



INFORMÁTICA

## INTEGRACIÓN DE APLICACIONES EN LAS EMPRESAS

### Resumen / Abstract

La integración de aplicaciones es el proceso de lograr que aplicaciones independientes trabajen juntas para producir un conjunto unificado de funcionalidades. Los desarrolladores de aplicaciones siempre tienen que lograr comunicar disímiles arquitecturas de información y hacer interoperar diferentes tecnologías, incluyendo sistemas operativos, lenguajes de programación, plataformas de aplicaciones y sistemas gestores de bases de datos. Las soluciones de integración pueden tener muchas variantes y estar presentes a varios niveles. En este trabajo se abordan los desafíos de la integración, criterios a considerar al realizar la integración y cuatro tipos de integración de aplicaciones. En estos tipos de soluciones presentadas, los patrones de la solución son el enfoque, no las implementaciones.

*Application integration is the process of making separate applications work together to produce a unified set of functionality. Application developers always have to reconcile disparate information architectures and make different technologies interoperate, including operating systems, programming languages, application platforms and database management systems. Integration solutions can take on many forms and exist at many levels. In this document we talk about integration challenges, integration criteria and discuss four types of application integration. In these types of solution, the discussion is about the pattern of the solution, not the implementation.*

### Palabras clave / Key words

Integración de aplicaciones, servicios Web, XML, patrones de integración

*Application integration, Web services, XML, integration patterns*

---

**Orelvis Vázquez Ruiz**, Ingeniero Informático, Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas (CEIS), Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba  
e-mail: ovazquez@ceis.cujae.edu.cu  
orelvisvr@gmail.com

**Odalys Jordán Enríquez**, Ingeniera Informática, CEIS, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Ciudad de La Habana, Cuba  
e-mail: ojordan@ceis.cujae.edu.cu  
odyjordan@yahoo.com.mx

Recibido: octubre del 2005

Aprobado: diciembre del 2005

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la mayoría de las empresas presentan un ambiente en el que coexisten aplicaciones, procesos y fuentes de datos heterogéneos. Cada aplicación o sistema mantiene sus propios datos, que en algunos casos, son compartidos con otras aplicaciones mediante mecanismos de transferencia que pueden ser tareas de importación/exportación de datos o procesamientos en lotes. Los datos de una aplicación no están disponibles en tiempo real para otros sistemas, lo que provoca que aquellos sistemas que dependen de información proporcionada por otros para realizar análisis o tomar decisiones, efectúen sus cálculos basándose en información que podría no estar actualizada.<sup>1</sup> La situación se torna más compleja en los casos que se hace necesario acceder a la información administrada por sistemas adquiridos a terceros, que hayan sido diseñados como cajas negras, debido a que proporcionan ninguno o muy pocos métodos para acceder a sus datos.

La creciente necesidad de los ejecutivos, trabajadores y clientes de acceder en tiempo real a información de la empresa, ha llevado a que sistemas, desarrollados con diferentes tecnologías y

que funcionan sobre disímiles plataformas se enlacen con el objetivo de aumentar la productividad, la eficiencia y la satisfacción de los clientes. La búsqueda de formas eficientes de interacción entre los sistemas ha llevado a la evolución conocida como Integración de Aplicaciones Empresariales (IAE). IAE puede definirse como el conjunto de estrategias, metodologías, estándares y tecnologías que permiten que los sistemas más importantes compartan información, procesos y funcionalidades, como soporte a las actividades de la empresa.<sup>2</sup>

IAE no es una fórmula, ni una solución que se pueda adquirir, e inmediatamente resolver los problemas de integración existentes en la empresa, en cambio, es el proceso continuo de crear una infraestructura flexible y estandarizada que permita que los nuevos sistemas y procesos del negocio puedan ser integrados fácilmente y comunicarse en tiempo real con el resto de las aplicaciones de la empresa.

