

Estrategia para Gobernabilidad en Arquitecturas Orientadas a Servicios Dirigida por MDE

Diana Cruz, Yeimi Pena, Dario Correal

Universidad de Los Andes
Departamento de Sistemas y Computacion
Cra 1E No 19A-40, Bogota, Colombia

Resumen Today it is common to see how many organizations make use of service-oriented architectures (SOA) to support the automation of business processes. The services offer the flexibility required by modern organizations in which continuous change and development are relevant features. This development requires architectural decisions which should ensure and follow up the coherent evolution of the SOA while maintaining the flexibility, agility and adaptability in its execution. In order to achieve this, it is necessary to define and implement a SOA governance model. In this proposal, we present a strategy based on Model Driven Engineering (MDE) supporting architecture governance, allowing managing the portfolio of services, identifying the ecosystem services in the organization, modeling architectural decisions and analyzing their impact to be able to anticipate the consequences and risks associated with its implementation.

Keywords: evolution, governance, Model Driven Engineering, Service-Oriented Architecture

1. Introducción

Una SOA da soporte a la automatización de los procesos de negocio de las organizaciones, ofreciendo condiciones de flexibilidad, reusabilidad e interoperabilidad entre sistemas heterogéneos; así como el cumplimiento de acuerdos de nivel de servicios. Todo lo anterior, responde a la necesidad de evolución de la organización, generando cambios en las implementaciones SOA, tanto a nivel del portafolio de servicios como de los escenarios que implementan los procesos de negocio. Estos cambios son generados a partir de decisiones arquitecturales, las cuales deben ser gobernadas para garantizar que su implementación este acorde a las necesidades y objetivos de la compañía.

El problema que motiva nuestra investigación, radica en el impacto de las decisiones arquitecturales que modifican el portafolio de servicios y afectan los escenarios de orquestación y coreografía. Cuando este impacto no es evaluado previamente, se pueden presentar consecuencias no deseadas en los procesos de negocio de la organización.

En este artículo presentamos una estrategia dirigida por modelos (MDE), que apoya la evaluación del impacto de la implementación de las decisiones empresariales, en las arquitecturas de solución SOA. Esta estrategia se concentra en la gobernabilidad del portafolio de servicios SOA, orientando la evolución controlada y coherente de estos.

La organización de este artículo es la siguiente: en la sección dos presentamos un ejemplo con el cual ilustramos nuestra propuesta. En la sección tres presentamos nuestra estrategia basada en modelos. En la sección cuatro presentamos las conclusiones y el trabajo futuro.

2. Escenario de Aplicación

La empresa DYD se dedica a la proyección de películas en sus salas de cine a nivel nacional. Como parte de su proceso de modernización, la compañía adelanta un proyecto que le permita mayor agilidad y flexibilidad en sus procesos de negocio. Uno de los objetivos es poder aumentar la asistencia promedio a sus salas de cine, por lo que se desea re-estructurar el proceso actual de venta de tiquetes.

2.1. El proceso de venta de una boleta

Actualmente, el proceso de venta de boletas comienza cuando el vendedor, ubicado en las taquillas de la sala de cine, verifica la disponibilidad de boletas solicitadas por un cliente. Si existe la disponibilidad se procede a efectuar la venta, la cual incluye el registro contable y la disminución de la disponibilidad. DYD implementa sus procesos de negocio a través de una arquitectura de solu-

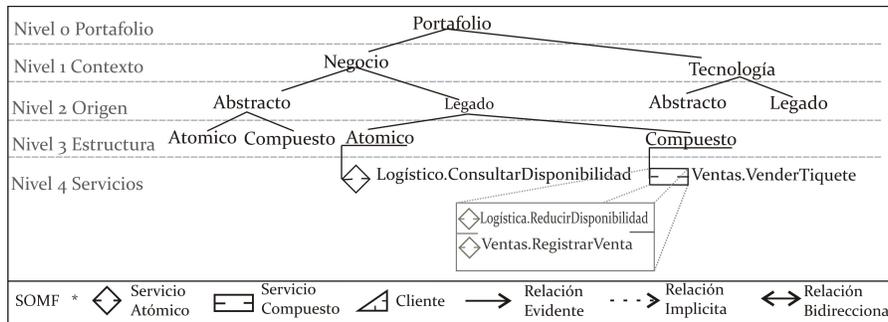


Figura 1. Ejemplo del portafolio de servicios de Cines DYD

ción SOA. La figura 1 presenta una vista parcial del portafolio de servicios de la empresa, resaltando los servicios que soportan el proceso de venta de boletería.

