

Manejo de calidad

Manejo de la calidad de los procesos del software y productos

Material facilitado por:

Pedro Mejia Alvarez Associate Professor

Seccion de Computacion

Departamento de Ingenieria Electrica

CINVESTAV-IPN, Mexico

Objetivos

- u Introducir los conceptos esenciales del manejo de calidad y los estándares ISO 9000
- u Discutir los procesos del manejo de calidad
- u Explicar como los estándares pueden ser usados en el proceso de manejo de calidad
- u Explicar como las métricas del software pueden ser usadas en el manejo de calidad

Tópicos

- u Procesos de aseguramiento de la calidad
- u Revisión de la calidad
- u Estándares de software
- u Documentación de estándares
- u Métricas del Software
- u Métricas de la calidad del producto

Manejo de la calidad del Software

- u Se refiere a lograr un nivel de calidad requerido en el producto de software
- u Involucra a la definición de estándares de calidad apropiados y procedimientos que permitan asegurar que estos se cumplan.
- u Debe llevar a desarrollar una cultura de calidad en donde la calidad es responsabilidad de todos

¿Que es calidad?

- u Calidad significa que un producto debe cumplir con sus especificaciones
- u Esta es una problemática para sistemas de software
 - Tensión entre los requerimientos de calidad del cliente (eficiencia, mantenibilidad, reusabilidad, etc.)
 - Algunos requerimientos de calidad son difíciles de especificar en una forma no ambigua
 - Las especificaciones del Software son usualmente incompletos y a menudo inconsistentes

El compromiso de calidad

- ⌋ No podemos esperar a que las especificaciones mejoren para poner atención al manejo de la calidad
- ⌋ Debe haber procedimientos que permitan mejorar la calidad aunque la especificaciones no sean perfectas
- ⌋ El manejo de la calidad no solo se refiere a reducir defectos sino también a mejorar otras cualidades del producto

Atributos de la calidad del Software

Safety	Understandability	Portability
Security	Testability	Usability
Reliability	Adaptability	Reusability
Resilience	Modularity	Efficiency
Robustness	Complexity	Learnability

Actividades de manejo de calidad

- u Aseguramiento de calidad
 - Establecer procedimientos organizacionales y estándares para la calidad
- u Planeación de calidad
 - Seleccionar procedimientos aplicables y estándares para un proyecto en particular y modificar estos como sean requeridos
- u Control de calidad
 - Garantizar que procedimientos y estándares son seguidos por el equipo de desarrollo de software
- u El manejo de calidad debe ser separado del manejo del proyecto para asegurar independencia

ISO 9000

- u Conjunto de estándares internacionales para el manejo de calidad
- u Aplicable a un rango de organizaciones desde industrias de servicio a industrias de manufactura
- u La ISO 9001 es aplicable a organizaciones del cual diseñan, desarrollan y mantienen productos
- u ISO 9001 es un modelo genérico del proceso de calidad. Está instanciado para cada organización

