

ESB-QM: Modelo de Calidad para productos ESBs

Daily Echeverría¹, Hernán Astudillo¹, Rodrigo Estrada²

¹ Universidad Técnica Federico Santa María, Av. España 1680
Valparaíso, Chile

² Grupo Ultramar, Ultragestión S.A, Diego de Velásquez 2079,
Santiago de Chile, Chile

{dechever, hernan} @inf.utfsm.cl,
restrada@ultragestion.cl

Resumen. Los Enterprise Service Bus (ESB) son una alternativa de integración muy popular en la actualidad, pero es difícil su evaluación y comparación por la falta de un lenguaje público estándar para ello. Este artículo propone el modelo ESB-QM instancia del modelo ISO-9126-2001 más las características y sub-características propias de los ESBs, con el objetivo de proveer dicho lenguaje que haga posible tratar a los EBS como productos estándares.

Introducción

La Integración de Aplicaciones Empresariales (EAI) [1] es fundamental para organizaciones que necesitan mantener sus ventajas competitivas mediante el uso de ambientes integrados y colaborativos. Los EAI comenzaron a desarrollarse cuando no existía consenso en estándares para la integración y no fueron diseñados teniéndolos en cuenta. La existencia de estos estándares motivó el resurgimiento de las Arquitecturas Orientadas a Servicios (SOA) [2, 3] y también una respuesta a la creciente complejidad de las Arquitecturas de Integración mediante los Enterprise Service Bus (ESB) [4, 5, 6, 7, 8]. En general los autores definen un ESB mediante sus características esperadas o a través de la descripción de los componentes de sus soluciones; por lo que no existe un lenguaje estándar público para describirlos y compararlos. El lugar natural para que surja este lenguaje es el área de modelos de calidad, es así entonces que proponemos en este artículo una instancia del estándar ISO 9126 [9] como Modelo de Calidad para ESB. ESB se usa tanto como una definición de arquitectura como para describir una categoría de productos; en este trabajo nos ajustaremos al segundo modo de uso.

El trabajo está organizado de la siguiente forma: la sección II fundamenta con mayor profundidad el problema presentado anteriormente, la sección III resume los trabajos relacionados, la sección IV contextualiza un ESB dentro de la integración y SOA, la sección V entrega la descripción del modelo propuesto como instancia del modelo ISO/IEC 9126, la sección VI y VII discute las conclusiones y posibles trabajos futuros.

Problema

Los ESB han adquirido mucha relevancia como soluciones de integración pues surgen en respuesta a las necesidades de las SOA [2, 3] especialmente para satisfacer problemas de integración utilizando las ventajas de la misma y manteniendo sus principios. Los ESB proveen interoperabilidad segura y servicios de transporte de mensajes entre aplicaciones; el resultado es un conjunto interoperable y con bajo acoplamiento de servicios de negocio que pueden ser desplegados fácilmente de manera compartida dentro de la empresa.

La especificación y evaluación de la calidad de los productos de software es un factor clave para garantizar la calidad adecuada de los mismos. Esto puede lograrse mediante la definición de características de calidad apropiadas, teniendo en cuenta los propósitos de uso de los productos de software. Los requisitos extra-funcionales (conocidos como NFR, “Non-Functional Requirements”) son importantes para la integración de aplicaciones, y por lo tanto también los son como criterios de comparación entre soluciones.

Los ESB son un concepto relativamente nuevo de características pragmáticas con varias soluciones existentes que intentan plasmar sus conceptos de diversas formas. En general los autores definen un ESB mediante sus características esperadas [4] y los proveedores de middleware para ESB entregan una descripción de sus productos mediante una caracterización [5, 6, 7, 8]. La mayoría también describe los componentes de sus soluciones cuya combinación provee de las características mencionadas sin establecer una conexión con ellas y sin definir con claridad que NFRs son necesarios tener en cuenta a la hora de compararlas. También existen trabajos para modelos de calidad para Web

Services [10] y EAI [1] que pueden servir como una base para crear un modelo de calidad de un ESB a partir de sus características.

