

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Ingeniería y Gestión de software
Recibido: 11/03/2013 | Aceptado: 6/0/2013

Procedimiento de mejora de la calidad para el desarrollo de aplicaciones de eNegocio

Quality improvement procedure an eBusiness software development

Jenny Ruiz de la Peña

Universidad de Holguín, Cervantes # 93, e/ Colón y Avenida Cajigal, Holguín, Cuba.

jruizp@facinf.uho.edu.cu

Resumen

Con el crecimiento de las tecnologías del negocio electrónico (eNegocio) cada día más empresas utilizan el modelo de eNegocio aunque no siempre explotan todas sus potencialidades. Estas aplicaciones usan tecnologías novedosas para desarrollar revolucionarias aplicaciones que no están limitadas por tiempo, espacio, límites organizacionales o territoriales. Los procesos de negocio requeridos por ellas demandan arquitecturas de sistemas que estén verdaderamente integradas y que evolucionen con la empresa. Es necesario, para mantener una posición avanzada en la competencia, que estas aplicaciones se desarrollen rápido y habilitar estrategias con soluciones de sistemas de alta calidad. Actualmente los desarrolladores tratan de alcanzar de forma empírica la “alta-calidad” de las aplicaciones de eNegocio que elaboran. Resulta complejo para estos desarrolladores lidiar con las ambigüedades, prioridades e interdependencias entre los atributos de calidad. Utilizan la intuición para determinar, sin métodos cuantitativos, qué nivel de calidad se ha alcanzado. Todo esto provoca que muchas veces las soluciones obtenidas no sean las mejores. En esta investigación se ha elaborado un procedimiento para alcanzar la mejora de la calidad en el proceso de desarrollo de software de eNegocio. Es un paso de avance en la eliminación de la forma empírica de alcanzar la alta calidad del producto obtenido. En esta investigación se eligieron los tres atributos de calidad más importantes para una aplicación de eNegocio: seguridad, escalabilidad y usabilidad, así como listas de chequeo para estos atributos. En este procedimiento los ingenieros calculan el valor de calidad de la aplicación desarrollada.

Palabras clave: Calidad, desarrollo, eNegocio, software.

Abstrat

With the growth of technologies of the electronic business (eBusiness) every day more companies use the eBusiness model but not always they use all their potentialities. These applications use modern technologies to develop revolutionary applications that are not limited by time, space, organizational or territorial limits. The business processes required by them demand architectures of systems that are truly integrated and that they evolve with the company. It is necessary, to maintain an advanced position in the competition that these applications are developed quick and to enable strategies with solutions of systems of high quality. At the moment the developers try to reach in an empiric way the "high-quality" of the eBusiness applications that they elaborate. It is complex for these developers to fight with the ambiguities, priorities and interdependences among the attributes of quality. They use the intuition to determine what level of quality it has been reached. All this causes that many times the obtained solutions are not the best. In this investigation a procedure has been elaborated to reach the improvement of the quality in the eBusiness software development process. It is an advance step in the elimination in the empiric way of reaching the high quality of the obtained product. In this investigation the three more important attributes of quality were chosen for an eBusiness application: security, escalability and usability and checklist for these attributes. In this procedure the engineers calculate the quality value of the developed application.

Keywords: Development, eBusiness, quality, software.

Introducción

El negocio electrónico (eNegocio) es una combinación de tecnologías basadas en la Web. Está diseñado para ayudar con las relaciones de negocio de una empresa. Está centrado en las relaciones de las compañías que venden sus productos, las relaciones con sus clientes y las relaciones con sus empleados (Derfler, 2001). Durante la última década, el eNegocio ha abierto nuevos horizontes para muchos sectores de la sociedad y ha revolucionado la forma en que los negocios son dirigidos (Hakim y Memola, 2009). El eNegocio es usado por muchas compañías para automatizar un conjunto de transacciones recurrentes que incluyen las compras de suministros de oficina, demandas de servicio y otras peticiones. Ofrecen los beneficios de simplificación, menos errores y se reducen los costos.