Este portafolio sigue la estructura arborescente propuesta en [1]. En el primer nivel del árbol, los servicios son clasificados como de negocio o de tecnología. En el segundo nivel, cada nodo es dividido a su vez en abstracto o legado. El término abstracto indica que los servicios aun no han sido implementados pero hacen parte del portafolio de servicios y el término legado indica que el servicio ya está implementado en la organización. El tercer nivel clasifica los servicios en atómicos o compuestos. Finalmente, dentro de cada grupo (atómico o compuesto) se definen los diferentes servicios de la organización, los cuales pueden ser clasificados por objetivo de negocio. Por ejemplo, el servicio que verifica la disponibilidad dentro del portafolio de servicios, se identifica de manera única de la siguiente manera: */Negocio/Legado/Atomico/Logístico.ConsultarDisponibilidad*.

La figura 2 presenta el escenario de implementación del proceso de venta de boletas actual. En esta implementación se presenta la orquestación de servicios seleccionada para la implementación del proceso, utilizando la notación propuesta por en el Service-Oriented Modeling Framework (SOMF) [1]. En la figura 2, el modelo arquitectural de servicios es dividido en unidades lógicas llamadas zonas, las cuales sirven para hacer una agrupación funcional de los elementos de la arquitectura. En este ejemplo, la zona de canales agrupa los diferentes canales de acceso a los servicios, por ejemplo el punto de ventas. La zona de servicios agrupa todos los servicios requeridos para la implementación de un proceso de negocio. Por último, la zona de proveedores representa los sistemas de la organización que proveen las capacidades de negocio a los servicios del portafolio.

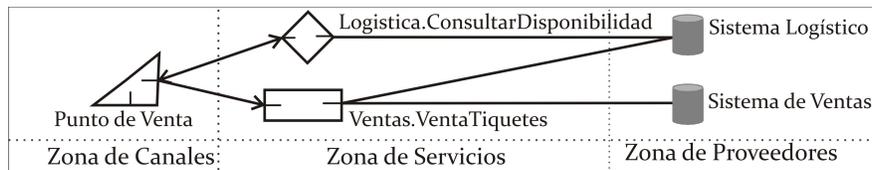


Figura 2. Ecosistema Proceso de Ventas (AS-IS)

2.2. El nuevo proceso de ventas

DYD desea mejorar sus servicios y maximizar la utilización de sus salas y por lo tanto la venta de boletas. Para lograr este objetivo ha definido como estrategia empresarial modificar el servicio de venta de boletería. En el escenario futuro, este proceso debe considerar nuevos canales de ventas adicionales a las taquillas tales como de un portal de internet y aplicaciones móviles, de esta manera se espera atender alrededor de 500 solicitudes por hora.

Implementar tal cambio en el proceso de negocio, genera la necesidad de hacer modificaciones a nivel de la SOA. En primer lugar, la zona de canales

considera ahora el portal de internet como punto de ventas de sus boletas; luego será necesario hacer modificaciones en los servicios del portafolio, ya que se deben agregar nuevas funcionalidades como: la consulta del catálogo de películas y validaciones adicionales en el proceso de pago. Este nuevo canal es considerado poco confiable, por esta razón es necesario definir validaciones de seguridad en los servicios que consume.

Las figuras 3 y 4 representan una posible solución a la necesidad de evolución. En primer lugar, en el portafolio de servicios se adicionan nuevos servicios y se clasifican siguiendo la notación propuesta. En segundo lugar, la orquestación y coreografía de servicios utilizada en el proceso actual debe adaptarse para suplir los requerimientos del nuevo proceso de ventas.