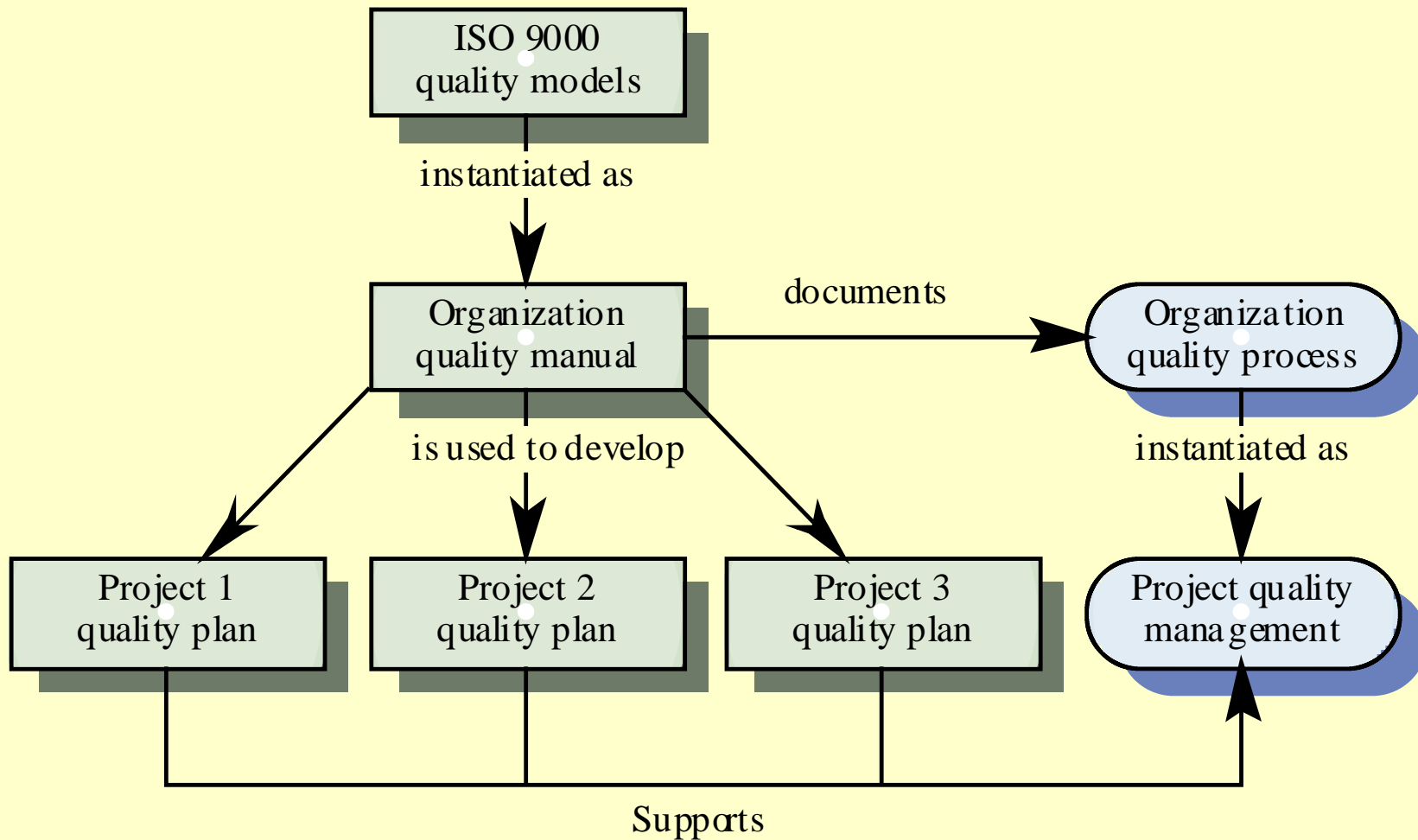
ISO 9001

Management responsibility	Quality system
Control of non-conforming products	Design control
Handling, storage, packaging and delivery	Purchasing
Purchaser-supplied products	Product identification and traceability
Process control	Inspection and testing
Inspection and test equipment	Inspection and test status
Contract review	Corrective action
Document control	Quality records
Internal quality audits	Training
Servicing	Statistical techniques

Certificación ISO 9000

- u Los Estándares de calidad y procedimientos deberán ser documentados en un manual organizacional de calidad
- u Personal externo puede certificar que una organización conforma con los estándares ISO 9000
- u Los clientes demandan cada vez mas que sus desarrolladores tengan la certificación ISO 9000

ISO 9000 y manejo de calidad



El plan de calidad

- u Debe establecer las cualidades del producto, como fueron estimadas esta cualidades y la definición de los atributos de calidad mas significativos
- u Debe definir los procesos estimados de la calidad
- u Debe establecer cuales estándares organizacionales deberán ser aplicado y la forma de definir un nuevo estándar

Proceso de aseguramiento de la calidad

- ⌋ La calidad de un producto desarrollado esta influenciado por la calidad de los procesos de producción
- ⌋ Es particularmente importante para el desarrollo de software debido a que algunos atributos de calidad son difíciles de estimar
- ⌋ Hay mucha complejidad y poco entendimiento entre los procesos de software y la calidad del producto

