

# Una recomendación basada en MDA, BPM y SOA para el desarrollo de software a partir de procesos del negocio en un contexto de Negocio Bajo Demanda

Miguel Ángel Sánchez Vidales

Escuela Universitaria de Informática  
Universidad Pontificia de Salamanca  
Campus de Salamanca  
37002 Salamanca  
masanchezvi@upsa.es

Ana Feroso García

Escuela Universitaria de Informática  
Universidad Pontificia de Salamanca  
Campus de Salamanca  
37002 Salamanca  
afermosoga@upsa.es

Luís joyanes Aguilar

Facultad de Informática  
Universidad Pontificia de Salamanca  
Campus de Madrid  
28080 Madrid  
luis.joyanes@upsam.net

## Resumen

Este artículo describe una recomendación para el desarrollo de software que está íntimamente ligada a los aspectos más relevantes del negocio, de forma que puedan superarse los obstáculos que tradicionalmente existen para conectar el dominio empresarial con el mundo tecnológico y de creación de aplicaciones.

La recomendación se fundamenta en una interpretación de MDA, en la que los procesos del negocio son considerados la parte fundamental de los modelos CIM (*Computation Independent Model*). Además, se apoya en otras disciplinas como BPM, *Business Process Management*, para la correcta definición de los procesos del negocio y SOA, *Service Oriented Architecture*, para la unión entre los procesos del negocio y el software. También se basa en la idea de Negocio Bajo Demanda (NBD), de IBM, más conocida como *On Demand Business*, que se caracteriza por relacionar los aspectos empresariales con los tecnológicos con el objetivo de poder reaccionar de forma rápida ante cambios en la demanda o el negocio.

La recomendación se divide en dos partes. En la primera se propone un método para la definición de un contexto de Negocio Bajo Demanda (NBD) basado en MDA y SOA. En la parte II se propone un proceso de desarrollo de software, basado en MDA y SOA, que comienza con la definición de los procesos del negocio.

## 1. Introducción

En este trabajo proponemos una recomendación para el desarrollo de software a partir de la definición de procesos del negocio. En este primer apartado se describen los aspectos fundamentales de dicha recomendación.

Respecto a las **motivaciones** que han impulsado a realizar esta recomendación, destacamos las siguientes:

1. El escaso número de propuestas relativas al tratamiento de modelos CIM y su relación con modelos PIM (*Platform Independent Model*) en el ámbito de la especificación MDA. La mayor parte de artículos e investigaciones actuales se centran en el tratamiento de modelos PIM y PSM (*Platform Specific Model*). Nuestra propuesta se centra en la creación de modelos del negocio, de tipo CIM y su conexión y evolución hacia modelos iniciales de software, de tipo PIM.
2. La necesidad de avanzar hacia métodos que permitan desarrollar software partiendo de los objetivos y procesos estratégicos del negocio, en vez de comenzar analizando el software desde una perspectiva tecnológica. En este sentido y aunque el enfoque de Negocio Bajo Demanda, la arquitectura SOA y la idea de desarrollo de software dirigido por el negocio representan un gran avance, no aplican de forma estricta la especificación estándar MDA. Esta recomendación ajusta estos enfoques para

que cumplan una interpretación particular de MDA.

En relación a los **objetivos** que se persiguen, estos son los considerados más importantes:

1. Ajustándose a las directrices de MDA, describir una propuesta para enlazar modelos del negocio, considerados de tipo CIM, con modelos de software independientes de las plataformas, de tipo PIM.
2. Adaptar el enfoque de Negocio Bajo Demanda y desarrollo dirigido por el negocio basado en SOA para que cumpla las restricciones y características marcadas por MDA.
3. Como consecuencia de los objetivos anteriores, definir un proceso de desarrollo de software dentro de nuestra recomendación. Éste, debe estar ligado a la gestión de los procesos del negocio, de forma que el software sea siempre una consecuencia del negocio y no al revés. Por estos motivos nuestra propuesta se concentra en las etapas iniciales del proceso, centradas en el estudio del negocio y la definición de los primeros modelos de software.

Una vez expuestas las motivaciones y objetivos, en el próximo apartado se describirán los aspectos básicos en los que se fundamenta esta propuesta.

