Administración de Proyectos de Software

Auditoría de Sistemas de Información

E. Estévez - P. Fillottrani

Depto. Ciencias e Ingeniería de la Computación
Universidad Nacional del Sur

Segundo Cuatrimestre 2017

Auditoría de Sistemas de Información

Auditoría de Sistemas de Información

- es el proceso de recolectar y evaluar evidencia para determinar si el sistema informático
  - preserva los activos
  - mantiene la integridad de los datos
  - permite que los objetivos organizacionales se alcancen con eficacia
  - usa los recursos con eficiencia
  - cumple con determinadas pautas, leyes, normas, estándares o prácticas profesionales

Tipos de Auditoría

- una auditoría puede ser interna, es decir llevada a cabo por miembros de la misma organización en la que funciona el sistema
- en este caso valen los cuatro primeros objetivos
- o puede ser externa, ejecutada por profesionales no pertenecientes e independientes a la organización, contratados sólo al efecto de realizarla
- en este caso generalmente vale el último de los objetivos anteriores
- ejemplos: entidades financieras auditadas por el Banco Central, empresas auditadas para certificar normas ISO

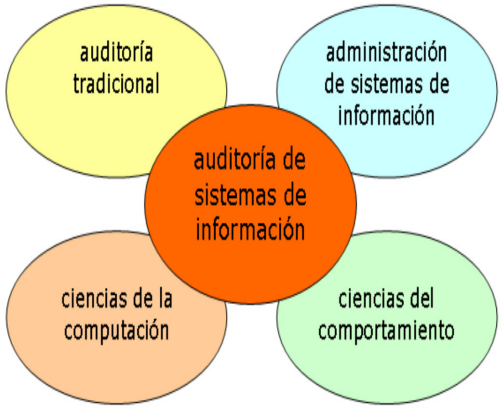
La Informática en la Auditoría

- la función de auditoría no cambia si se trata de sistemas manuales o sistemas automatizados, es por esto que las prácticas de auditoría tiene sus raíces en la auditoría contable
- pero en sistemas automatizados es más complicado recolectar evidencia
- ejemplos:
  - controlar los casos de test de un programa,
  - controles criptográficos
- es más difícil evaluar las consecuencias de las fortalezas y debilidades de los controles

Controles

- los errores en los sistemas manuales tienden a ser estocásticos. Ejemplo: periódicamente el empleado se equivoca al actualizar un precio
- los errores en los sistemas automáticos tienden a ser determinísticos, se generan a mayor velocidad y tienen consecuencias más costosas
- ejemplo: un programa erróneo siempre se va a ejecutar erróneamente en determinadas condiciones
- los controles aseguran la alta calidad en el diseño, implementación, operación y mantenimiento de los sistemas, y por lo tanto son críticos

Técnicas de Auditoría Informática



Técnicas de la Auditoría Tradicional

- aporta conocimientos y experiencia sobre técnicas de control interno y externo
- aporta la filosofía de los controles. Ejemplo: los programas deben asegurar que todas las transacciones fueron procesadas correctamente
- involucra examinar los sistemas de información con una mente crítica, siempre con una visión cuestionadora sobre su capacidad para:
  - salvaguardar activos
  - mantener integridad de datos
  - lograr objetivos eficiente y eficazmente

Técnicas de Administración de Sistemas de Información

- aporta documentación, estándares, presupuestos, buenas prácticas para la administración de proyectos y sistemas existentes
- a raíz de los fracasos al comienzo, ahora aporta nuevos métodos para mejorar el desarrollo y la implementación de sistemas
- ejemplo: metodologías de desarrollo de sistemas
- ejemplo: metodologías de mantenimiento de bases de datos

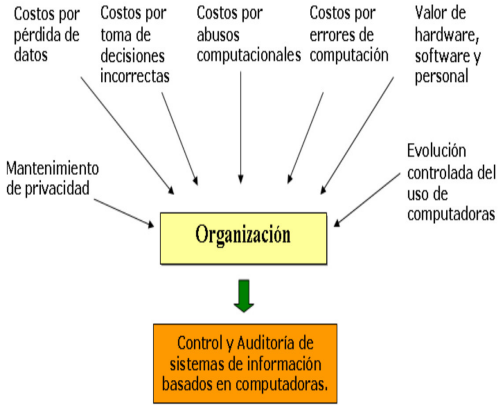
Técnicas de las Ciencias del Comportamiento