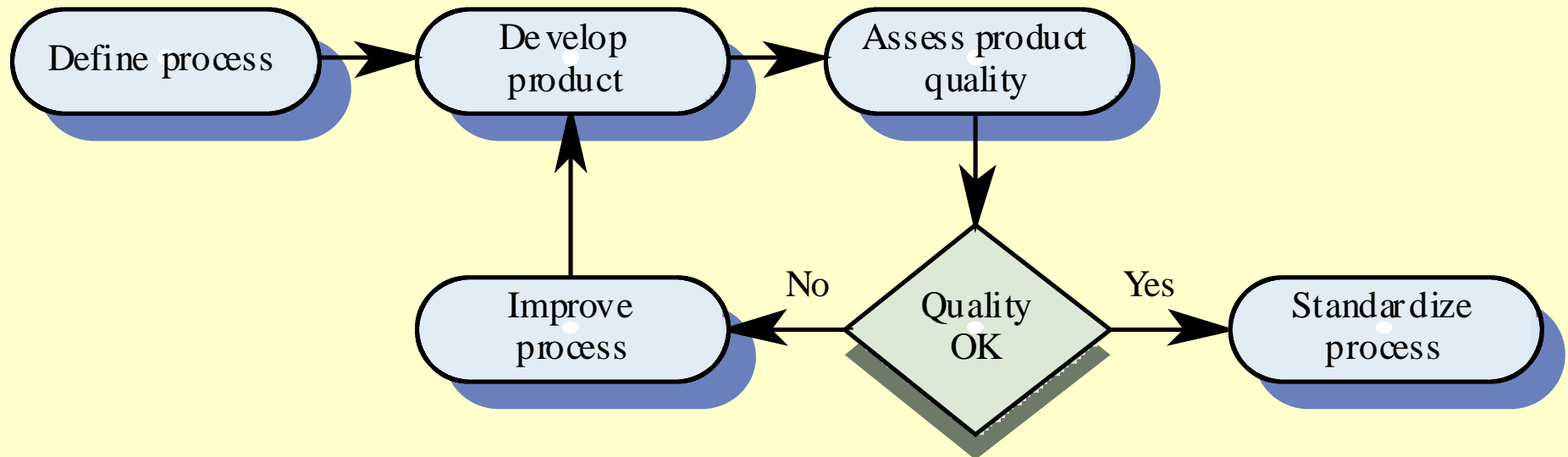
Calidad basada en procesos

- u Liga directa entre procesos y productos
- u Mas complejo para software debido a:
 - Se requiere la aplicación de habilidades individuales y experiencia, la cual es importante para el desarrollo de software
 - Factores externos en las que una aplicación es novedosa o la necesidad para acelerar el calendario de desarrollo puede empeorar la calidad del producto
- u Debe tenerse especial cuidado de no imponer estándares inapropiados

Calidad de procesos practica

- u Definir procesos de estándares que indiquen como llevar a cabo las revisiones, la administración de la configuración, etc.
- u Monitorizar el proceso de desarrollo para asegurar que se están siguiendo los estándares
- u Reportar estos procesos a la administración del proyecto

Calidad basada en procesos



Revisión de la calidad

- u El principal método de validación de la calidad de un proceso o de un producto
- u Un grupo debe examinar parte o toda su documentación para buscar problemas potenciales
- u Hay diferentes tipos de revisiones con diferentes objetivos
 - Inspecciones para remover defectos (producto)
 - Revisiones para estimación de progresos (procesos y producto)
 - Revisiones de calidad (estándares y producto)

Tipos de revisiones

Review type	Principal purpose
Design or program inspections	To detect detailed errors in the design or code and to check whether standards have been followed. The review should be driven by a checklist of possible errors.
Progress reviews	To provide information for management about the overall progress of the project. This is both a process and a product review and is concerned with costs, plans and schedules.
Quality reviews	To carry out a technical analysis of product components or documentation to find faults or mismatches between the specification and the design, code or documentation. It may also be concerned with broader quality issues such as adherence to standards and other quality attributes.