## 2. Fundamentos de la recomendación

En este apartado se enumeran los puntos más importantes en los que se basa nuestra propuesta. Concretamente, se consideran básicos los siguientes aspectos:

- *Se hace una interpretación particular de MDA.* Este estándar [6], es básico en la recomendación. Se utiliza una interpretación que define cómo deben ser los tipos de modelos de MDA a gestionar en el proceso de desarrollo. Los modelos CIM deben ligarse a modelos de procesos del negocio. Los PIM deben representar modelos de software abstractos basados en una arquitectura SOA. En estos modelos PIM, las actividades de los procesos modelados en el CIM que requieran

uso de software, se ligarán a servicios abstractos. Los PSM pueden ser de diferentes tipos, aunque siempre deberán indicar cómo se implementan los servicios abstractos definidos en el nivel anterior dentro de una arquitectura SOA. En nuestro estudio se hace un mayor hincapié en las etapas iniciales del desarrollo de software, relacionadas con la gestión de procesos del negocio.

- *Se apoya en determinados aspectos de la idea de Negocio Bajo Demanda de IBM.* Esta perspectiva sirve de guía para entender y facilitar la unión entre el dominio empresarial y el tecnológico. Sus principales características se describen en la página Web [www.ibm.com/ondemand](http://www.ibm.com/ondemand) y en libros como [3].
- *Se basa en principios de la gestión de procesos del negocio ó BPM.* El proceso de desarrollo recomendado se inicia con la definición de modelos del negocio, considerados de tipo CIM en MDA [1]. La parte principal de estos modelos se centra en la descripción de los procesos estratégicos del negocio, utilizando para ello los principios básicos de BPM [9].
- *Los modelos del negocio están íntimamente ligados a los modelos de software.* Esta recomendación establece una conexión negocio-software que se refleja en la dependencia entre modelos de tipo CIM, orientados al negocio, y modelos de tipo PIM, orientados al software. En este caso, a partir de los modelos del negocio se pueden generar modelos de software poniendo de manifiesto que negocio y tecnología están relacionados. Artículos como [11] ó [12] y herramientas especializadas como *ArcStyler* o *IBM WebSphere Business Modeler* pueden ayudarnos a encontrar el método que mejor se ajuste a nuestra empresa para enlazar modelos del negocio con modelos del software. De esta forma se realiza un verdadero Desarrollo de Software Dirigido por Modelos (DSDM).
- *Se basa en el uso de SOA como clave para poder conectar los procesos del negocio con los procesos del software.* La idea de dividir el

software en servicios pequeños gestionados bajo la arquitectura SOA, además de flexibilizar la construcción de aplicaciones y la reutilización de código, permite simplificar la conexión entre servicios del negocio y del software. Por este motivo, SOA [4] se considera básico en esta recomendación. Debido a la dificultad de implantar con éxito una arquitectura de este tipo en una empresa, la parte I de esta recomendación se centra en proponer los pasos necesarios para la creación de un contexto de Negocio Bajo Demanda [7].

Además de estar basada en estos puntos fundamentales, la recomendación también se apoya en el estudio de varios trabajos, como [2], [5], [10] y [12], relacionados de alguna forma con MDD, MDA, BPM, SOA y el Negocio Bajo Demanda.

### 3. Descripción de la recomendación

En cuanto a su contenido, la recomendación se divide en dos grandes partes, que son descritas de forma breve en los siguientes subapartados. El contenido completo de la recomendación puede encontrarse en [8] que describe de forma completa cada paso, indicando los roles y artefactos que se deben utilizar en cada caso.

#### 3.1. Parte I. Definición de un contexto de Negocio Bajo Demanda basado en MDA y SOA

La parte I propone un método para consolidar un escenario tecnológico y empresarial sobre el que poder aplicar un proceso para el desarrollo de software ligado a las funciones y objetivos empresariales que se ajuste a los principios de MDA y SOA. Dicho escenario se denomina contexto de Negocio Bajo Demanda.

El objetivo en este caso es alcanzar un escenario flexible que, mediante la aplicación de tecnología asociada a los procesos y objetivos del negocio, permita abordar de forma rápida y eficaz los numerosos cambios que se producen en la demanda y en el negocio de una empresa.

