

¿Cómo asegurarnos de que el software es excelente?

Linda María Fernández Olvera
UPIICSA-IPN
Ingeniería de Diseño
lfernandezol1500@alumno.ipn.mx

1

Abstract – Las cosas pueden hacerse bien o pueden volverse a hacer, asegurarse de la calidad reduce la cantidad de repeticiones que se debe hacer. En este ensayo se abordarán aspectos de la administración que permiten una organización de software garantizar que hace “las cosas correctas en el momento correcto y de la forma correcta”.

Índice de Términos – eliminación de errores, métricas, revisión, calidad.

I. INTRODUCCIÓN

El aseguramiento de la calidad del software es revisiones del software es una actividad sombilla que se aplica en todo el proceso del software.

Incluye un proceso de ACS, tareas específicas de aseguramiento y control de la calidad (incluidas revisiones técnicas y una estrategia de pruebas relacionadas entre sí), prácticas eficaces de ingeniería de software (métodos y herramientas), control de todos los productos del trabajo de software y de los cambios que sufren, un procedimiento para garantizar el cumplimiento de los estándares del desarrollo de software (cuando sea aplicable) y mecanismos de medición y reporte.

II. DESARROLLO

El control y aseguramiento de la calidad son actividades esenciales para cualquier negocio que genere productos que utilicen otras personas.

La primera función formal de aseguramiento y control de la calidad se introdujo en los laboratorios Bell en 1916 y se difundió con rapidez al resto del mundo de la manufactura. Durante la década de 1940, sugirieron enfoques más formales del control de calidad. Éstos se basaban en la medición y en el proceso de la mejora continua como elementos clave de la administración de la calidad.

La historia del aseguramiento de la calidad en el desarrollo del software corre de manera paralela con la historia de la calidad en la manufactura del hardware. Los estándares para asegurar la calidad del software se introdujeron en los contratos para desarrollar software militar en la década de

1970 y se extendieron con rapidez al desarrollo de software en el mundo comercial.

A. Elementos de Aseguramiento de la Calidad del Software

El aseguramiento de la calidad del software incluye un rango amplio de preocupaciones y actividades que se centran en la administración de la calidad del software.

Estándares. El IEEE, ISO y otras organizaciones que establecen estándares han producido una amplia variedad de ellos para ingeniería de software y documentos relacionados.

Los estándares los adopta de manera voluntaria una organización de software o los impone el cliente u otros participantes.

Revisiones y auditorías. Las revisiones técnicas son una actividad del control de calidad que realizan ingenieros de software para otros ingenieros de software. Su objetivo es detectar errores. Las auditorías son un tipo de revisión efectuada por personal de ACS con objeto de garantizar que se sigan los lineamientos de calidad en el trabajo de la ingeniería de software.

Pruebas. Las pruebas del software son una función del control de calidad que tiene un objetivo principal: detectar errores.

Colección y análisis de los errores. La única manera de mejorar es medir cómo se está haciendo algo. El ACS reúne y analiza errores y datos acerca de los defectos para entender mejor cómo se cometen los errores y qué actividades de la ingeniería de software son más apropiadas para eliminarlos.

Administración del cambio. El cambio es uno de los aspectos que más irrumpe en cualquier proyecto de software. Si no se administra en forma adecuada, lleva a la confusión y ésta casi siempre genera mala calidad.

Educación. Toda organización de software quiere mejorar sus prácticas de ingeniería de software. Un contribuyente clave de la mejora es la educación de los ingenieros de software, de sus gerentes y de otros participantes.

Administración de los proveedores. Son tres las categorías

de software que se adquieren a proveedores externos: paquetes contenidos en una caja, un shell personalizado, que da una estructura básica, tipo esqueleto, que se adapta de manera única a las necesidades del comprador; y software contratado, que se diseña y construye especialmente a partir de especificaciones provistas por la organización cliente.

Administración de la seguridad. Con el aumento de los delitos cibernéticos y de las nuevas regulaciones gubernamentales respecto de la privacidad, toda organización de software debe instituir políticas para proteger los datos en todos los niveles, establecer cortafuegos de protección para las webapps y asegurar que el software no va a ser vulnerado internamente.

Seguridad. Debido a que el software casi siempre es un componente crucial de los sistemas humanos (como aplicaciones automotrices o aeronáuticas), la consecuencia de defectos ocultos puede ser catastrófica.

Administración de riesgos. Aunque el análisis y la mitigación de riesgos es asunto de los ingenieros de software, la organización del ACS garantiza que las actividades de administración de riesgos se efectúen en forma apropiada y que se establezcan planes de contingencia relacionados con los riesgos.