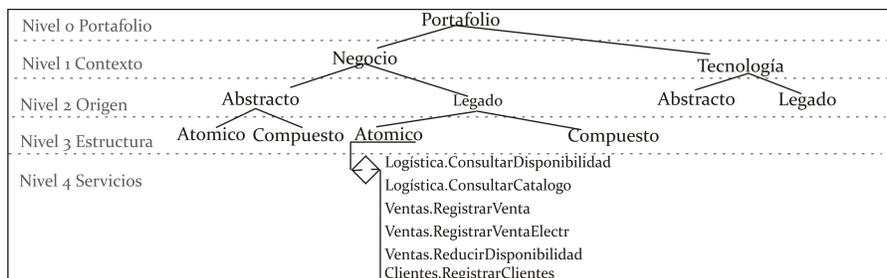


Figura 3. Portafolio de Cine DYD



Figura 4. Ecosistema Proceso de Ventas (TO-BE)

Las modificaciones que se deben realizar pueden generar cambios que tienen un impacto a nivel de los procesos de la organización el cual es difícil de prever, en las siguientes secciones se plantea una estrategia que puede contribuir y apoyar el análisis de este impacto.

3. Gobernabilidad y Patrones SOA

Para tomar las decisiones correctas, previendo los riesgos y consecuencias de su aplicación y manteniendo estas decisiones alineadas con las estrategias organizacionales, es necesario establecer y ejecutar un modelo de gobierno [2]. En el caso particular de las SOA, la gobernabilidad implica entre otras actividades, la administración del ciclo de vida de los servicios que apoyan la interoperabilidad e integración de los sistemas de la organización y la correcta utilización de estos servicios para soportar los procesos de negocio, todo esto a través de la definición y aseguramiento de políticas de gobernabilidad.

Las SOA están guiadas por principios de orientación a servicios, los cuales se puede alcanzar a través de distintas prácticas, una de estas es la utilización de patrones de diseño SOA. Estos patrones permiten dar solución a problemas que tienen características comunes, ofrecer ventajas para estandarizar formatos de diseño y contribuir con mejores prácticas de desarrollo.[3].

En nuestra propuesta queremos facilitar la aplicación de estos patrones tanto en el diseño de la decisión arquitectural, como en la evaluación de su impacto. En este artículo presentamos los patrones de diseño definidos por [3], ejemplo de estos patrones es el patrón de contratos concurrentes el cual permite la generación de múltiples contratos para un mismo servicio, facilitando la administración del acceso al servicio de acuerdo con el consumidor que lo use. En el caso de DYD los servicios que son consumidos por el canal de internet deben tener restricciones de validación ya que se considera un consumidor no confiable, sin embargo esto no aplica a los servicios que consumen el punto de venta, por esta razón los servicios comunes como ConsultarDisponibilidad y ReducirDisponibilidad, deben exponer dos contratos distintos según el consumidor. Para este caso donde se requieren varios contratos del mismo servicio es necesario aplicar este patrón.

4. Modelos y Metodología

Nuestra propuesta apoya la gobernabilidad del ciclo de vida de los servicios en una SOA. La estrategia principal se fundamenta en los principios de MDE [4], estudiando el problema mediante modelos como elementos de primer nivel y entendiéndolo asociado a la gobernabilidad de arquitecturas de servicios, mediante la utilización de modelos independientes de tecnologías e implementaciones particulares.

La figura 5 presenta el metamodelo principal de nuestra propuesta, éste permite modelar un punto de vista con los elementos fundamentales de una SOA; en la zona 1 la figura presenta dos elementos fundamentales que conforman el punto de vista: el *portafolio* de servicios y los distintos *textitecosistemas*. A partir de este modelo es posible evaluar el impacto a nivel de gobernabilidad de una decisión arquitectural que modifica el portafolio de servicios e impacta estos ecosistemas.