Con el reciente crecimiento de tecnologías del eNegocio y su papel animando la interconexión global, cada día más y más empresas utilizan el modelo de eNegocio aunque no siempre explotan todas sus potencialidades. En este modelo, las redes deben soportar interactividad y transportar contenido enriquecido, ayudando a clientes y negocios,

redefiniendo conceptos como valor, competitividad y la verdadera naturaleza de las transacciones (Koushik, 2001). Pero no solo porque se utilice un eNegocio está garantizado que las aplicaciones sean correctas.

Existen varios estudios acerca de los tópicos eNegocio y calidad en (Hakim y Memmola, 2009; Koushik *et al.*, 2001; Suh, 2005; Kirk, 2006). No obstante, no hay un procedimiento específico para alcanzar la mejora de la calidad del proceso de elaboración de un software de eNegocio. En este trabajo se propone un procedimiento para ayudar a eliminar la forma empírica de lograr la calidad en el proceso de elaboración de software. En este procedimiento se utilizan métricas para lograr la mejora deseada.

Materiales y métodos

Se realizó una revisión bibliográfica para el estudio del desarrollo de aplicaciones de eNegocio y sus características. Para realizar las tareas se emplearon métodos de investigación teóricos y empíricos.

Métodos teóricos: Análisis y síntesis: Para procesar la información en la elaboración de los fundamentos teóricos.

Histórico lógico: Para el estudio de la evolución del problema y conocer los resultados alcanzados tras la aplicación de otros posibles acercamientos a mejorar la calidad del proceso de desarrollo de aplicaciones de eNegocio.

Hipotético deductivo: Para la elaboración de la hipótesis y la deducción de los resultados de la investigación.

Modelación: Se utilizó en el diseño los Grafos de Interdependencias de Metas (SIG, por sus siglas en inglés) del framework de Requerimientos No Funcionales (RNF). Enfoque sistemático: Para el análisis y determinación de las relaciones funcionales y dependencias.

Métodos empíricos: Entrevista: Para estudiar el estado de opiniones de los especialistas sobre el desarrollo de aplicaciones de eNegocio, así como las posibilidades de uso del procedimiento propuesto. Se empleó como punto de partida para la investigación y su posterior seguimiento. Observación científica: En el diagnóstico e implantación de los resultados y la aseveración de su evolución.

Resultados y discusión

Las aplicaciones de eNegocio demandan arquitecturas de sistemas verdaderamente integradas y que puedan evolucionar con la empresa. Es necesario para mantener una posición avanzada en la competencia que estas aplicaciones se desarrollen rápido y habilitar estrategias con soluciones de alta calidad. La urgencia de administrar el tamaño creciente y la complejidad de las aplicaciones y la necesidad de un desarrollo planeado ha liderado un levantamiento para el acercamiento sistemático del éxito de su desarrollo, despliegue y mantenimiento.

La necesidad de las aplicaciones de eNegocio de exhibir “alta-calidad” es crítica para todos los protagonistas involucrados. Si no es lograda, puede que un recurso en la aplicación sea inaccesible por un cliente impedido visual, abruptamente afectado en la interacción con el cliente o ser prohibitivo el mantenimiento por el ingeniero. Esto puede impactar seriamente la viabilidad de una aplicación de eNegocio (Hakim y Memmola, 2009). Actualmente los desarrolladores tratan de alcanzar de forma empírica la “alta-calidad” de las aplicaciones que elaboran. Es realmente complejo para los desarrolladores lidiar con ambigüedades, prioridades e interdependencias en los atributos de calidad de las aplicaciones de eNegocio. Utilizan la intuición para determinar, sin métodos cuantitativos, el nivel de calidad alcanzado. Esto provoca que muchas veces las soluciones obtenidas no sean las mejores que pudieran lograrse.

Esta investigación trata la mejora de la calidad del proceso de desarrollo de aplicaciones de eNegocio. Su objetivo es desarrollar un procedimiento para mejorar la calidad del proceso de desarrollo estas aplicaciones. El procedimiento propuesto consta de cinco pasos, con la selección de las metas, la identificación de los protagonistas y la aplicación de un modelo seleccionado de proceso de desarrollo con aspectos de calidad. El uso del procedimiento propuesto puede ayudar a eliminar la forma empírica de alcanzar la calidad del proceso de desarrollo de software de eNegocio.