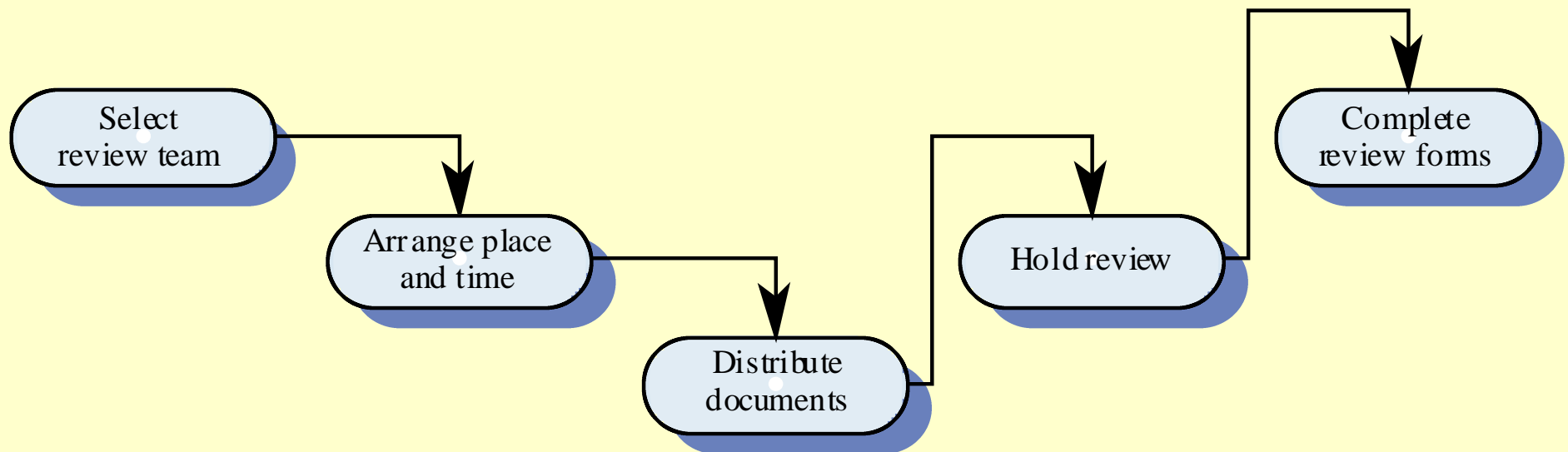
Revisiones de calidad

- u Un grupo de personas cuidadosamente examinará cada parte o todo un sistema de software y su documentación asociada
- u Código, diseños, especificaciones, planes de prueba, estándares, etc. todo puede ser revisado
- u Documentos o Software puede ser “firmados” en cada revisión lo cual significa que la administración ha aprobado el progreso de la siguiente etapa del desarrollo

Procedimientos de Revisión

- u Función de calidad - Es parte del proceso general de administración de calidad
- u Función de administración del proyecto - proveen información para los administradores del proyecto
- u Funciones de comunicación y entretenimiento - Paso de conocimientos entre miembros de desarrollo del equipo

Los procesos de revisión



Revisiones de calidad

- u El objetivo es descubrir defectos en el sistema e inconsistencias
- u Cualquier documento producido en el proceso puede ser revisado
- u El equipo de revisión deberá ser relativamente pequeño y las revisiones deberán ser relativamente cortas
- u La revisión deberá ser grabada y almacenada

Resultados de la revisión

- u Los comentario hechos durante la revisión deberán ser clasificados
 - Sin acciones. No se requiere cambiar el software o la documentación
 - Enviadas a reparación. El diseñador o programador deberá corregir una el fallo identificado
 - Reconsideración total del diseño. El problema identificado en la revisión impacta sobre otras partes del diseño. Algunos juicios verificaran si se ha resuelto los problemas de la forma mas efectiva

- u Los errores en los requerimientos y especificaciones podrían enviarse a el cliente

Estándares de Software

- u Son clave para un efectivo manejo de calidad
- u Puede ser un proyecto internacional, nacional, o organizacional
- u Los estándares de producto definen características que todos los componentes deberán tener

Importancia de los estándares

- u Reúne las mejores practicas. Evita la repetición de errores pasados
- u Proporciona un marco para el análisis de calidad - involucra verificar la conformidad con estándares
- u Proporcionar continuidad. El personal nuevo puede entender a la organización entendiendo a los estándares aplicados

Estándares de Productos y Procesos

Product standards	Process standards
Design review form	Design review conduct
Document naming standards	Submission of documents to CM
Procedure header format	Version release process
Ada programming style standard	Project plan approval process
Project plan format	Change control process
Change request form	Test recording process

Problemas con estándares

- u No son vistos como relevantes ni se encuentran actualizados por los ingenieros de software
- u Involucra muchas formas burocrática
- u No soportado por herramientas de software por lo que se requieren manuales para mantener mantener los estándares