Los pasos principales de esta primera parte son los siguientes:

1. *Análisis de la empresa y del negocio inicial.* En este paso se debe obtener la información sobre el estado de la empresa y el negocio en su contexto inicial. Estos datos son necesarios para que, posteriormente, se pueda definir un contexto de Negocio Bajo Demanda que esté adaptado a las necesidades concretas de cada empresa.
2. *Plan de adecuación a un contexto de Negocio Bajo Demanda (NBD).* En este segundo paso la empresa deberá realizar una difícil tarea: la transformación coordinada de su organización y estructura de negocio y de su infraestructura tecnológica. Para ello será necesario contar con la información obtenida en el paso anterior y tomar un conjunto de decisiones relacionadas con los objetivos empresariales y las posibilidades reales a nivel tecnológico.

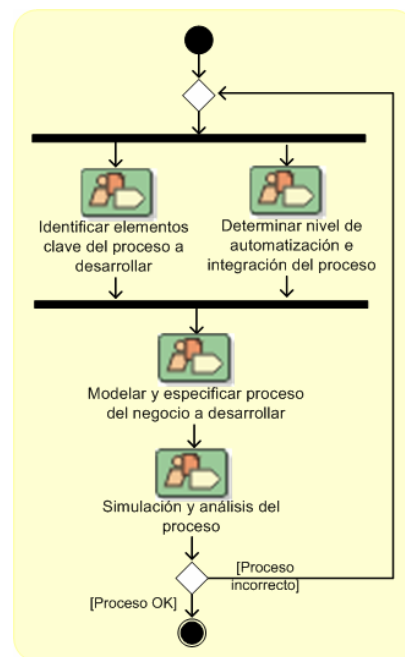


Figura 1. Actividades generales a realizar en el paso I.2 dentro del plan de adecuación a un contexto de Negocio Bajo Demanda (NBD)

Por este motivo, tal y como se puede apreciar en el diagrama de flujo y actividades de la figura 1, se deben definir los procesos estratégicos del negocio que se implantarán en un futuro, realizando en paralelo la definición de la infraestructura tecnológica que soportará dichos procesos. La información obtenida orientará el proceso necesario para la implantación de SOA, base fundamental del Negocio Bajo Demanda, así como las transformaciones particulares de cada empresa.

Todo esto debe hacerse de forma progresiva, en diferentes iteraciones. Al final de cada ciclo se incluye una actividad que evaluará si se ha alcanzado un contexto completo de Negocio Bajo Demanda o por el contrario es necesario empezar una nueva iteración. De esta forma, se repetirán las actividades anteriores pero avanzando poco a poco hacia el deseado contexto de Negocio Bajo Demanda. Obviamente, el número de iteraciones dependerá del tipo de empresa y el grado de adaptación previo al escenario de Negocio Bajo Demanda.

Dentro de este importante paso, se considera muy importante realizar pequeños proyectos piloto que tengan cierto valor para el negocio. Dichos proyectos permitirán a todos los participantes entender la utilidad de los cambios y evaluar si las transformaciones realizadas han tenido el impacto deseado en el negocio.

3. *Definir entorno de desarrollo basado en MDA y SOA.* En la figura 2 se describe el diagrama de flujo con las actividades más importantes que se recomiendan para este paso. Dentro de las normas establecidas en la guía oficial de MDA, cada empresa podrá definir su propio entorno MDA, es decir, su interpretación de cómo deberán ser los tipos de modelos y elementos que se utilizan en cada nivel de la arquitectura: CIM, PIM y PSM. Además, uno de los puntos clave será definir qué transformaciones se realizan entre los tipos de modelos de la arquitectura elegida. En este sentido, lo más habitual será definir qué tipo de herramientas intervienen en cada nivel y cómo intercambiarán entre ellas la información que necesitan para ejecutar dichas transformaciones.

En dicho sentido, consideramos que la elección del tipo de herramientas es algo crítico, que condicionará la definición del proceso de desarrollo a emplear.