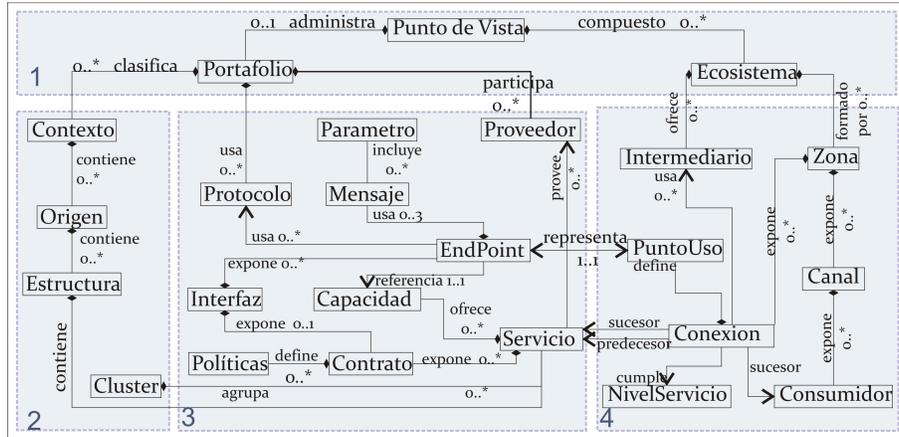


Figura 5. Metamodelo Propuesto

Esta evaluación se lleva a cabo en tres grandes etapas: En primer lugar, se utiliza el metamodelo de punto de vista SOA para crear los modelos descritos. En segundo lugar, se crean modelos para definir escenarios de análisis, que permitan simular cambios en el portafolio de servicios; y en tercer lugar, se evalúan estos escenarios para identificar el impacto que la decisión arquitectural tendría, todo esto antes de realizar los cambios sobre la arquitectura de servicios. Cada una de estas etapas se explica a continuación.

4.1. Definición de Modelos Arquitecturales

A continuación describimos la aplicación del metamodelo propuesto en la definición del punto de vista de servicios de la arquitectura, los conceptos principales y su relación con el escenario de aplicación propuesto.

Portafolio de Servicios. El portafolio de servicios permite clasificar, administrar los servicios y gestionar su ciclo de vida. En la zona 2 del metamodelo de la figura 5 se presentan las entidades que permiten clasificar los servicios estas son: *Contexto*, *Origen* y *Estructura*. En la zona 3 se encuentran los conceptos que permiten describir el servicio, sus funcionalidades y sus formas de interacción, tales como: *Servicio*, *Capacidad*, *Mensaje*, *Parametro*, *Interfaz* y *EndPoint*; los conceptos *Contratos* y *Políticas* permiten definir los niveles de servicio. Los portafolios presentados en el ejemplo en las figuras 1 y 3 deben expresarse a través de un modelo conforme a este metamodelo.

Ecosistemas de Servicios. Los modelos de ecosistemas describen la interacción entre servicios y sus consumidores [2]. En el metamodelo de la figura 5

en la zona 4 se presentan las entidades relevantes para modelar un ecosistema. De manera general, un ecosistema está compuesto de elementos llamados *Zona*, los cuales definen agrupaciones lógicas de consumidores, servicios y canales de comunicación. La zona de servicios es utilizada para expresar el intercambio de mensajes entre servicios del modelo de portafolio o entre un servicio y sus consumidores y las condiciones en las cuales es ejecutado el servicio, por ejemplo en el proceso de ventas de DYD es posible describir la cantidad de solicitudes que debe atender cada servicio según el ecosistema y el consumidor. Las figuras 2 y 4 presentadas en el ejemplo de la sección 2, representan modelos de ecosistemas conformes al metamodelo de la figura 5.

Definición de Políticas de Gobierno. Para apoyar la gobernabilidad de servicios se pueden definir políticas, que pueden ser particulares a cada implementación. Estas políticas son frecuentemente descritas en documentos y validadas manualmente dificultando su aseguramiento. En nuestra propuesta es posible definir y validar el cumplimiento de estas políticas a través de los modelos.

4.2. Definición de los Escenarios de Análisis

Una vez se tienen definidos los modelos de portafolio de servicios, el modelo de políticas y los ecosistemas de servicios, el siguiente paso es modelar escenarios de análisis, para evaluar el impacto de las decisiones empresariales en la implementación.

Para llevar a cabo la creación de un escenario de análisis es necesario ejecutar dos acciones. La primera es modelar la decisión arquitectural en términos de las operaciones que se aplicaran a los servicios en el portafolio actual. Ejemplo de estas operaciones puede ser la unión de dos servicios a través de una operación de composición, la eliminación de un servicio existente, entre otras [1]. Finalmente, a partir del modelo de la arquitectura inicial y el modelo de decisiones arquitecturales, es posible generar mediante transformaciones, el escenario de análisis que presenta la situación objetivo de la arquitectura.

Las figuras 3 y 4, presentan un escenario de análisis con cambios en el portafolio de servicios y en un ecosistema de la organización, para soportar los cambios sugeridos por el nuevo proceso de ventas de tiquetes.