B. Tareas, metas y métricas del ACS

El aseguramiento de la calidad del software se compone de varias tareas asociadas con dos entidades diferentes: los ingenieros de software que hacen el trabajo técnico y un grupo de ACS que tiene la responsabilidad de planear, supervisar, registrar, analizar y hacer reportes acerca de la calidad.

Tareas

El objetivo del grupo de ACS es auxiliar al equipo del software para lograr un producto final de alta calidad.

Prepara el plan de ACS para un proyecto. El plan se desarrolla como parte de la preparación del proyecto y es revisado por todos los participantes.

Participa en el desarrollo de la descripción del software del proyecto. El equipo de software selecciona un proceso para el trabajo que se va a realizar. El grupo de ACS revisa la descripción del proceso a fin de cumplir con la política organizacional, los estándares internos para el software, los estándares impuestos desde el exterior (como la norma ISO-9001) y otras partes del plan del proyecto de software.

Revisa las actividades de la ingeniería de software a fin de verificar el cumplimiento mediante el proceso definido para el software. El grupo de ACS identifica, documenta y da seguimiento a las desviaciones del proceso y verifica que se

hayan hecho las correcciones pertinentes.

Audita los productos del trabajo de software designados para verificar que se cumpla con aquellos definidos como parte del proceso de software. El grupo de ACS revisa productos del trabajo seleccionados; identifica, documenta y da seguimiento a las desviaciones; verifica que se hayan hecho las correcciones necesarias y reporta periódicamente los resultados de su trabajo al gerente del proyecto.

Asegura que las desviaciones en el trabajo de software y sus productos se documenten y manejen de acuerdo con un procedimiento documentado. Las desviaciones pueden encontrarse en el plan del proyecto, la descripción del proceso, los estándares aplicables o los productos del trabajo de la ingeniería de software.

Registra toda falta de cumplimiento y la reporta a la alta dirección. Se da seguimiento a los incumplimientos hasta que son resueltos.

Metas, atributos y métricas

Las siguientes métricas para la revisión pueden obtenerse de revisión y el número total de errores descubiertos se definen como sigue:

Las acciones de ACS descritas en la sección anterior se realizan con objeto de alcanzar un conjunto de metas pragmáticas:

Calidad de los requerimientos. La corrección, completitud y consistencia del modelo de requerimientos tendrá una gran influencia en la calidad de todos los productos del trabajo que sigan. El ACS debe garantizar que el equipo de software ha revisado en forma apropiada el modelo de requerimientos a fin de alcanzar un alto nivel de calidad.

Calidad del diseño. Todo elemento del modelo del diseño debe ser evaluado por el equipo del software para asegurar que tenga alta calidad y que el diseño en sí se apegue a los requerimientos. El ACS busca atributos del diseño que sean indicadores de la calidad.

Calidad del código. El código fuente y los productos del trabajo relacionados deben apegarse a los estándares locales de codificación y tener características que faciliten darle mantenimiento. El ACS debe identificar aquellos atributos que permitan hacer un análisis razonable de la calidad del código.

Eficacia del control de calidad. Un equipo de software debe aplicar recursos limitados, en forma tal que tenga la máxima probabilidad de lograr un resultado de alta calidad. El ACS analiza la asignación de recursos para las revisiones y pruebas a fin de evaluar si se asignan en la forma más eficaz.

C. Aseguramiento estadístico de la calidad del software

El aseguramiento estadístico de la calidad del software refleja una tendencia creciente en la industria para que se vuelva más cuantitativo respecto de la calidad. Para el software, el aseguramiento estadístico de la calidad implica los pasos siguientes:

1. Se recaba y clasifica la información acerca de errores y defectos del software.
2. Se hace un intento por rastrear cada error y defecto hasta sus primeras causas.
3. Con el uso del Principio de Pareto (80 por ciento de los defectos se debe a 20 por ciento de todas las causas posibles), se identifica 20 por ciento de las causas de errores y defectos (las pocas vitales).
4. Una vez identificadas las pocas causas vitales, se corrigen los problemas que han dado origen a los errores y defectos.

Aunque se descubren cientos de problemas diferentes, todos pueden rastrearse hasta una (o más) de las causas siguientes:

- Especificaciones erróneas o incompletas (EEI)
- Mala interpretación de la comunicación con el cliente (MCC)
- Desviación intencional de las especificaciones (DIE)
- Violación de los estándares de programación (VEP)
- Error en la representación de los datos (ERD)
- Interfaz componente inconsistente (ICI)
- Error en el diseño lógico (EDL)
- Pruebas incompletas o erróneas (PIE)
- Documentación inexacta o incompleta (DII)
- Error en la traducción del lenguaje de programación del diseño (LPD)
- Interfaz humano/computadora ambigua o inconsistente (IHC)
- Varios (V)

Seis Sigma es la estrategia más ampliamente usada hoy para el aseguramiento estadístico de la calidad en la industria.

de seis desviaciones estándar —3.4 casos (defectos) por millón de ocurrencias—, lo que implica un estándar de calidad extremadamente alto. La metodología Seis Sigma define tres etapas fundamentales:

- Definir los requerimientos del cliente y los que se le entregan, así como las metas del proyecto a través de métodos bien definidos de comunicación con el cliente.
- Medir el proceso existente y su resultado para determinar el desempeño actual de la calidad (recabar métricas para los defectos).
- Analizar las métricas de los defectos y determinar las pocas causas vitales.