Por lo tanto, podemos afirmar que no existe un lenguaje estandarizado público para describir y comparar los ESB. El lugar natural para que surja este lenguaje es el área de modelos de calidad, cuyo producto más conocido es el estándar ISO/IEC 9126-2001 [9] que define seis características de calidad y describe el modelo de evaluación de productos de software.

Trabajos relacionados

Los Modelos de Calidad (Ej [10, 11, 12]) (Ver Fig 1) para arquitectura de software son taxonomías de atributos de calidad, comúnmente usados para especificar y evaluar requerimientos no funcionales. Estos pretenden definir características que debe satisfacer un producto software para cumplir con determinados criterios de calidad, de forma tal que su calidad se pueda cuantificar a través de atributos medibles. La diferencia básica entre los diferentes modelos consiste en la clasificación taxonómica que realiza de cada uno basada en niveles, los cuales pueden variar en cuanto a relación, cantidad y concepto.

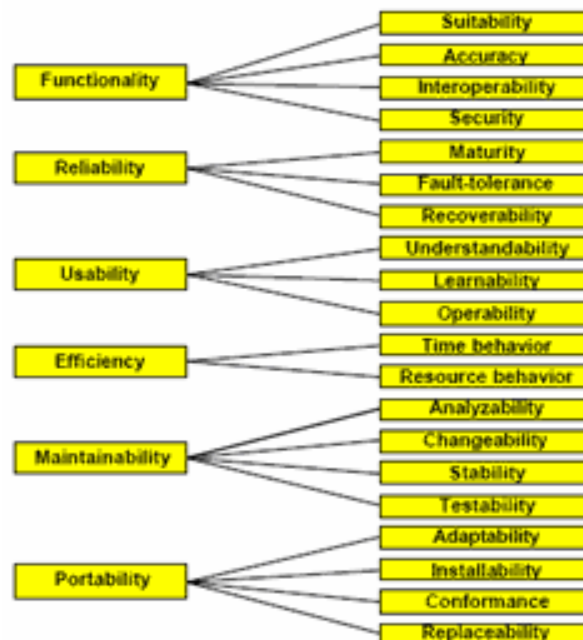


Fig 1. Modelo de Calidad ISO/IEC 9126

Los ESB surgen en respuesta a las necesidades de los SOA especialmente para satisfacer problemas de integración utilizando las ventajas de una SOA y manteniendo sus principios. (Ver Fig 2) Existen implementaciones que van desde soluciones EAI [14,15] tradicionales adaptadas a los estándares de servicios hasta soluciones que fueron pensadas para implementar un ESB desde su gestación. El proyecto Mule establece los componentes de su middleware para ESB y sus relaciones [16] entregando una visión clara de cómo un middleware cumple con las características de un ESB.

Consideramos que los Enterprise Service Bus (ESBs) son un middleware basados en estándares, centrados en el mensaje, con infraestructura de integración distribuida para un ruteo, invocación y mediación confiables y seguros entre diferentes aplicaciones distribuidas y los servicios. Lamentablemente, aunque la industria y la academia están llegando a un consenso sobre lo que es un ESB y qué capacidades debe tener, no hay tal consenso sobre la forma de utilizar estas capacidades para evaluar y comparar ESBs.

Las principales capacidades que deben poseer vistas desde un alto nivel de abstracción son:

- Enrutamiento de mensajes
- Transformación de mensajes
- Mediación de procesos
- Manejo de eventos

La mayor parte de los autores incluyen en sus conceptualizaciones y descripciones de ESB características de calidad de manera aislada (eg. [5, 17, 18, 19]). Estas características en la mayoría de los casos no coinciden aunque existen algunas que están presentes con más frecuencia como: Rendimiento, Disponibilidad, Escalabilidad, Flexibilidad, etc. Uno de los enfoques es el propuesto por el Grupo Seybold [17], en el cual es definido que es un ESB así como sus características y funcionalidades. (Ver Tabla 1). Otra aproximación es la propuesta en [5] donde se propone un modelo para analizar sus requerimientos y capacidades. (Ver Tabla 2).

Richards en [18] incluye la Seguridad dentro de la capacidades que debe tener un ESB y en su explicación define las cuatro “A” de la Seguridad: Autenticación, Autorización, Auditoria y Administración. Además las propuestas estructurales realizadas son evaluadas en base a tres NFRs: Rendimiento, Escalabilidad y Complejidad. En [19] son incluidas características y sub-características de calidad en su definición como explicación de sus capacidades y funcionalidades, entre estas se encuentran: confiabilidad, transparencia de localización, abierto a estándares, escalabilidad y alta disponibilidad.