Existen varios estudios acerca de los tópicos eNegocio y calidad en (Hakim y Memmola, 2009; Koushik *et al.*, 2001; Suh, 2005; Kirk, 2006). Esta información contribuyó al desarrollo de la investigación y del procedimiento propuesto en general. De la información extraída se pudieron comprobar las principales características y ventajas de las posibles alternativas para dar solución a la problemática planteada. Fue posible determinar cuál de ellas era la más adaptable a un mayor número de aplicaciones de eNegocio por su generalidad y potencialidades. Aún siendo la bibliografía encontrada de gran importancia se valoró que no existe un procedimiento específico para alcanzar la mejora de la calidad del proceso de desarrollo de aplicaciones de eNegocio.

El procedimiento

En esta sección es introducido el Procedimiento de mejora de la calidad para el proceso de desarrollo de aplicaciones de eNegocio. Es de vital importancia seguir cada paso como se indica en aras de mejorar la calidad del proceso. Sus pasos son interrelacionados y no-lineales. Todos los pasos deben ser factibles. De no ser así, los desarrolladores deben volver a hacer las modificaciones necesarias. El estudio de factibilidad pudiera ser una parte de toda la actividad de planeación del eNegocio. Si el resultado del análisis de factibilidad es que la adopción del modelo de eNegocio no es factible, los desarrolladores deberán analizar si es posible eliminar las barreras para lograrlo. A continuación se discutirá cada uno de los cinco pasos del procedimiento.

Identificación de los protagonistas

Los protagonistas son aquellos que efectúan el cambio o son afectados por este. La identificación de los protagonistas es importante. Los protagonistas pueden incluir comunidades, vecindarios líderes, grupos, otras agencias gubernamentales, dueños privados y desarrolladores así como grupos no representados tradicionalmente. Los protagonistas pueden ser agrupados en dos grandes clases: un productor (proveedor, administrador, ingeniero) que es quien desarrolla, despliega o mantiene la aplicación de eNegocio; y un cliente que es quien usa la aplicación.

La identificación de los protagonistas es usada para incorporar los intereses y expectativas de las personas y grupos que son significativos para la aplicación. Las organizaciones y autoridades a diferentes niveles y los grupos interesados tienen diferentes motivaciones y preocupaciones. Es importante analizar sus intereses y expectativas durante la planeación del proceso y en la implementación del proyecto. Las metas deben reflejar las necesidades de la sociedad y los grupos interesados y no meramente las necesidades interiores de instituciones. La proposición del procedimiento es identificar los protagonistas como sigue:

Escriba todos los nombres de los grupos interesados, instituciones, individuos, organizaciones, autoridades que:

- Están involucrados de alguna manera con la futura aplicación.
- Están localizados en la región.
- Mantienen una posición de influencia.
- Pueden verse afectados por los problemas tratados en la aplicación.

Fijación de las metas

Un proyecto sin claras metas nunca podrá alcanzar sus verdaderos objetivos. El acercamiento del procedimiento debe garantizar que todos los protagonistas tengan sus objetivos cumplidos. Para la satisfacción de los protagonistas, el ingeniero debe estar claro sobre las metas del proyecto. Cada ingeniero puede tener diferentes formas de obtener las metas de los protagonistas. Entrevistarlos es una buena y probada manera para lograrlo. Lo más importante es que protagonistas e ingenieros entiendan el punto de vista del otro, sepan qué quieren y esperan de la aplicación.