Si se trata de un proceso de software existente que se requiere mejorar, Seis Sigma sugiere dos etapas adicionales:

- Mejorar el proceso, eliminando las causas originales de los defectos.
- Controlar el proceso para asegurar que el trabajo futuro no vuelva a introducir las causas de los defectos.

D. Confiabilidad del software

La confiabilidad del software, a diferencia de muchos otros factores de la calidad, se mide y estima directamente mediante el uso de datos históricos del desarrollo. La confiabilidad del software se define en términos estadísticos como “la probabilidad que tiene un programa de cómputo de operar sin fallas en un ambiente específico por un tiempo específico”.

E. Mediciones de la confiabilidad y disponibilidad

Todas las fallas del software pueden rastrearse en problemas de diseño o de implementación; el uso no entra en el escenario.

Aunque es posible establecer un vínculo irrefutable, es útil considerar algunos conceptos sencillos que se aplican a ambos elementos del sistema.

Si se considera un sistema basado en computadora, una medida sencilla de su confiabilidad es el tiempo medio entre fallas (TMEF):

$$\text{TMEF} = \text{TMPF} + \text{TMPR}$$

donde las siglas TMPF y TMPR significan tiempo medio para la falla y tiempo medio para la reparación.

F. Seguridad del software

La seguridad del software es una actividad del aseguramiento del software que se centra en la identificación y evaluación de los peligros potenciales que podrían afectarlo negativamente y que podrían ocasionar que falle todo el sistema. Si los peligros se identifican al principio del proceso del software, las características de su diseño se especifican de modo que los eliminen o controlen.

Como parte de la seguridad del software, se lleva a cabo un proceso de modelado y análisis.

- 1) ocasionar una aceleración incontrolada que no pudiera detenerse.
- 2) no responder a la presión en el pedal de frenado (porque se apague).
- 3) no encender cuando se active el interruptor
- 4) perder o ganar velocidad poco a poco.

Una vez identificados estos peligros en el nivel del sistema, se utilizan técnicas de análisis para asignar severidad y probabilidad de ocurrencia a cada uno.

G. Las Normas De Calidad ISO 9000

Un sistema de aseguramiento de la calidad se define como la estructura organizacional, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implementar la administración de la calidad. Los sistemas de aseguramiento de la calidad se crean para ayudar a las organizaciones a asegurar que sus productos y servicios satisfagan las expectativas del consumidor gracias a que cumplan con sus especificaciones.

Para registrarse en alguno de los modelos del sistema de aseguramiento de la calidad contenidos en la ISO 9000, por medio de auditores externos se revisan en detalle el sistema y las operaciones de calidad de una compañía, respecto del cumplimiento del estándar y de la operación eficaz. Después de un registro exitoso, el grupo de registro representado por los auditores emite un certificado para la compañía. Auditorías semestrales de supervisión aseguran el cumplimiento continuo de la norma.

Los requerimientos esbozados por la norma ISO 9001:2000 se dirigen a temas tales como responsabilidad de la administración, sistema de calidad, revisión del contrato, control del diseño, documentación y control de datos, identificación del producto y su seguimiento, control del proceso, inspección y pruebas, acciones correctivas y preventivas, registros del control de calidad, auditorías internas de calidad, capacitación, servicio y técnicas estadísticas.

III. CONCLUSIÓN

El aseguramiento de la calidad del software es una actividad sombrilla de la ingeniería de software que se aplica en cada etapa del proceso del software. El ACS incluye procedimientos para la aplicación eficaz de métodos y herramientas, supervisa las actividades de control de calidad, tales como las revisiones técnicas y las pruebas del software, procedimientos para la administración del cambio, y procedimientos para asegurar el cumplimiento de las normas y mecanismos de medición y elaboración de reportes.

El aseguramiento de la calidad del software es el mapeo de los preceptos administrativos y de las disciplinas de diseño del aseguramiento de la calidad, en el ámbito administrativo y tecnológico aplicable a la ingeniería de software. resultado un software de alta calidad.

REFERENCIAS

- [1] Roger S. Pressman, "Ingeniería del Software, un enfoque práctico" 7ª ed. Connecticut University, New York: McGraw-Hill, 2010, pp. 365 – 381.