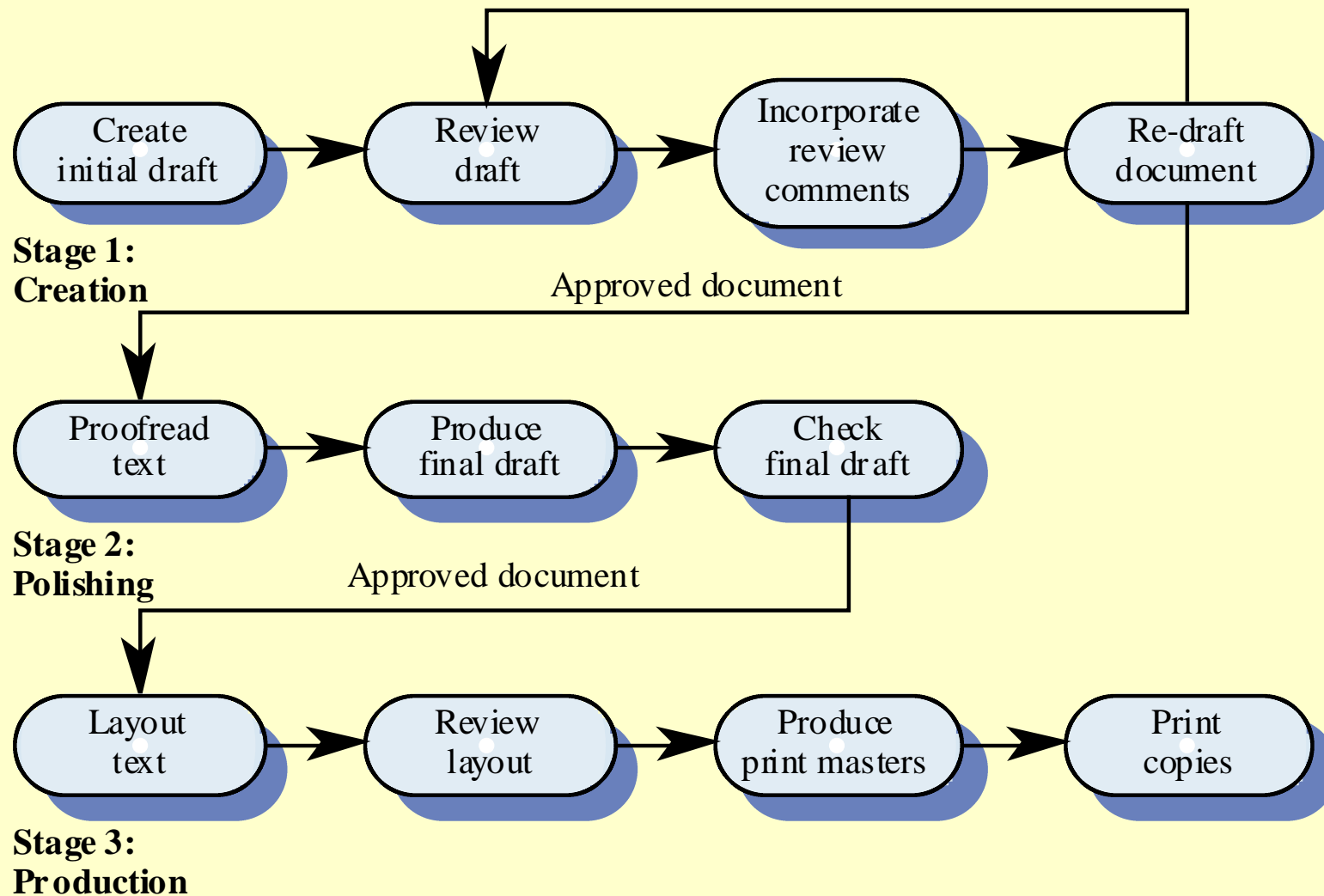
Desarrollo de estándares

- u Involucra a los desarrolladores. Los Ingenieros deberán entender la racionalidad bajo un estándar
- u Revisión de estándares y su uso regularmente. Los estándares pueden rápidamente estar desactualizados lo cual reduce su credibilidad entre sus usuarios
- u Los estándares detallados deberán tener asociado una herramienta de soporte. Excesivo trabajo de oficina es el mas significativo reclamo en contra de los estándares

Estándares de la documentación

- u Particularmente importante - Los documentos son la manifestación tangible del software
- u Los estándares de la documentación de los procesos
 - De que forma los documentos deberán ser desarrollados, validados y mantenidos
- u Estándares de documentación
 - Se refiere al contenido del documento, estructura y apariencia
- u Estándares de intercambio de documentos
 - De que forma los documentos deberán ser almacenados y intercambiados entre distintos sistemas de documentación

Procesos de documentación



Estándares de documentación

- u Estándares de identificación de documentos
 - De que forma se identifica a los documentos
- u Estándares de Estructura de Documentos
 - Estructura estándar para documentos de proyecto
- u Estándares de presentación de documentos
 - Definir estilos y letras, uso de logos, etc.
- u Estándares de actualización de documentos
 - Definir como los cambios de una versión vieja se reflejada en un documento