Como está dicho en (Lamsweerde, 2001) una meta es un objetivo que el sistema en consideración debe alcanzar. Las metas pueden ser formuladas a diferentes niveles de abstracción, yendo desde un alto nivel, aspectos estratégicos a un bajo nivel, aspectos técnicos. Con el análisis de la aplicación actual los ingenieros tienen una lista de problemas y deficiencias y formular las metas. El desarrollador debe validar el conjunto preliminar de metas con los protagonistas, así, muchas otras metas pueden ser identificadas mediante un refinamiento iterativo. Otras metas son identificadas

resolviendo conflictos entre las metas u obstáculos para el alcance de estas metas. En (Lamsweerde, 2001) están algunas técnicas para el refinamiento y abstracción para fijar metas, algunas sofisticadas y otras no. Allí se pueden encontrar también tipos de metas, taxonomías y cómo validar y modelar las metas.

Puede ser de utilidad usar las siguientes preguntas para entender el negocio y encontrar las metas.

1. ¿Cuál es el ideal general del estado final hacia el cual se dirige la organización (visión)?
2. ¿Cuál es la actividad primaria que la organización realiza para alcanzar ese estado final (misión)?
3. ¿Cómo son de apropiadas y relevantes para el ambiente las respuestas a las Preguntas 1 y 2?
4. ¿Las respuestas a las Preguntas 1 y 2 están implícitas o explícitas? ¿Cómo?
5. ¿Cuáles son las actividades básicas y su razón mediante las cuales la organización compite con sus rivales?
6. ¿Qué metas ha fijado la organización para determinar si está compitiendo exitosamente?
7. ¿Qué actividades la organización realiza para alcanzar las metas de la Pregunta 6?
8. ¿Cómo las metas de la Pregunta 6 soportan la respuesta a la Pregunta 1?
9. ¿Cuáles son los objetivos medibles que indican que las metas identificadas en la Pregunta 6 se han alcanzado y qué actividades realiza la organización para lograr estos objetivos? (Bleistein *et al.*, 2005).

Identificación de los Requerimientos Funcionales y No Funcionales para el sistema en particular

Los Requerimientos Funcionales (RF) son mejor identificados que los Requerimientos No Funcionales. En (Chung, et al., 2000) los autores definen un framework para identificar y validar los RNF. Es esencial evaluar cada RNF y si es necesario volver al primer paso cuando los ingenieros adquieren otros conocimientos acerca del dominio particular y del sistema desarrollado, los RF del sistema y de determinados tipos de RNF así como de técnicas de desarrollo asociadas. El framework RNF es una herramienta importante para tomar decisiones vitales sobre los RNF para obtener software de alta calidad. Como Chung y Nixon explican, el framework hace posible tratarlos sistemáticamente y posteriormente usarlos como criterios para las selecciones entre diseños alternativos. Constituye un acercamiento orientado a metas para lidiar con los RNF (Chung *et al.*, 2000).

Explicar los requerimientos a los protagonistas es otro importante asunto. Para las aplicaciones de eNegocio las metas pueden ser usadas para relacionar el software al contexto organizacional y de negocio (Lamsweerde, 2001). Un acercamiento alternativo es desarrollar técnicas para justificar las decisiones de diseño durante el proceso de desarrollo de software. Las interdependencias con los requerimientos, positivas o negativas, pueden servir como bases para argumentar por qué que un sistema tiene ciertos RNF o explicar por qué no los tiene. Esto puede ser usado

durante las etapas tempranas del análisis de requerimientos cuando el ingeniero todavía está tratando de entender el problema y tiene ideas vagas sobre cómo restringir su solución.

Inicialmente se identifican los RF. A partir de estos y teniendo en cuenta las metas de los protagonistas se identifican los RNF y se representan. Con los SIG representados los desarrolladores pueden tomar decisiones y representarlas otra vez. Las prioridades de las metas guían a los desarrolladores en la búsqueda de buenas decisiones. Con el framework RNF en este procedimiento es posible, a través de una serie de refinamientos, de priorizar las metas y encontrar que los requerimientos más importantes son satisfechos. Esto hace que los desarrolladores puedan guiar el crecimiento de la aplicación con las prioridades reales de los protagonistas.

Análisis de factibilidad del modelo de eNegocio

Es necesario llevar a cabo un análisis de factibilidad de la adopción del eNegocio. No es suficiente desear desarrollar una aplicación de este tipo. Es posible que la solución tentativa del problema no sea un eNegocio después de todo.