4.3. Evaluación de los Escenarios

Una vez definido este escenario de análisis, es posible evaluar los modelos para determinar el impacto a nivel arquitectural de la modificación requerida. Nuestra propuesta se concentra en el portafolio de servicios, para evaluar como una modificación sobre un servicio podría impactar los ecosistemas actuales y de esta forma analizar la viabilidad de la solución propuesta.

La primera fase de la validación permite determinar el cumplimiento de las restricciones de diseño que se han definido para esta implementación a través del modelo de políticas. En la segunda fase es posible identificar situaciones potencialmente críticas para la arquitectura de servicios. Para ejemplo de la sección 2 es posible identificar los elementos que se ven afectados por la nueva decisión como: ecosistemas, servicios, contratos y relaciones, esto permite validar las dependencias o inconsistencias como la que se presenta en la relación entre el canal *PuntoVenta* y el servicio compuesto *VentaTiquetes*, dado que este último ya no está disponible en el portafolio de servicios porque la decisión arquitectural incluía su descomposición ignorando sus consumidores actuales.

Adicionalmente, es posible identificar riesgos en el cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio de los servicios *ConsultarDisponibilidad* y *ReducirDisponibilidad*, ya que con la nueva decisión las solicitudes por hora de estos servicios se incrementan en 500 solicitudes. Este análisis se logra porque en el diseño de la decisión arquitectural, se describen las solicitudes potenciales que tendrán los servicios a través de las nuevas relaciones, lo cual se analiza con respecto a los acuerdos de nivel de servicio definidos en el portafolio.

De la misma manera, es posible analizar la definición de los nuevos contratos y políticas para evitar redundancias e inconsistencias entre estas y proponer la aplicación de patrones como el de contratos concurrentes definidos en la sección 3.

5. Herramientas

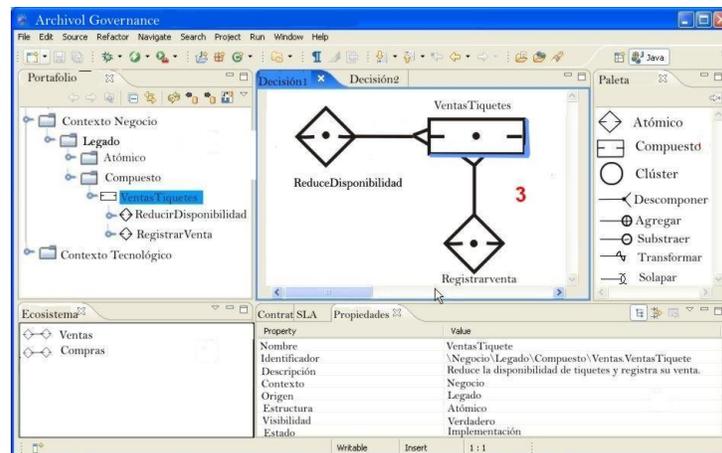


Figura 6. Edición de un Servicio en el Portafolio

Para soportar la metodología descrita en la sección anterior, hemos desarrollado una herramienta en la cual es posible definir cada uno de los pasos descritos. La implementación se basa en metamodelos y modelos conformes al meta-modelo Ecore, los cuales son manipulados y transformados utilizando el framework OpenArchitectureware (OAW) [5].

La figura 6 presenta la vista en la cual es posible generar el portafolio de servicios, definir los contratos de los servicios y modelar cada una de las decisiones arquitecturales que lo modifican. En la zona 1 se despliega el portafolio de servicios actual de la organización, la zona 2 despliega los ecosistemas existentes, la zona 3 permite diseñar cada una de las decisiones que se desean aplicar en el portafolio, la zona 4 presenta la paleta de herramientas ofreciendo las operaciones que se pueden aplicar a los servicios y finalmente la zona 5 presenta las propiedades del elemento que se encuentra señalado, adicionalmente permite desplegar pestañas para describir los contratos y políticas que aplican a cada servicio, y los riesgos e inconsistencias identificados en el análisis. La figura 7, presenta la vista que permite definir decisiones arquitecturales que modifican los ecosistemas; los servicios deben ser seleccionados del portafolio de servicios, de esta manera se garantiza la consistencia de los ecosistemas y el portafolio.