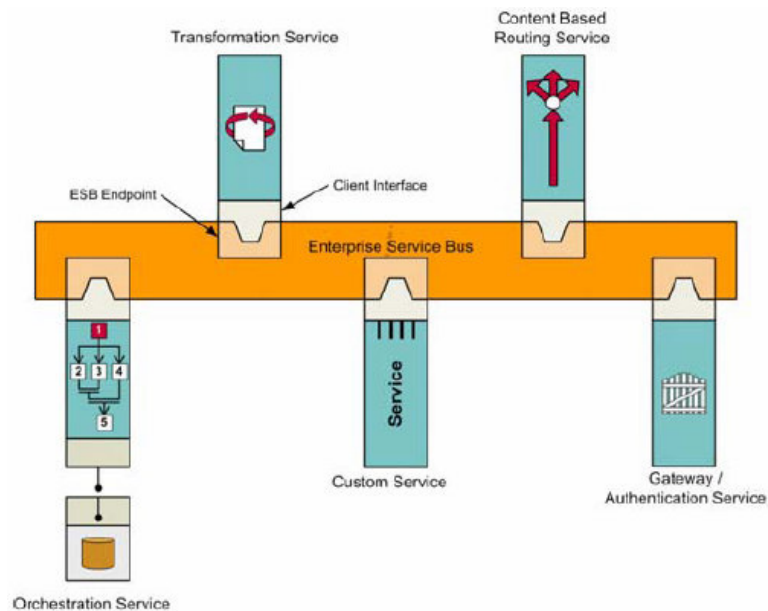


Fig 2. Ejemplo genérico de ESB. Tomado de [8]

Tabla 1. NFRs mezclados con capacidades. Tomado de [17]

Categoría	Capacidad/Función
Gestión de cambios	Gestión del ciclo de vida de los servicios
Calidad de Servicio	Control de Transacciones y compensación
	Failover al service y al contenedor de servicios
	Topología de red distribuida con despliegue flexible para rendimiento y escalabilidad
Calidad de Protección	Encriptación/Desencriptación del contenido del mensaje
	End pints seguros (autenticación, control de acceso)
	Mecanismos de persistencia segura
Gestión	Alertas de monitoreo basadas en estándares para la infraestructura. Integración de escenario de ejecución
	Auditoría y logging
	Consola de gestión única para monitoreo y administración de infraestructura y escenarios de integración
	Alertas de monitoreo basadas en estándares para el negocio
	Uso de Metering Process Execution (BAM)

Tabla 2. Categorización de las capacidades de los ESB. Tomado de [5]

Categoría	Capacidad/Función
Seguridad	Autenticación
	Autorización
	No-repudio
	Confidencialidad
	Estándares de seguridad
Nivel de Servicio	Rendimiento
	Throughput
	Disponibilidad
	Otras mediciones continuas que pueden formar la base de contratos o acuerdos
Gestión y autonomía	Capacidad de administración
	Servicio de aprovisionamiento y registro
	Logging
	Metering
	Monitoreo
	Integración a sistemas de gestión y herramientas de administración
	Auto-monitoreado y auto-gestionado

Junto con las características funcionales se encuentran características de calidad pero estos no son definidos como tal en todos los casos. Por tal motivo, es que a pesar de ser estas buenas propuestas donde se presenten las definiciones y reflexiones de mayor consenso hasta la fecha junto a la de Chapell [4], no es suficiente pues no se cuenta con un estándar que defina y describa aquellos NFRs interesantes de los ESB.

El modelo ESB-QM

El modelo de calidad ESB-QM es una instancia del modelo ISO-9126-2001, clasifica el producto de software usando las 6 características del modelo ISO-9126-1 más cuatro características propias de los ESB (Ubicuidad, Delegabilidad, Reusabilidad y Manejabilidad). Esta sección describe brevemente las principales características y sub-características presentes en el modelo. (Ver Tabla 3)

Atributos estándares

Funcionalidad: Es la capacidad de un ESB para proveer las funcionalidades que permitan asegurar la satisfacción de las transacción, seguridad, interoperabilidad y precisión.