Si la principal meta de la empresa no es vender productos o servicios a través de Internet y administrar todo el proceso a través de Internet también, la adopción del modelo de eNegocio no es una solución factible.

De acuerdo con (Ivis, 2001) existen ciertas barreras que impiden la adopción de un eNegocio. Cada una de estas barreras puede ser analizada y contrastada; luego, será posible determinar si la empresa debe o no adoptar una solución de eNegocio. Estas barreras están clasificadas en cuatro fundamentales que son: 1.Falta de información y educación; 2. Incertidumbre que rodea los costos y beneficios de los eNegocios; 3. Acceso a y la disponibilidad de recursos estratégicos de eNegocio y 4.Preocupaciones de seguridad.

Hay barreras que pueden ser fácilmente eliminadas, mientras otras pueden llegar a ser más persistentes. Una empresa puede mejorar su conocimiento general e incrementar el comprometimiento administrativo. Una dificultad mayor podría ser que una empresa no tenga acceso a suficiente capital para invertir en una aplicación de eNegocio. Como (Ivis, 2001) recalca, acceder a una infraestructura de calidad con alta velocidad es clave para dirigir el uso y posterior desarrollo de los productos de eNegocio y servicios. Si la empresa no tiene tecnología y recursos para adoptar el modelo eNegocio y tampoco capital en un futuro cercano, esta empresa va a tener que buscar otra solución.

En (Escofet *et al.*, 2009) se propone un método con alineamiento estratégico para eliminar la falta de pensamiento estratégico: una barrera para la adopción de eNegocio. Usando este método, los desarrolladores son capaces de alinear las estrategias de eNegocio con las de las TIC. Esto es apropiado para eliminar la falta de pensamiento estratégico y otras barreras como el acceso a y la disponibilidad de recursos estratégicos de eNegocio, específicamente desarrollo en estrategias de eNegocio y mapa de negocio. Si es posible alinear las estrategias de eNegocio con las de las TIC será posible desarrollar una aplicación de eNegocio, de no ser así una aplicación eNegocio no es la solución.

Si es factible adoptar un modelo de eNegocio se puede continuar con los siguientes pasos del procedimiento. De otro modo, se analizará si es posible cambiar algunos aspectos para posteriormente lograr una adopción factible de este modelo. Si finalmente no se puede llegar a esto el usuario del método deberá abandonar el procedimiento.

Holística con listas de chequeo y validación. Uso de métricas

Los modelos de calidad son aquellos que integran la mayoría de las mejores prácticas de calidad, proponen tópicos administrativos que cada organización debe enfatizar, utilizan diferentes prácticas dirigidas a los procesos claves y permiten medir los adelantos en la planeación y el control de la calidad. Uno de los más viejos y extendidos modelos de calidad es (Cavano *et al.*, 1978). En él se define un conjunto de factores de calidad que conforman el primer paso hacia el desarrollo de las métricas de calidad de software. Estos factores evalúan el software desde tres puntos de vista: 1. Operación del producto (usándolo), 2. Revisión del producto (cambiándolo) y 3. Transición del producto (modificándolo para trabajar en un ambiente distinto). De este modelo se derivan otros.

El modelo de McCall descompone la calidad del producto en tres ejes o puntos de vista básicos: Operación, Revisión y Transición. Los ejes están formados por factores y esto por criterios. Casi todos los aspectos de la computación han sufrido cambios radicales desde los años en que Cavano y McCall crearon su modelo. Sin embargo, los atributos que proveen una indicación de la calidad de software, siguen siendo los mismos (Pressman, 2001).

A partir de los protagonistas, metas, RF y RNF identificados, los ingenieros deben determinar qué características de la aplicación de eNegocio son más esperadas por los protagonistas. Como expresó (Munson, 2003) es muy difícil medir estos aspectos, que son conocidos como atributos de la calidad del software. En esta investigación, tres atributos de calidad han sido consideradas para una aplicación de eNegocio: seguridad, escalabilidad y usabilidad.