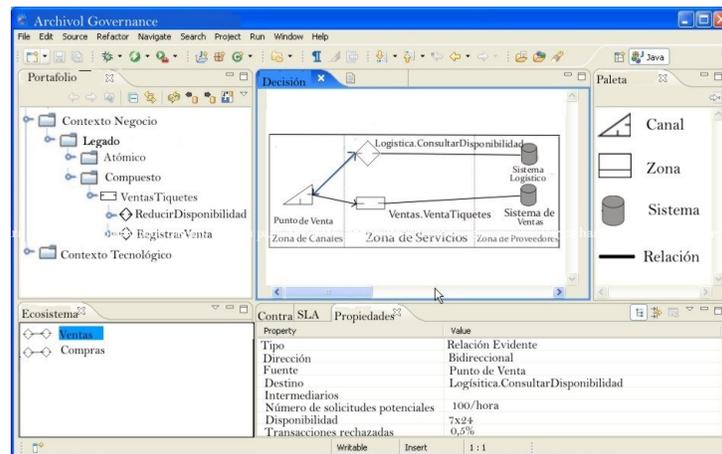


Figura 7. Edición de un Ecosistema

6. Trabajos Relacionados

En [6] se presenta una propuesta dirigida por MDE, para apoyar las actividades y procesos de gobierno SOA, ofreciendo herramientas para describir los metadatos del servicio, administrar su evolución por medio del versionamiento y buscar servicios existentes para fortalecer la reusabilidad de servicios. IBM

presenta en [7], un framework para el diseño de arquitecturas de solución SOA dirigido por modelos, el cual aplica el método SOMA [8]. Este framework ofrece un análisis de la arquitectura de solución mediante la validación del modelo en cuanto a su completitud y consistencia [9]. En [10] se presenta un método de ingeniería de servicios dirigida por modelos, haciendo uso de ontologías para la descripción de los servicios y la arquitectura de solución.

7. Conclusiones y Trabajo Futuro

Las arquitecturas de solución se enfrentan constantemente a la necesidad de evolucionar, esto obliga a tomar decisiones arquitecturales que soporten los cambios requeridos, manteniendo la implementación estable. En este trabajo, estamos utilizando una estrategia dirigida por modelos que permite describir una arquitectura de servicios y modelar decisiones arquitecturales, para evaluar el impacto que dicha decisión tendrá en la arquitectura SOA. Adicionalmente, permite la definición de políticas de diseño para restringir el modelamiento de servicios. Hasta el momento nuestros análisis permiten detectar situaciones en las que el cambio de la estructura del portafolio de servicios puede afectar los ecosistemas actuales. Como trabajo futuro, se propone ampliar los patrones de diseño SOA utilizados en la herramienta y generar reportes con el análisis del impacto de las decisiones arquitecturales.

Referencias

1. M. Bell, *Service Oriented Modeling: Service Analysis, Design and Architecture*. John Wiley and Sons, Inc., 2008.
2. OASIS, "Reference architecture for service oriented architecture version 1.0," Tech. Rep., April 2008.
3. T. Erl, *SOA Design Patterns*, 1st ed., P. Hall, Ed., 2009.
4. OMG, "Mda guide version 1.0.1," Object Management Group, Tech. Rep. omg/2003-06-01, June 2003.
5. M. V. et al, "Open architecture ware," 2008. [Online]. Available: <http://www.openarchitectureware.org>
6. P. Derler and R. Weinreich, "Models and tools for soa governance," 2007, pp. 112–126. [Online]. Available: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-75912-6_9
7. L.-J. Zhang, N. Zhou, Y.-M. Chee, A. Jalaldeen, K. Ponnalagu, R. R. Sindhgatta, A. Arsanjani, and F. Bernardini, "Soma-me: a platform for the model-driven design of soa solutions," *IBM Syst. J.*, vol. 47, no. 3, pp. 397–413, 2008.
8. A. Arsanjani, S. Ghosh, A. Allam, T. Abdollah, S. Gariapathy, and K. Holley, "Soma: a method for developing service-oriented solutions," *IBM Syst. J.*, vol. 47, no. 3, pp. 377–396, 2008.
9. N. Zhou and L.-J. Zhang, "A graph theory based impact and completion analysis framework and applications for modeling soa solution components," in *Proceedings of the 2008 IEEE International Conference on Services Computing*. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 2008, pp. 145–154.
10. B. Karakostas, *Engineering Service Oriented Systems: A Model Driven Approach*, 2008.