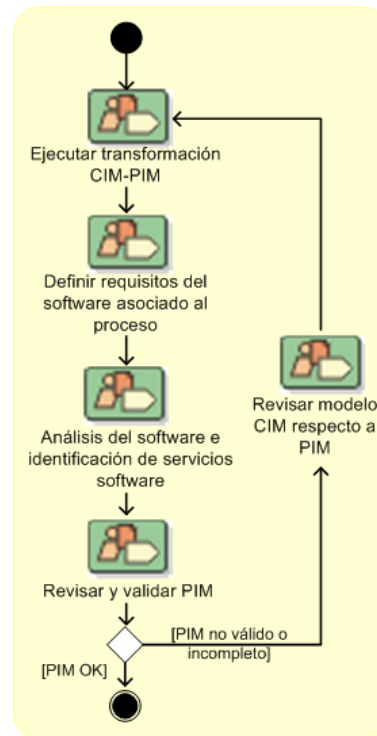


Figura 2. Actividades a realizar en el paso I.3 para definir el entorno de desarrollo basado en MDA y SOA

Esta primera parte es compleja, laboriosa y difícil de llevar a cabo debido a las importantes transformaciones que las empresas deben realizar para alcanzar un contexto de Negocio Bajo Demanda. Sin embargo y a nuestro entender, el esfuerzo merece la pena. Si se alcanza dicho escenario será más fácil hacer un desarrollo de software rápido y eficaz a partir de la definición de procesos del negocio. Obviamente, las dificultades de estas transformaciones dependerán mucho del tipo de empresa y su nivel de preparación tecnológica. En cualquier caso, las empresas deben determinar si estas transformaciones resultan adecuadas a sus intereses o no.

### 3.2. Parte II. Proceso de desarrollo de software en un contexto de Negocio Bajo Demanda basado en MDA y SOA

Esta parte contiene una descripción de los pasos que se recomiendan para crear aplicaciones de software en un contexto de Negocio Bajo Demanda, apoyándose en los principios de SOA y haciendo una interpretación particular de la especificación MDA.

Recordamos que la recomendación se centra en las primeras etapas, aquellas relacionadas con los modelos asociados al negocio y a los primeros modelos de software. Para los pasos siguientes existen propuestas válidas que podrán aplicarse, como [2] [10] [12].

Los proyectos de desarrollo giran en torno a la definición de procesos del negocio. Por ejemplo, en un entorno académico un proyecto de software giraría en torno al proceso de envío de notas a los alumnos por SMS. El software que se desarrollaría o adaptaría, en forma de servicios, se ajustará a las actividades marcadas dentro de dicho proceso del negocio.

Los pasos principales de esta parte II son los siguientes:

1. *Organización y planificación general.* En este paso se deberán sentar las bases para una correcta gestión del proceso de desarrollo. Este paso debe ser abordado por grupos de trabajo mixtos, es decir, formados por especialistas en el negocio y en tecnología, de forma que las actividades a desarrollar con posterioridad consideren ambos puntos de vista.
2. *Modelado y especificación de procesos del negocio (Nivel CIM).* Tal y como puede observarse en la figura 3, contiene actividades relacionadas con la definición de los modelos de procesos del negocio que se desean implantar en un futuro, incluyendo la especificación de todas las características asociadas a dichos procesos, como los recursos a emplear, datos del negocio que se utilizarán, tiempos mínimos y máximos de ejecución, costes, etc. Además, se realiza un análisis de los

procesos basándose en una simulación de los mismos mediante el uso de alguna herramienta especializada.

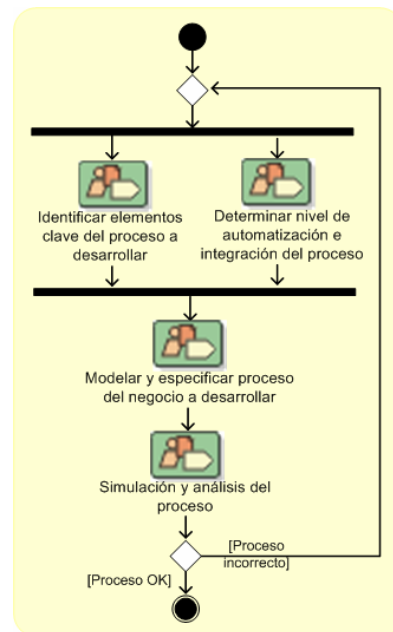


Figura 3. Actividades del paso II.2 para el modelado y especificación de los procesos del negocio (Nivel CIM)

De esta forma los expertos del negocio y de tecnología podrán observar los puntos críticos de coste, tiempo, rendimiento, etc. y ajustar todos los parámetros de los procesos del negocio de forma anticipada. Estos modelos, al estar ligados directamente al negocio, son considerados de tipo CIM, según la especificación MDA.