El criterio clave para una aplicación de eNegocio es la seguridad. La necesidad de regular el acceso a la información, verificar las identidades de usuario y encriptar la información confidencial es de importancia superior (Kappel *et al.*, 2006). La seguridad de las transacciones asegura la confianza de los clientes; lo que constituye un factor clave para la implementación exitosa de las aplicaciones (Lewis, 2009). La compañía que use una aplicación de este tipo tiene que asegurar que solo las personas autorizadas tengan acceso a su información. La aplicación transmitirá la confianza a los usuarios de que su información no será violada y luego protegerá la información de ataques no deseados o negligencias características de la falta de seguridad en una aplicación. De otra manera ellos no querrán utilizarla.

La escalabilidad es muy importante también debido a que una vez que una aplicación de eNegocio es usada esta crecerá. Por esta razón, la aplicación tiene que estar preparada para este desafío y para incorporar más funcionalidades, los usuarios o incluso las relaciones con otros sistemas. Existen características relacionadas con la escalabilidad que son necesarias tener en mente, la compatibilidad de datos y la compatibilidad de comunicaciones.

La usabilidad es necesitada en aplicaciones de eNegocio para atraer los usuarios. Si la aplicación es fácil de usar y tiene los otros atributos de calidad explicados anteriormente, los usuarios preferirán la aplicación. Si los clientes utilizan la aplicación y no les gusta, o si es muy difícil de operar con ella, encontrarán otra aplicación con propósitos similares mucho más fácil de usar. La aplicación deberá tener gran capacidad para ser comprendida, aprendida, usada y atractiva para el usuario. El diseño de las interfaces deberá ser intuitivo; deberá ser pensada para ayudar a las necesidades del usuario en el contexto en que él trabaja.

El procedimiento propone listas de chequeo que están orientadas hacia el control de la calidad (Lewis, 2009). Están conformadas por una serie de preguntas para aquellos que las responderán con el propósito de aclarar dudas si existen y verificar la completitud de los requerimientos. Estas listas forman parte de las revisiones y son usadas como un método del análisis estático en la calidad del software. Se emplean para facilitar al revisor la tarea de buscar defectos, listando los más comunes de forma que no se olvide de chequearlos. Se proponen listas de chequeo para evaluar las aplicaciones de eNegocio de acuerdo con la seguridad, escalabilidad y usabilidad. Estas listas se pueden consultar en los anexos de esta investigación.

Para determinar el valor de cada criterio de calidad es usada la fórmula que fue propuesta por (Cavano *et al.*, 1978). Contabiliza la cantidad de respuestas afirmativas, teniendo en cuenta el número de preguntas que corresponden con la

lista de chequeo correspondiente. De esta forma el resultado está entre 0 y 10. Este valor es solo para los RNF tratados en este procedimiento. El valor de la calidad se muestra en la ecuación (1).

$$VC = (S+U+E)/3 \quad (1)$$

donde:

VC: valor de la calidad,

S: calidad de seguridad,

U: calidad de usabilidad y

E: calidad de escalabilidad.

Caso de estudio

En esta investigación se desarrolló un caso de estudio para mostrar mejor cómo usar el procedimiento. Es el caso nominal de la agencia de aviación AirTravel Inc. que desea tener su propio portal llamado Portal AirTravel El portal permitirá buscar información sobre viajes, precios de ticket, etc. Los usuarios podrán además comprar ticket electrónico o solo hacer una reservación.

La aplicación de AirTravel Inc. incluye mantener información sobre las ventas de tickets, reservaciones, la flota de vuelo y la ruta que estos usarán. Las reservaciones y los tickets vendidos son autorizados y el stock de tickets es actualizado. Las reservaciones y los tickets también pueden ser cancelados. Esto es muy poco frecuente pero es muy importante para AirTravel Inc. saber cuándo las reservaciones o los tickets son cancelados para poder venderlos otra vez y maximizar el número de asientos vendidos. Basados en un conocimiento general del dominio se seleccionó una pequeña representación para explicar cómo fue usado el framework RNF. Utilizando la leyenda de cada representación del framework los desarrolladores y otras personas que las vean pueden comprender qué implican.