## **DESAFÍOS DE LA INTEGRACIÓN DE APLICACIONES**

Desafortunadamente, la integración de aplicaciones no es una tarea fácil. Por definición, IAE tiene que lidiar con múltiples aplicaciones funcionando en numerosas plataformas, que en algunos casos pueden encontrarse geográficamente dispersas. Algunos proveedores de software ofrecen paquetes o herramientas que permiten interconectar aplicaciones desarrolladas en variadas plataformas o lenguajes, así como la posibilidad de conectar con algunas de las aplicaciones comerciales más populares. Sin embargo, esta infraestructura técnica, representa solo una parte de las complejidades de la integración. Los mayores desafíos para llevar a cabo la integración pueden abarcar más allá de las cuestiones técnicas o del negocio.<sup>3</sup>

Algunos de los retos a enfrentar al realizar una integración de aplicaciones son:

- IAE requiere de cambios significativos en la política corporativa. Generalmente las aplicaciones que se desarrollan para la empresa se centran en un área funcional específica, tales como atención al cliente, recursos humanos, finanzas, etc. Los diseños de las aplicaciones desarrolladas se ajustan a las estructuras de esos departamentos y el personal de las tecnologías de la información (TI) que las mantienen también adaptan su organización a la de las áreas funcionales a las que pertenecen. El logro de una integración exitosa requiere no solo comunicar sistemas, sino también las áreas funcionales o departamentos y sus grupos de las TI.<sup>4</sup>

- Debido a su amplio alcance, los esfuerzos de integración típicamente tienen implicaciones de gran envergadura en el negocio. Una vez que el procesamiento de las funciones más críticas del negocio se incorporan a la solución de integración, el funcionamiento apropiado de esa solución llega a ser vital para el negocio. Los fallos o funcionamientos incorrectos de la solución de integración pueden ser muy costosos para la empresa.

- Una importante restricción en el desarrollo de una solución de integración, es el limitado control que tienen los integradores sobre las aplicaciones que se deben integrar. En muchos casos

tienen que lidiar con aplicaciones heredadas o adquiridas a terceros que no pueden ser modificadas para conectarse a la solución de integración. En estas situaciones los integradores deben completar o crear las capacidades de conexión de estas aplicaciones, tarea que puede resultar muy engorrosa.

- A pesar de la gran necesidad de soluciones de integración, solamente pocos estándares se han establecido en este dominio. El advenimiento de XML, de XSL y los servicios Web marca el avance más significativo de características basadas en estándares para una solución de integración. Algunas tecnologías muy sofisticadas para la integración de sistemas, como es el caso de CORBA, han sufrido muchos tropiezos debido a la falta de interoperabilidad entre productos compatibles con los estándares.<sup>5</sup>

- Estandarizar todo el intercambio de datos a XML se puede comparar con escribir todos los documentos usando un alfabeto común, tal como el alfabeto romano. Aunque el alfabeto es común, todavía se está utilizando para representar muchos idiomas y dialectos, que no se pueden entender fácilmente por todos los lectores. Lo mismo ocurre en la integración de aplicaciones en la empresa. La existencia de una presentación común, como lo es el XML, no implica una semántica común. La noción de "cuenta" puede tener diversas semánticas, connotaciones y suposiciones en cada sistema participante en la integración. La resolución de diferencias semánticas entre los sistemas demuestra ser una tarea particularmente difícil que requiere de mucho tiempo porque implica importantes decisiones técnicas y del negocio.

- Desarrollar una solución de IAE es todo un reto, pero el funcionamiento y mantenimiento de la solución puede ser aún más complejo. La mezcla de tecnologías y la naturaleza distribuida de las soluciones de IAE hace del despliegue, monitoreo y localización de errores, tareas muy complejas que requieren un conjunto de habilidades que en muchos casos no existen dentro del grupo de las tecnologías de la información.

Las soluciones de IAE son un componente crítico de las estrategias de las empresas hoy en día, pero hacen que el trabajo del personal de las TI aumente en complejidad y volumen, no como algunos consideran que les facilitará su trabajo.

## **ANÁLISIS DE LA INTEGRACIÓN DE APLICACIONES**

Si las necesidades de integración fueran siempre iguales, habría solamente un estilo de integración. Como todo proyecto tecnológico complejo, la integración de aplicaciones implica una serie de consideraciones y de consecuencias que se deben tener en cuenta para cualquier oportunidad de integración.

