - Code-Schablonen erstellen und verifizieren
  - Metamodell erstellen und verteilen
  - usw.

Enterprise Software Solutions MID

Partner im Szenario

- UML-Werkzeug
  - INNOVATOR Object / Meta
  - MID GmbH, Nürnberg
  - www.mid.de
  - info@mid.de

innovator®
strategic software development tool
Enterprise Software Solutions MID

- Code-Generator
  - iQgen
  - innoQ GmbH, Ratingen
  - www.innoq.com
  - info@innoq.com

iQgen
innoQ

Infos über Referenzen gibt es auf Anfrage.

Enterprise Software Solutions MID

Vielen Dank

... jetzt sind **Sie** an der Reihe