3. *Análisis del software asociado a los procesos (Nivel PIM).* En este paso, descrito en la figura 4, el objetivo más importante es la definición de requisitos y la identificación de los servicios de software que se deberán desarrollar, dentro de una arquitectura SOA, para dar soporte al proceso o procesos del negocio modelados y especificados en el paso anterior.

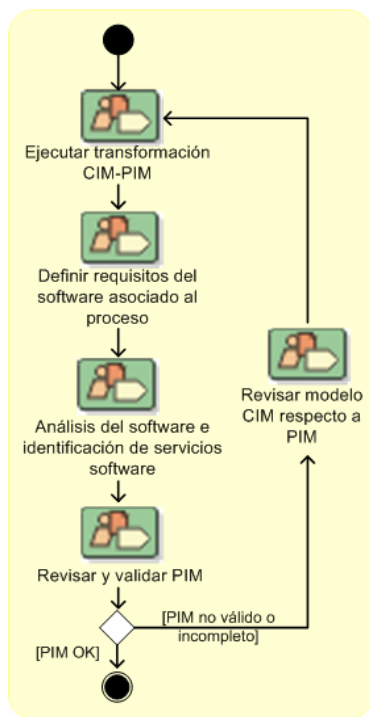


Figura 4. Paso II.3 de la recomendación. Análisis del software asociado a los procesos del negocio (Nivel PIM)

Para poder alcanzar este objetivo se deberán aplicar transformaciones y *mappings* MDA a los modelos CIM que permitirán obtener los primeros modelos PIM, según la arquitectura definida en la parte I. A partir de las transformaciones realizadas, los modelos PIM obtenidos deberán ser completados hasta contener la totalidad de requisitos del software, pero sin aportar detalles sobre las plataformas tecnológicas, puesto que estamos en el nivel PIM.

4. *Diseño, implementación y despliegue de software.* A partir de los modelos PIM obtenidos en el paso anterior, en este gran paso se deberán ejecutar las transformaciones PIM-PSM según haya sido definida la arquitectura basada en MDA y SOA. El objetivo es obtener los modelos de diseño específicos de las plataformas (PSM), transformarlos a código, completar la implementación y desplegar el

software resultante. Este extenso y complejo paso, relacionado con modelos PSM, es absolutamente necesario para poder llevar a cabo un desarrollo completo del software, motivo por el cual ha sido incluido como parte del proceso recomendado. Sin embargo, no se entrará a detallar sus actividades puesto que están fuera del alcance de nuestra recomendación, que se centra en las actividades relacionados con el modelado del negocio y el modelado inicial del software, es decir, con los modelos CIM y PIM.

5. *Ejecutar, monitorizar y revisar proceso.* Una vez que los procesos han sido modelados y el software de apoyo ha sido implementado y desplegado, en este paso el objetivo principal es recoger información sobre la ejecución de los procesos y el software asociado para poder medir su eficacia y facilitar la toma de decisiones y la optimización de las funciones y objetivos del negocio. En este último paso del proceso propuesto, se pone de manifiesto la importancia de obtener información sobre los procesos del negocio para poder detectar mejoras y reaccionar ante los posibles cambios. Sólo si se considera este paso se podrá mantener a lo largo del tiempo un verdadero escenario de Negocio Bajo Demanda.

Esta descripción rápida y global de todos pasos de la recomendación servirá para obtener una idea general sobre la estructura y los principales objetivos de cada parte y paso.

Cada uno de los pasos expuestos está compuesto, a su vez, por un conjunto de pasos más específicos que han sido explicados en detalle en [8], describiendo los roles que intervienen, los artefactos que se manipulan y las actividades concretas que se ejecutan.

#### 4. Conclusiones

En este artículo se ha introducido, de forma muy general, una recomendación para el desarrollo de software que se apoya en la definición de procesos del negocio dentro del marco de MDA. Teniendo esto en cuenta, consideramos que los procesos del negocio son la base fundamental de los modelos CIM. Además entendemos que, dado que el nivel

CIM debe asociarse al negocio, el modelado de estos procesos debería realizarse mediante lenguajes especializados en el entorno empresarial, como BPMN.

Por otro lado, la recomendación se fundamenta en estándares y disciplinas muy actuales como SOA, BPM y el Negocio Bajo Demanda con el objetivo de mejorar la integración de los procesos del negocio con el proceso de desarrollo de software.