El primer criterio es la integración de aplicaciones en sí mismo. Si es posible desarrollar una aplicación que sea independiente, que no necesite colaborar con ningún otro sistema, entonces no es necesario realizar una integración de aplicaciones. En la vida real, sin embargo, hasta una pequeña empresa tiene múltiples aplicaciones que necesitan trabajar juntas para proporcionar mayores beneficios a los directivos, empleados y a los clientes de la empresa.

Otros criterios principales que se deben tener en cuenta son los siguientes:

**Acoplamiento de las aplicaciones:** Las aplicaciones integradas deben reducir al mínimo sus dependencias entre ellas, de modo que cada una pueda extender sus funcionalidades o actualizarse sin causar problemas para otros sistemas. Las aplicaciones fuertemente acopladas se basan en muchos supuestos sobre cómo las otras aplicaciones trabajan. Cuando las aplicaciones cambian y rompen esos supuestos, la integración se rompe. La interfaz de las aplicaciones que se integran debe ser lo suficientemente específica para implementar una funcionalidad útil, pero también, lo suficientemente general para permitir que las aplicaciones cambien según sea necesario.<sup>6</sup>

**Simplicidad de la integración:** Al incluir una aplicación en el proceso de integración, los desarrolladores deben esforzarse para reducir al mínimo los cambios en la aplicación y la cantidad de código a incluir para lograr funcionalidades que permitan su integración. Sin embargo, los enfoques con el menor impacto en la aplicación pueden no proporcionar la mejor integración para la empresa, por lo que en cada situación particular se debe encontrar un equilibrio entre la cantidad de cambios y códigos a introducir y el nivel de integración que se obtiene.

**Tecnología de integración:** Diferentes técnicas de integración requieren cantidades diferentes de software y hardware especializados. Estas herramientas especializadas pueden ser costosas, pueden estar sujetas a limitaciones de los proveedores y pueden crear una sobrecarga en los desarrolladores para entender cómo utilizar las herramientas para integrar las aplicaciones.

**Formato de los datos:** Las aplicaciones integradas deben estar de acuerdo con el formato de los datos que intercambian, o deben tener un traductor intermedio para unificar aquellas aplicaciones que inevitablemente tengan que funcionar con diferentes formatos de los datos. En el proceso de integración se debe tener en cuenta la evolución y extensibilidad del formato de los datos, para minimizar las afectaciones en las aplicaciones cuando con el paso del tiempo se haga necesario cambiar el formato.

**Vigencia de los datos:** La integración debe reducir al mínimo el espacio de tiempo que transcurre entre el momento en que una aplicación comparte sus datos y otras aplicaciones los utilizan. Los datos deben ser intercambiados con frecuencia en fragmentos pequeños, en vez de esperar para intercambiar un gran conjunto de elementos sin relación. Las aplicaciones deben ser notificadas tan pronto como los datos compartidos estén listos para ser accedidos, pues de lo contrario se corre el riesgo de que los datos dejen de ser actualizados y pierdan su utilidad.

**Datos y funcionalidad:** Las aplicaciones integradas además de datos podrían compartir funcionalidades, de forma tal que cada aplicación puede invocar alguna funcionalidad en las otras. Lograr la realización de estas llamadas remotas puede ser difícil de alcanzar. Aunque puede parecerse a la forma en que se invoca una funcionalidad local, las llamadas remotas trabajan bastante diferentes, con consecuencias significativas para el buen funcionamiento de la integración.

**Asincronismo:** El procesamiento de las computadoras es típicamente sincrónico. Generalmente un procedimiento espera

mientras que su subprocedimiento se ejecuta. Sin embargo, un procedimiento puede desear no esperar por la ejecución de un subprocedimiento y en ese caso puede invocarlo de manera asíncrona, dejándolo ejecutarse en segundo plano y continuar realizando otras tareas, con la seguridad de que posteriormente obtendrá una respuesta. Esta característica es especialmente útil para las aplicaciones integradas, donde la aplicación remota puede no funcionar o la red no puede ser accedida.

Como se puede apreciar, existen diversos criterios que deben ser considerados al elegir y diseñar una solución de integración. Teniendo en cuenta estos criterios para la integración se puede seleccionar el tipo o estilo de integración que mejor se ajuste a las necesidades de la empresa.