De acuerdo con los deseos de AirTravel Inc. la seguridad y la escalabilidad fueron considerados importantes RNF. Para la aplicación de una agencia de aviación la calidad es muy importante pues el mercado es altamente competitivo y siempre está creciendo. Con el conocimiento de AirTravel Inc. algunos RNF fueron obtenidos. Para los requerimientos de seguridad se requiere buena seguridad para la autorización de las ventas de los tickets y la cancelación de estos tickets y reservaciones. Como está explicado en (Chung *et al.*, 2000) esto guía a la consideración de requerimientos más específicos de seguridad dirigidos a la integridad, confidencialidad y disponibilidad.

Con los objetivos representados los desarrolladores tomaron decisiones y las representaron otra vez en una serie de pasos de refinamiento. Esto permitió evaluar las decisiones tomadas y utilizar las prioridades de los objetivos dados por los protagonistas. Los desarrolladores mantuvieron en mente esta demanda en el caso de estudio. Esto se debe a que en el caso de la agencia AirTravel Inc. ellos desean incrementar los asientos vendidos. Es de vital importancia recuperar las reservaciones que han sido canceladas para ser capaces de venderlas nuevamente y lograr de esta manera la mayor cuantía de asientos vendidos, usados, y finalmente, incrementar las ganancias.

En este trabajo se presenta de forma general cuál fue el caso de estudio tratado. La consulta del caso de estudio completamente desarrollado es de gran ayuda para quienes deseen aplicar el procedimiento para ser usado como guía.

Resultados esperados e impacto social

La relación entre los problemas de la sociedad y los proyectos y resultados de la ciencia son bidireccionales. La sociedad, enmarcada en las empresas que desean mejorar sus negocios a través de las relaciones con sus clientes, empleados y otras empresas, busca soluciones novedosas.

La prevalencia del negocio electrónico que se ve hoy en día hace necesario para cualquier empleado estar familiarizado con el proceso de eNegocio. Lo mismo en el gobierno, un negocio general o una organización no lucrativa los empleados invariablemente se relacionan de alguna forma con las transacciones en línea. No es una sorpresa entonces que exista una demanda de eNegocios con calidad. Los avances en la informática son cada vez más importantes y se encuentran amplias posibilidades de aplicarlos para solucionar las demandas de la sociedad.

Esta investigación tiene el propósito de brindarles a los desarrolladores un procedimiento que los ayude a mejorar la calidad del proceso de desarrollo de aplicaciones de eNegocio. Este resultado, por la amplitud de empresas que solicitan este tipo de aplicaciones, contribuye directamente a la satisfacción de la necesidad social de contar con aplicaciones de eNegocio de alta calidad. El procedimiento propuesto hace especial énfasis en la factibilidad de dar solución a la problemática dada con una aplicación de eNegocio. Se hace un análisis que se retroalimenta para comprobar si es posible eliminar ciertas barreras que impiden la adopción del modelo de eNegocio. La idea es lograr la solución cuando sea factible para la empresa de acuerdo con sus recursos tecnológicos y humanos.

La elevada complejidad del proceso de desarrollo de software de eNegocio es una realidad que afecta a la gran parte de la sociedad que está informatizada de forma tal que sus relaciones con otras empresas, clientes y empleados están soportadas por las aplicaciones de eNegocio. El impacto social es importante pues no existen antecedentes de un procedimiento para mejorar la calidad del proceso de desarrollo de software de eNegocio.

Conclusiones

Convertir una empresa en eNegocio es repensar la organización (grande o pequeña) para ver dónde la tecnología hace la diferencia. Los administradores y empleados de un eNegocio real tienen el deseo de permitir que la tecnología mejore cada aspecto de los procesos de negocio. Este continuo mejoramiento y habilidad de adaptarse es parte de lo que hace que entrar en el mundo del eNegocio sea tan poderoso e intimidante.