- existe siempre una resistencia de comportamiento que pone en peligro los objetivos de la auditoría
- usuarios descontentos pueden intentar sabotaje o circunscribir controles
- lo mismo sucede con diseñadores, y entre estos y los usuarios
- los auditores deben comprender las situaciones que dan lugar a conflictos de comportamiento y como resultado posible, el fracaso del sistema

Técnicas de las Ciencias de la Computación

- los ingenieros de software deben colaborar con los objetivos de la auditoría
- ejemplo: investigar sobre cómo comprobar la correctitud de un programa formalmente
- el conocimiento técnico en profundidad desarrollado por esta disciplina causa problemas y beneficios a los auditores
  - beneficios: se pueden preocupar menos por la confiabilidad de algunas componentes
  - problemas: pueden tener dificultades para determinar abusos

Razones para controlar



Costos por pérdidas de datos

- “Los datos proveen a la organización de una imagen de sí misma, de su entorno, de su historia, y su futuro.” [Everest,1985]
- si la imagen es exacta, la organización aumenta las posibilidades de adaptarse y sobrevivir a un entorno cambiante
- si la imagen es inexacta, se puede incurrir en pérdidas importantes
- ejemplo: pérdida de datos de clientes o proveedores

Costos por decisiones incorrectas

- la alta calidad en la toma de decisiones depende, en parte, de
  - la calidad de los datos
  - la calidad de las reglas de decisión

  que existen en los sistemas automatizados
- la importancia de datos exactos depende del tipo de decisiones hechas por personas que tienen algún interés en la organización
- alta gerencia: toma decisiones de planeamiento estratégico. Probablemente acepten algunos errores en los datos
- gerencia media: toma decisiones de control administrativo y de control operativo. Requieren datos más exactos

Costos por decisiones incorrectas

- las decisiones para que los datos sean correctos involucran detección, investigación y corrección de procesos fuera de control
- el tener reglas de decisión exactas en un sistema de información depende del tipo de decisiones hechas por personas que tienen algún interés en la organización
- una regla de decisión incorrecta puede tener un impacto menor. Ejemplo: cálculo de amortización erróneo en un bien de poco valor.
- otras veces el impacto puede ser considerable...

Costos por abusos computacionales

- un abuso computacional es un incidente asociado con tecnología de computación, en el cual una víctima sufre o podría haber sufrido pérdida, y un perpetrador con intención logra o podría lograr ganancia
- el promedio de pérdidas por abusos computacionales pareciera ser sustancialmente mayor que las pérdidas producidas por fraudes convencionales
- tipos de abusos:
  1. hacking
  2. virus
  3. acceso físico ilegal
  4. abuso de privilegios

Hacking

- una persona logra un acceso no autorizado a un sistema de computación para leer, modificar o borrar programas o datos, o para discontinuar un servicio
- ejemplo: caso grupo Anonymous

  `http://www.bbc.co.uk/news/uk-20449474`
- ejemplo: caso Edward Snowden

  `http://www.bbc.co.uk/news/world-us-canada-23768248`
- ejemplo: robo de contraseñas en Adobe

  `http://www.bbc.co.uk/news/technology-24740873`

Virus

- son programas que atacan a archivos ejecutables, áreas del sistema, o archivos de datos que contienen macros, para causar una disfunción en las operaciones computacionales o dañar datos y programas [Nachenberg, 1997]
- ejemplo: virus en Android

  `http://www.bbc.co.uk/news/technology-20768996`
- ejemplo: virus en equipos médicos

  `http://www.bbc.co.uk/news/technology-19979936`

Acceso físico ilegal

- una persona logra un acceso físico no autorizado a facilidades del sistema informático. Ejemplo: a una sala de cómputos o a una terminal
- como resultado, pueden causar daño físico al hardware o hacer copias no autorizadas de programas y datos
- ejemplo: scammers roban datos de PCs

  `http://www.bbc.co.uk/news/uk-england-24143233`

Abuso de privilegios

- una persona usa privilegios que le han sido asignados para propósitos no autorizados. Ejemplo: hacen copias no autorizadas de los datos a los cuales se les otorgó acceso
- ejemplo:

  `http://www.manchestereveningnews.co.uk/news/greater-manchester-news/`

  `dozens-public-sector-staff-rapped-5833122`
- ejemplo:

  `http://www.computerweekly.com/news/2240111956/`

  `One-in-four-IT-security-staff-abuse-admin-rights-survey-shows`

Consecuencias de los abusos

- destrucción de activos. ¿ejemplo?
- sustracción de activos
- modificación de activos
- violación de privacidad
- interrupción de operaciones
- uso no autorizado de activos
- daño físico a personas