## TIPOS DE PROYECTOS DE INTEGRACIÓN

La integración de aplicaciones es un tema muy amplio y difícil, en él no existen respuestas sencillas y siempre hay personas con más habilidades que otras diseñando soluciones de integración. El conocimiento que poseen pueden haberlo adquirido con la práctica mediante prueba y error, o a través de experimentados arquitectos de integración. Basándose en sus experiencias pueden resolver nuevos problemas comparándolos con problemas que han resuelto previamente, ya que detectan las características comunes de los problemas y conocen la solución asociada. Estas soluciones no son componentes o fragmentos de código que se pueden copiar y pegar, sino descripciones que permiten resolver ciertos tipos de problemas que se presentan frecuentemente y ayudan a entender cómo alcanzar una integración de alto nivel tomando como punto de partida las implementaciones de los sistemas actuales.

Algunos de los tipos de proyectos de integración más frecuentes son los siguientes:

- Portales informativos
- Réplica de datos
- Funcionalidades compartidas
- Arquitecturas orientadas a servicios

Esta no es una lista completa de todos los tipos de integración que se pueden realizar, pero muestra algunas soluciones que los arquitectos de la integración construyen con mayor frecuencia. Muchos proyectos de integración consisten en una combinación de múltiples tipos de integración.<sup>5</sup> A continuación se muestra para cada solución una descripción de las situaciones en las que se pueden aplicar.

### Portales informativos

Muchos usuarios en la empresa tienen que tener acceso a más de un sistema para contestar a una pregunta específica o para realizar una función del negocio. Por ejemplo, para verificar el estado de una orden, un usuario debe tener acceso al sistema de gestión de órdenes y acceder al sistema que maneja las órdenes generadas desde Internet. Los portales informativos integran información de múltiples fuentes en una sola pantalla para evitar a los usuarios tener que acceder a varios sistemas para obtener la información que necesitan. Los portales informativos simples dividen la pantalla en múltiples zonas, en cada una de las cuales se muestran datos de diferentes sistemas. Algunos portales más

sofisticados permiten interacción entre las zonas. Por ejemplo, cuando el usuario selecciona un elemento de una lista en la zona A, la zona B se actualiza con información detallada acerca del elemento seleccionado.

#### **Réplica de datos**

Muchos sistemas de la empresa requieren el acceso a los mismos datos. Por ejemplo, la dirección de un cliente se puede utilizar en el sistema de atención al cliente, en el sistema que lleva la contabilidad y en el que se encarga de enviar los pedidos. Varios de estos sistemas tienen sus propias bases de los datos o archivos para almacenar la información relacionada con el cliente. Cuando un cliente decide cambiar su dirección, todos los sistemas que contienen ese dato deben actualizar su copia de la dirección del cliente. Esto puede ser logrado mediante una estrategia de integración basada en la réplica de datos. Hay muchas maneras de implementar una réplica de datos. Algunos gestores de bases de datos incluyen funciones que permiten realizar réplicas, se pueden exportar los datos en archivos e importarlos en otros sistemas, o se puede realizar intercambiando mensajes entre las aplicaciones, conteniendo dentro de los mensajes los datos a actualizar.

#### **Funcionalidades compartidas**

De la misma manera que muchas aplicaciones en la empresa almacenan datos redundantes, también tienden a implementar funcionalidades redundantes. Múltiples sistemas pueden necesitar verificar la validez de un carné de identidad, de una dirección o la disponibilidad de un determinado producto. En vez de que cada sistema tenga sus propios métodos para realizar tareas que son comunes a todos, al nivel de la empresa se deben exponer estas funcionalidades, de forma que sean implementadas solo una vez y estén disponibles al resto de las aplicaciones como servicios.<sup>7</sup> Una función compartida puede tratar algunas de las mismas necesidades que la réplica de datos. Por ejemplo, se podría implementar una función compartida llamada "ObtenerDirecciónCliente", que permitiría a otros sistemas solicitar la dirección de un cliente cuando lo necesiten, en vez de almacenar una copia redundante. La decisión de cuál de estos acercamientos emplear, puede depender de varios criterios, tales como el nivel de control sobre los sistemas o la frecuencia con que cambia la información.