Tras abordar los objetivos que hemos planteado en la introducción y realizar un estudio de los mismos, recogido en profundidad en [8], consideramos que para realizar un eficaz desarrollo de software a partir de la definición de procesos de negocio, es necesario crear un contexto especial, que nosotros hemos denominado de Negocio Bajo Demanda. En nuestra opinión, sólo si la organización empresarial y la tecnológica convergen y tienen objetivos comunes, el modelado de procesos del negocio podrá desencadenar un eficaz desarrollo de software dirigido por modelos. Por este motivo, la recomendación se ha dividido en dos partes. La primera describe cómo se puede alcanzar ese importante contexto de Negocio Bajo Demanda. La segunda expone qué pasos hay que ejecutar para desarrollar de forma eficaz el software asociado a los procesos del negocio.

Entendemos que la principal aportación original de esta recomendación reside en la utilización conjunta de estándares de reconocido valor como MDA, BPM, SOA y enfoques como el ya mencionado Negocio Bajo Demanda, para poder desarrollar con eficacia software ligado a los aspectos más básicos del negocio, es decir, a sus objetivos y sus procesos estratégicos. Además, se adapta y amplía el enfoque de Negocio Bajo Demanda para que pueda ajustarse a MDA.

Esta recomendación, que en este artículo se ha descrito brevemente y de forma teórica, está comenzando a ser aplicada en un entorno real. Este caso práctico se encuadra dentro de la Universidad Pontificia de Salamanca (UPSA), concretamente en el ámbito del desarrollo de software realizado desde su Centro de Proceso de Datos (CPD). La recomendación, que se encuentra en el paso I.2, ha permitido ya ajustar gran parte

de la infraestructura tecnológica a la requerida por los procesos académicos más importantes, sobre todo aquellos relacionados con las aplicaciones del Campus Virtual. Sin embargo, aún queda definir correctamente el conjunto de herramientas a utilizar para que, de forma sencilla, pueda aplicarse con éxito la parte II de la recomendación.

Siguiendo esta línea de trabajo, en futuros artículos deseamos presentar los problemas encontrados durante esta aplicación práctica así como los ajustes que sean necesarios para que la recomendación sea realmente práctica y fácil de aplicar a partir del modelado de procesos del negocio.

## Referencias

- [1] Frankel, D., *BMP and MDA: The Rise of Model-Driven Enterprise Systems*, MDA Journal (june), 2003.
- [2] Iyengar, S., *A Model Driven Development Platform using Eclipse, EMF, UML and more*, EclipseCON 2005, 2005.
- [3] Jolla, S. et al, *The Solution Designer's Guide to IBM On Demand Business Solutions*, IBM Redbooks, 2005.
- [4] Krafzig, D. et al, *Enterprise SOA: Service-Oriented Architecture Best Practices*, Prentice Hall PTR, 2004.
- [5] Larrucea, X. y Benguria, G., *Applying a Model Driven Approach to an e-Business Environment*, III Taller sobre Desarrollo de Software Dirigido por Modelos, MDA y Aplicaciones (DSDM'06), 2006.
- [6] OMG, *MDA Guide Version 1.0.1*, Object Management Group, 2003.
- [7] Sánchez, M. et al, *Una recomendación para la implantación de SOA (Service Oriented Architecture) en un contexto de Negocio Bajo Demanda*, IV Simposio Internacional de Sistemas de Información en la Sociedad del Conocimiento (SISOFT'06), 2006.
- [8] Sánchez, M. et al, *Una recomendación para el desarrollo de software en un contexto de Negocio Bajo Demanda de acuerdo a la especificación MDA (Model Driven Architecture) y la arquitectura SOA (Service Oriented Architecture)*, Universidad Pontificia de Salamanca, 2007.

- [9] Smith, H. y Fingar, P., *Business Process Management (BPM): The Third Wave*, Meghan-Kiffer Press, 2003.
- [10] Swithinbank, P. et al, *Build a business process solution using Rational and WebSphere tools*, IBM Redbook, 2005.
- [11] White, S., *Using BPMN to Model a BPEL Process*, Business Process Trends (march), 2005.
- [12] Williams, P. y Rogala, L., *Building Model-driven Service Oriented Architectures with IBM Rational Software Architect*, IBM Software Group, 2005.