- **Precisión:** Capacidad del ESB para proveer resultados o efectos correctos o convenientes. Esto incluye el grado de precisión de los valores calculados. Está relacionada con la correctitud en la ejecución de las transacciones.
- **Interoperabilidad:** Capacidad del ESB de interactuar con otros sistemas o ambientes mediante la mediación; esta se refiere a la capacidad de traducción y transformación entre recursos dispares. [20] mediante una arquitectura de adaptadores para la integración de sistemas legados y de servicios Web.
- **Seguridad:** Capacidad del ESB de impedir acceso no autorizados a datos y servicios manteniendo la integridad en las transacciones de mensajería, o sea nadie puede sacar o poner un mensaje de invocación o respuesta si no está autorizado; del acceso no autorizado a datos

deben encargarse los servidores de base de datos, sistemas de almacenamiento y sistemas operativos especializados, la seguridad en los ESB se basa más en la no suplantación para la invocación de servicios o interrupción de transacciones.

Confiabilidad: Conjunto de atributos de un ESB que permiten mantener un nivel especificado (óptimo) de rendimiento cuando es utilizado bajo ciertas condiciones (críticas). Para lograrlo los ESB aprovechan las ventajas q le brinda la mensajería asincrónica, la posibilidad de manejar transacciones XA, las facilidades de manejo de excepciones e integridad de la información que esta procesando en el momento de la excepción.

Tabla 3. Modelo ESB-QM

Característica	Sub-Característica	ISO	ESB-QM
Funcionalidad	Precisión	●	●
	Interoperabilidad	●	●
	Seguridad	●	●
Confiabilidad	Madurez	●	●
	Facilidad de recuperación	●	●
	Tolerancia a Fallos	●	●
	Escalabilidad		●
Usabilidad	Facilidad de aprendizaje	●	●
	Facilidad de entendimiento	●	●
	Facilidad de operación	●	●
Eficiencia	Rendimiento	●	●
	Utilización de recursos	●	●
Mantenibilidad	Modificabilidad	●	●
	Facilidad de análisis	●	●
	Facilidad de pruebas	●	●
Portabilidad	Facilidad de instalación	●	●
	Facilidad de reemplazo		●
	Adaptabilidad		●
	Facilidad de instalación	●	●
Ubicuidad	Transparencia de ubicación		●
	Independencia de implementación		●
	Facilidad de reubicación		●
Delegabilidad	Facilidad de desentendimiento		●
Reusabilidad	Separabilidad		●
	Flexibilidad		●
Manejabilidad	Serviciabilidad		●
	Trazabilidad		●

- Madurez: Capacidad del ESB de evitar fallas producto de defectos en el software
- Facilidad de recuperación: Es la relación entre el tiempo y el esfuerzo que le toma al ESB para restablecer cierto nivel de desempeño y recuperación de los datos ante fallas en el transcurso de una transacción.
- Tolerancia a Fallos: Capacidad del ESB de mantener un desempeño especificado frente a fallas en el transcurso de una transacción.
- Escalabilidad: Para satisfacer las necesidades de una empresa, el ESB debe ser capaz de gestionar un gran volumen de mensajes. Si un elemento del ESB falla no debería suponer que necesariamente paren los servicios de comunicación. Estos criterios ayudan a asegurar que el ESB será capaz de gestionar la carga de transacciones necesaria de forma rápida, fiable y con suficiente margen para el crecimiento futuro, un elemento esencial que garantiza la agilidad del negocio.

Usabilidad: Capacidad de un ESB que es atractivo para un grupo de usuarios y permite ser entendido, aprendido y utilizado por ellos.

- Facilidad de aprendizaje: Capacidad de un ESB para hacer atractivo su uso y facilitar su comprensión.
- Facilidad de entendimiento: Capacidad de un ESB para disminuir su curva de aprendizaje.
- Facilidad de operación: Capacidad de un ESB para facilitar la administración y operación, estas deben lograrse mediante la orientación a configuración y no a codificación.