#### **Arquitecturas orientadas a servicios**

A menudo las funciones compartidas son referidas como servicios. Un servicio es una función bien definida que está universalmente disponible y responde a las peticiones de los consumidores del servicio. Una vez que una empresa ensambla una colección de servicios útiles, la administración de estos servicios se convierte en una función vital para el correcto funcionamiento del negocio. Primero que todo, las aplicaciones necesitan algún tipo de directorio de servicios, que contenga centralizadamente una lista de todos los servicios disponibles. En segundo lugar, cada servicio necesita describir su interfaz de una manera tal que una aplicación pueda establecer un contrato de comunicación con el servicio. Estas dos funciones, el descubrimiento del servicio y la negociación, son los elementos dominantes que constituyen una arquitectura orientada a servicios. Esta arquitectura hace difusa la línea divisoria entre la integración de aplicaciones y los sistemas distribuidos. Una nueva aplicación se puede desarrollar usando servicios existentes,

proporcionados por otras aplicaciones. Por lo tanto, el invocar un servicio se puede considerar integración entre las dos aplicaciones.<sup>4</sup>

## **CONCLUSIONES**

La integración de aplicaciones hoy en día es de vital importancia para las empresas para reducir los costos de sus actividades, a medida que mejoran la productividad de sus empleados y se integran, de manera más estrecha, con sus clientes, proveedores y socios. Sin embargo, la tarea de unir sistemas y procesos para que todos funcionen y lograr después mantenerlos interactuando estable y armoniosamente, puede requerir el empleo de grandes cantidades de tiempo y de recursos. Generalmente el personal de las tecnologías de la información es consciente de los beneficios que puede reportar el desarrollo de un proyecto de integración, pero no así los directivos y esto es lo primero que debe cambiar. La realización de un proyecto de integración debe ser totalmente apoyado por la máxima dirección de la empresa ya que durante el proceso, será necesario integrar en su funcionamiento no solo sistemas, sino también grupos de trabajo.

El desarrollo constante de la tecnología y su aplicación en los procesos de la empresa llevará a la introducción de nuevos sistemas y por tanto, será necesario llevar a cabo soluciones de integración de aplicaciones para garantizar el intercambio entre las nuevas y viejas aplicaciones, ya que ninguna empresa puede soportar la reprogramación desde cero de todos los sistemas que utilizan en sus actividades. ☐

## **REFERENCIAS**

- FERNÁNDEZ SARDÁ, JUAN C.:** *Servicios Web: Camino al siguiente nivel del e-business*, High Tech Editores, Abril, 2003. Disponible: [http://www.tecnologiaempresarial.info/circuito2.asp?id\\_nota=5756&idc=3&ids=2](http://www.tecnologiaempresarial.info/circuito2.asp?id_nota=5756&idc=3&ids=2)
- LINTHICUM, DAVID S.:** *The Difference Between Enterprise Application Integration and the Enterprise Service Bus*, TechTarget Network, August, 2005. Disponible en: [http://searchwebservices.techtarget.com/expert/KnowledgebaseAnswer/0,289625,sid26\\_gci1115886\\_tax298969,00.html?bucket=ETA](http://searchwebservices.techtarget.com/expert/KnowledgebaseAnswer/0,289625,sid26_gci1115886_tax298969,00.html?bucket=ETA)
- HOHPE, GREGOR AND B. WOOLF:** *Enterprise Integration Patterns*, Addison-Wesley, 2003.
- Web Services, Application Integration and the Software Revolution: The Critical Application Foundation for the Agile Enterprise*, GARTNER Inc, 2004.
- SAMTANI, GUNJAN AND DIMPLE SADHWANI:** *EAI and Web Services. Easier Enterprise Application Integration*, Web Services Architect, October, 2001. Disponible en: <http://www.webservicesarchitect.com/content/articles/samtani01.asp>
- Easing Integration with Web Services*, Primavera Systems. Inc. 2004. Disponible en: [http://www.primavera.com/files/whitepapers/wp\\_Web\\_Services.pdf](http://www.primavera.com/files/whitepapers/wp_Web_Services.pdf)
- LINTHICUM, DAVID. S.:** *Where Enterprise Application Integration Fits with Web Services*, Software Magazine and King Content co, April, 2003. Disponible en: <http://www.softwaremag.com/L.cfm?Doc=2003-April/WebServices>