Las empresas están transformando la forma en que los negocios son hechos ahora, que es por lo que están continuamente reexaminando sus estrategias, técnicas y herramientas a la luz de nuevas tecnologías. En esta investigación, se ha elaborado un procedimiento de cinco pasos para alcanzar la mejora de la calidad en el proceso de desarrollo de software de eNegocio. Es un paso de avance en la eliminación de la forma empírica de alcanzar la alta calidad del proceso y por ende del producto obtenido, en este caso una aplicación de eNegocio.

Se plantean inicialmente preguntas claves para identificar los protagonistas implicados y las metas de estos. A partir de aquí este procedimiento propone la utilización del framework RNF que permite hacer comparaciones entre diversas alternativas para solucionar la problemática y elegir la mejor de acuerdo con las prioridades dadas por los protagonistas. Con el análisis de factibilidad del modelo de eNegocio el equipo de desarrollo podrá saber en etapas tempranas si es bueno o no adoptar este modelo. Algunas barreras en la adopción de eNegocio son estudiadas especialmente para enfrentar algunas acciones para eliminarlas.

En esta investigación se eligieron los tres atributos de calidad más importantes para una aplicación de eNegocio: seguridad, escalabilidad y usabilidad. La aplicación de este procedimiento propone varias listas de chequeo para estos atributos. En este procedimiento se desarrolló una adecuación a la fórmula del valor de la calidad propuesto por (Cavano *et al.*, 1978). De esta forma los ingenieros pueden calcular el valor final de la calidad de la aplicación desarrollada en cuanto a los atributos mencionados y saber si cumple o no con sus expectativas. Otro resultado de esta investigación es la aplicación del procedimiento a un caso de estudio que los ingenieros podrán estudiar y utilizar como referencia.

Referencias

- ADAMS, J.; KOUSHIK, S., *et al.* Patterns for e-Business: A Strategy for Reuse. Double Oak, IBM Press, 2001, p. 233.
- AL-HAKIM, L.; MEMMOLA, M. Business Web Strategy: Design, Alignment, and Application. Hershey, Information Science Reference, 2009, 382 p.
- BLEISTEIN, S.; COX, K., *et al.* Validating strategic Alignment of Organizational IT Requirements Using Goal Modeling and Problem Diagrams. The Journal of Systems and Software, 2005, p. 1- 17.
- CAVANO, J.; MCCALL, J. A Framework for the Measurement of Software Quality. En: ACM Software Quality Assurance Workshop. 1978, p. 19 - 26.
- CHUNG, L.; NIXON, B., *et al.* Non-Functional Requirements in Software Engineering. London, Kluwer Academic Publishers, 2000, p. 321.
- DERFLER, F. e-Business Essentials. Indianapolis, PC Magazine, 2001, p. 231
- ESCOFET, E., RODRÍGUEZ, M., *et al.* Strategic Alignment as a Way of Addressing the Barriers to e-Business Adoption. En: 6th IADIS International Conference E-Commerce. Algarve: Krisnamurthy, 2009, p. 27 - 34.
- IVIS, M. Analysis of Barriers Impeding e-Business Adoption Among Canadian SMEs. Ottawa, Canadian Chamber of Commerce, 2001, p. 17 - 28.
- KAPPEL, G.; PRÖLL, B., *et al.* Web Engineering: The Discipline of Systematic Development of Web Applications. Hoboken, John Wiley & Sons, 2006, p. 228.
- KIRK, R. Software Engineering Quality Practices. Boca Raton, Auerbach Publications, 2006, p. 256.
- LAMSWEERDE, A. Goal-Oriented Requirements Engineering. A Guide Tour. En: Proceedings of the 5th IEEE International Symposium on Requirements Engineering. Toronto: 2001, p. 1 - 14.
- LEWIS, W. E. Software Testing and Continuous Quality Improvement. Boca Raton, Auerbach Publications, 2009, p. 639.
- MUNSON, J. C. Software Engineering Measurement. Boca Raton, Auerbach, 2003. p. 318.
- PRESSMAN, R. Software Engineering: A Practitioners Approach. McGraw Hill, 2001. p. 601.

- SUH, W. Web Engineering: Principles and Techniques. Hershey, Idea Group Publishing, 2005, p. 382.