Costos por errores computacionales

- los costos por un error de computación pueden ser altos en términos de: pérdida de vidas humanas, privación de libertad, daño al medio ambiente, etc
- esto se debe a que los sistemas informáticos controlan monitorieo de pacientes, cirugías, vuelo de misiles, reactores nucleares, etc

Valor del HW, SW y personal

- son ecursos críticos en las organizaciones
- datos: ¿qué pasa si la competencia obtiene información confidencial?
- hardware: ¿qué pasa si un componente crítico deja de funcionar?
- software: ¿qué pasa si se destruye?
- personal: ¿qué pasa si un profesional calificado deja la empresa?

Mantenimiento de la privacidad de datos

- muchos datos se recolectan sobre los individuos: impuestos, obras sociales, trabajo, residencia
- con sistemas automatizados se puede integrar y buscar información muy fácilmente. ¿Qué pasa con la privacidad?
- se podrían utilizar datos de genética humana para obtener información detallada sobre una persona y usarla en su contra

Evolución controlada del uso

- se argumenta que la confiabilidad de los sistemas computarizados complejos no está garantizada
- las consecuencias de usar sistemas no confiables puede ser catastrófica
- ¿qué efectos físicos y mentales tienen las computadoras en los usuarios?
- debe existir interés para evaluar y controlar la implementación de esta tecnología

Impacto de la Auditoría de Sistemas de Información

- la auditoría resulta en
  - mejora en la salvaguarda de activos
  - mejora en la integridad de los datos
  - mejora en la efectividad de los sistemas
  - mejora en la eficiencia de los sistemas

Salvaguarda de activos

- los activos de los sistemas de información incluyen:
  - hardware
  - software
  - facilidades
  - personas (conocimientos)
  - datos
  - documentación de sistemas
  - insumos

Integridad de datos

- es un estado que en el cuál los datos poseen ciertos atributos:
  - completitud
  - veracidad
  - correctitud
- si la integridad de los datos de una organización no es mantenida, no posee representación de sí misma o de los eventos
- sin integridad de datos se pueden producir pérdidas de ventajas competitivas

Valor de los datos

- el valor de un dato depende de:
  - el valor del contenido informacional de un ítem de dato para los tomadores de decisiones. El contenido informacional de un ítem de dato se refiere a cuánto puede aportar el dato para modificar el nivel de incertidumbre que envuelve a una decisión
  - el grado en el cuál el ítem de dato es compartido entre los tomadores de decisiones
  - el valor del ítem de dato para los competidores

Efectividad de los sistemas

- un sistema de información es efectivo si satisface sus objetivos
- formas de evaluar la efectividad de los sistemas:
  - durante el proceso de desarrollo para garantizar que se satisfacen los requerimientos de los usuarios
  - mediante una post-auditoría
- para poder evaluar la efectividad de un sistema de información se deben conocer:
  - las características de los usuarios
  - el entorno de toma de decisiones

Eficiencia de los sistemas

- un sistemas de información es eficiente si usa los recursos mínimos para satisfacer sus objetivos
- recursos de un sistema de información:
  - tiempo de procesador
  - periféricos
  - software
  - trabajo manual
- muchas veces el uso de los recursos no se puede estudiar con respecto a un sólo sistema
- generalmente la eficiencia se estudia cuando se agotan los recursos

Auditoría interna

- los objetivos de la auditoría sólo se pueden lograr si la alta gerencia implementa un sistema de control interno, que puede incluir:
  - separación de obligaciones
  - delegación clara de autoridad y responsabilidades
  - reclutamiento y entrenamiento de personal calificado
  - sistema de autorizaciones
  - documentos y registros adecuados
  - control físico y documentación sobre los activos
  - chequeos independientes de performance
  - comparación periódica de activos con registros contabilizados

Implementación

- el uso de computadoras afecta de varias maneras la implementación de los componentes de un sistema de control interno
- ejemplo:
  - en un sistema automatizado deben existir registros
  - las funciones son realizadas por un programa

Separación de obligaciones

- n un sistema manual, personas diferentes deben realizar las tareas de
  - iniciar una transacción
  - registrar la transacción
  - prevenir errores o detectar irregularidades
- en un sistema automatizado, es el mismo programa el que realiza todas las funciones
- en los sistemas automatizados, la separación de obligaciones se aplica distinto: se tiene que separar la capacidad de ejecutar el programa de la capacidad de modificar el programa