Eficiencia: Conjunto de capacidades de un ESB que equilibran la relación entre el nivel de desempeño y la cantidad de recursos ocupados utilizados bajo condiciones determinadas.

- Rendimiento: Capacidad de un ESB para proveer tiempos de respuesta, tiempo de procesamiento y throughput apropiados.
- Utilización de recursos: Capacidad de un ESB para utilizar cantidades apropiadas de los recursos cuando ejecuta sus funciones bajo condiciones específicas.

Mantenibilidad: Conjunto de capacidades de un ESB que minimizan el esfuerzo para realizar modificaciones específicas.

- Modificability: Capacidad de un ESB para evitar efectos inesperados después de modificaciones.
- Facilidad de análisis: Capacidad de un ESB para ser diagnosticado en busca de deficiencias o causas de falla.
- Facilidad de pruebas: Capacidad de un ESB para permitir la ejecución sistemática de casos de pruebas y recuperar sus resultados.

Portabilidad: Capacidad de un ESB de ser transferido de un ambiente a otro.

- Facilidad de instalación: Capacidad de un ESB para permitir su instalación en diferentes plataformas y configuraciones de hardware.
- Facilidad de reemplazo: Capacidad del ESB para ser utilizado en lugar de otro ESB especificado para el mismo propósito bajo el mismo ambiente.
- Adaptabilidad: Capacidad de un ESB para adaptarse a diferentes ambientes utilizando sólo su propia funcionalidad incluyendo la escalabilidad de su capacidad interna.
- Conformidad: Capacidad del ESB de adherirse a los estándares existentes y futuros. Los estándares abiertos son parte integrante de

los requisitos de una SOA empresarial. Por consiguiente, tanto los componentes de la solución ESB (contenedor de tiempo de ejecución, infraestructura de mensajería, servicios de integración y notaciones de tiempo de diseño) como los mecanismos para que los recursos integrados participen en el bus (adjunten, soliciten y respondan) deberían ser compatibles con estos estándares abiertos. [19]

Atributos propios de ESBs

Ubicuidad: Es el conjunto de atributos de un ESB que entregan a un servicio la capacidad de ser encontrado y utilizado independiente de su ubicación e implementación.

- Transparencia de ubicación: Capacidad de un ESB para localizar la instancia de un Servicio independiente de su ubicación. Es logrado a través del enrutamiento inteligente, este debe poder ser configurado basado en el asunto, contenido o itinerario del mensaje. [8, 19, 20]. Con la mediación entre servicios, un servicio cliente que invoque al proveedor de servicio solo necesita saber que el servicio existe; el cliente no necesita saber dónde se está ejecutando el servicio. El ESB localiza el servicio cuando se invoca. Esto proporciona un cierto nivel de virtualización de los servicios, de forma que si un equipo falla, o si se cambia la ubicación de un proveedor de servicio, no es preciso notificar el cambio a cada uno de los clientes individuales. [19] La transparencia de ubicación permite que los servicios se actualicen, muevan o reemplacen sin necesidad de modificar los códigos de las aplicaciones.
- Independencia de implementación: Capacidad de un ESB para abstraer el contrato de la implementación del servicio.
- Facilidad de reubicación: Facilidad de un ESB para permitir la reubicación transparente de la implementación de un servicio en caso de que esta haya cambiado.

- **Disponibilidad:** Capacidad de un ESB para exponer servicios de negocio tanto a internos como a externos y componer servicios a partir de otros ya existentes a través de lenguajes no procedurales, metalenguajes, etc. Es esencial que ofrezca alta disponibilidad para garantizar el funcionamiento ininterrumpido del negocio.

Delegabilidad: Es el conjunto de atributos de un ESB que le permite a un servicio delegar funciones a otro servicio y recuperar los resultados en forma transparente y confiable a través de este.

- **Facilidad de desentendimiento:** Capacidad de un ESB para permitir la entrega de un mensaje y liberar de responsabilidad al remitente, esto es logrado a través de la utilización de las facilidades brindadas por la mensajería asíncrona y el paradigma publicación/suscripción.

Reusabilidad: “Es la facilidad con la cual aplicaciones existentes o componentes pueden ser reutilizados” [21]. Los servicios propios del ESB son modulares y auto-contenidos, reduciendo el número de dependencias de uso entre ellos. Por esta razón, es la capacidad de un servicio propio de ser reutilizado en muchas aplicaciones integradas vía el ESB.