Delegación de responsabilidades

- una delegación clara de autoridad y responsabilidad es esencial tanto en sistemas manuales como automatizados
- en un sistema automatizado, hacer esto de una manera no ambigua puede ser dificultoso
- ejemplo: cuando múltiples usuarios tienen acceso a los mismos datos y la integridad es violada de alguna manera, no es fácil ubicar quién es el responsable, para identificar y corregir el error

Responsabilidades

- debido a que los lenguajes de alto nivel son más fáciles de leer, muchos usuarios están desarrollando, modificando y operando sus propias aplicaciones.
- entonces los desarrollos hechos por usuarios tienen importantes beneficios para el usuario, pero aumentan los problemas de control

Personal competente y confiable

- a las personas responsables de desarrollar, implementar y operar los sistemas de información se les delega mucho poder
- ejemplos:
  - un analista puede aconsejar a la gerencia sobre el equipamiento de alta tecnología y de altos costos
  - un operador asume la responsabilidad de salvaguardar software crítico y los datos realizando los back ups
- el personal responsable de los sistemas automatizados tiene delegado mayor poder que los empleados que realizan tareas manuales

Problemas de personal

- no es fácil para las organizaciones asegurar que el personal de sistemas sea competente y confiable
- la alta rotación de este personal es común. La gerencia tiene poco tiempo para evaluar a este personal
- el rápido desarrollo de la tecnología inhibe a la gerencia de evaluar el perfil de este personal
- importante: algunas de estas personas también parecen tener poco desarrollado su sentido de ética

Sistema de autorizaciones

- la gerencia debe establecer dos tipos de autorizaciones:
  - autorizaciones generales: establecen las políticas que la organización debe seguir. Ejemplo: lista de precios
  - autorizaciones específicas: aplicables a transacciones individuales. Ejemplo: compra de activos de alto valor
- en los sistemas automatizados las autorizaciones están embebidas dentro de los programas
- los auditores deben controlar las autorizaciones definidas en los procedimientos, como así también la veracidad del procesamiento de los programas

Documentos y registros

- se debe asegurar que los documentos y registros sean adecuados
- en un sistema automatizado no es necesario un documento para iniciar una transacción, por ejemplo:
  - un pedido telefónico
  - un sistema de resposición automático de stock
- n un sistema bien diseñado debería haber mayores registros de auditoría que en un sistema manual
- se deben preveer controles de acceso y facilidades de login para asegurar que los rastros de auditoría sean exactos y completos

Control de acceso físico

- el control de acceso físico a los activos y a los registros es crucial, tanto en sistemas manuales como automáticos
- diferencia: en un sistema manual puede ser necesario tener que acceder a varios sitios; en un sistema automatizado todos los registros se pueden mantener en un sólo lugar
- la concentración de información aumenta la posibilidad de pérdida que puede surgir por abuso o desastre

Supervisión gerencial adecuada

- en sistemas manuales se facilita, ya que empleados y supervisores, generalmente, comparten el lugar físico
- en sistemas automatizados, las comunicaciones permiten que los empleados estén cerca de los clientes. La supervisión se debe llevar a cabo en forma remota
- los controles para supervisión deben estar construidos dentro del sistema
- el gerente debe acceder a los registros de auditoría para evaluar la gestión de los empleados

Chequeos de perfomance

- en sistemas manuales, los chequeos realizados por otra persona ayudan a detectar errores o irregularidades
- en sistemas automatizados, los programas siempre ejecutan el mismo algoritmo, a excepción de una falla de hardware o de software
- los auditores deben evaluar los controles establecidos para desarrollar, modificar, operar y mantener programas.

Comparación periódica

- periódicamente, se deben controlar los datos que representan los activos con los activos reales, a fin de determinar falta de completitud o inexactitud de los datos
- en sistemas automatizados se deben preparar programas para que hagan esto. Ejemplo: control de inventarios
- nuevamente, son importantes la implementación de estos controles durante el desarrollo de sistemas

Auditoría Externa

- las prácticas de las auditorías externas están generalmente reguladas por los Consejos Profesionales
- la ley provincial 13.016 creó y reglamentó en 2003 la actividad del Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Buenos Aires (CPCIBA) `www.cpciba.org.ar`
- el CPCIBA ha establecido un código de ética para el ejercicio profesional
- el CPCIBA todavía no ha definido prácticas para realizar auditoría externas
- se puden analizar los reglamentos de profesiones afines (como los de ciencias económicas)