- **Separability:** Es el conjunto de capacidades que permite independencia entre servicios y poca complejidad en sus relaciones. Está asociado con dos atributos: (a) **Bajo acoplamiento:** Capacidad de un ESB para permitir la independencia entre las implementaciones de los servicios mediante la definición de funcionalidades acotadas y específicas, (b) **Modularidad,** Capacidad de un ESB para disminuir las dependencias entre 2 servicios disminuyendo las dependencias artificiales.
- **Flexibilidad:** Los ESB facilitan la composición de aplicaciones basándose en servicios, permiten la definición de sistemas complejos distribuidos, incluyendo la integración de diferentes aplicaciones, sistemas, firewall, etc.; además estos pueden ser construidos a partir de sistemas preconstruidos. [20]

10. Manejabilidad Los ESB deben tener las capacidades de administración, de forma que puedan gestionar y monitorear los servicios a los que dan soporte mediante registros y auditorias de servicios centralizados, fallas, estado de procesos, etc. También deben ser capaces de integrarse en sistema de gestión del software.

- Serviciabilidad: Capacidad de informar las condiciones de excepción, proporcionando información de las causas y efectos de las mismas.
- Trazabilidad: Capacidad de informar el paso por cada componente y notificar el estado de una transacción de proceso de negocio en cada uno.

Discusión

El modelo ESB-QM logra agrupar las características que aparecen con mayor frecuencia en la literatura obteniendo así un lenguaje estándar público para describir y comparar los ESB desde el punto de vista de los NFRs. Aun así consideramos que posee limitaciones pues mantiene el enfoque de 2 niveles ignorando otros enfoques como los basados en stakeholders [22].

Los próximos pasos de la investigación se concentrarán en la mejora de este modelo teniendo en cuenta los basados en stakeholders, así como en la definición de un modelo funcional junto con una pauta de evaluación, de manera que se complete los elementos necesarios para que los arquitectos puedan realizar una evaluación completa de los productos, a la hora de seleccionar qué ESB es el más adecuado para sus escenarios de integración.

Conclusiones

Como resultado y principal aporte se obtiene el modelo ESB-QM, instancia del modelo ISO-9126-2001 que considera las capacidades y NFRs propios de los ESBs.

Se logra un lenguaje estándar público para describir y comparar los ESB desde el punto de vista de los requisitos extra-funcionales, criterios de relevante importancia para la comparación entre soluciones.

Se proporciona una herramienta a los arquitectos de software que les permite tratar a los EBS como productos estándares.

Agradecimientos

A Israel Cruz de Continuum Chile por su colaboración en la confección de este trabajo.

Referencias

- [1] F. Losavio, D. Ortega, M. Pérez. Comparison of EAI Frameworks. En *Actas de JOT*. (2005)
- [2] D. Krafzig, K. Banke, D. Slama. Enterprise SOA: Service-Oriented Architecture Best Practices. Primera Edición, New Jersey, Prentice Hall PTR, (2005)
- [3] T. Erl. Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design. (2005)
- [4] D. Chappell. Enterprise Service Bus. O'Reilly Media Inc. (2004)
- [5] M. Keen, A. Acharya y et al. IBM Redbooks Patterns: Implementing an SOA Using an Enterprise Service Bus. Capitulo 4: Enterprise Service Bus and SOA patterns. Pag 82 -90. (2004)
- [6] ESB Best Practices. Fiorano. Disponible en:
http://www.nurisol.co.kr/data_fiorano/ESB_Best_Practices.pdf
- [7] BEA Aqualogic Service Bus, IT's Direct Route to SOA. Bea White Paper. Disponible en: www.bea.com
- [8] Sonic ESB, Developers's Guide. Sonic Software. (2008) Disponible en: www.sonicsoftware.com
- [9] Internacional Standard. The ISO-9126-1 Standard. First Edition. (2001)
- [10] M. Pérez, L. E. Mendoza y A.C. Grimán. Modelo para la estimación de Calidad de un Web Service. Universidad Simón Bolívar, Departamento de Proceso y Sistemas LISI.