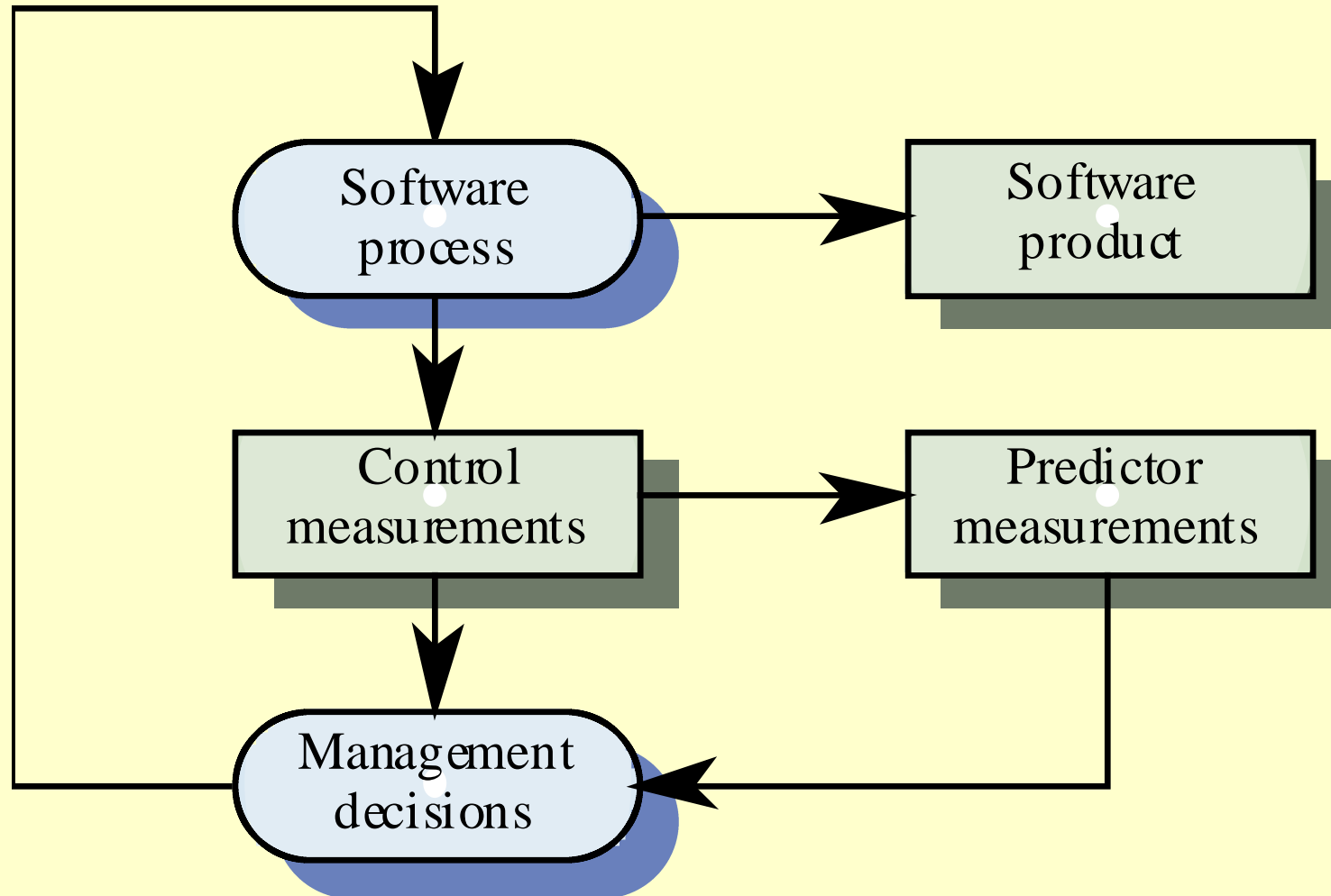
Estándares de intercambio de documentos

- u Los documentos son producidos usando diferentes sistemas y diferentes computadoras
- u El intercambio de estándares permite manejar documentos electrónicos para ser enviados, etc.
- u Necesidad para archivar. El tiempo de vida de los sistemas de procesamiento de palabras puede ser mucho menos que el tiempo de vida del software existente actualmente en documentación
- u El SGML es un estándar internacional para intercambio de documentos pero no está soportado por los procesadores de palabras

Métricas del software

- u Algún tipo de medida relacionada al sistema de software, proceso o documentación relacionada
 - Las líneas de código en un programa, el índice Fog, el número de días personas requerido para desarrollar un componente
- u Permite cuantificar el software y procesos de software
- u Mediciones del proceso del software o producto
- u Deberá ser obtenido automáticamente si es posible

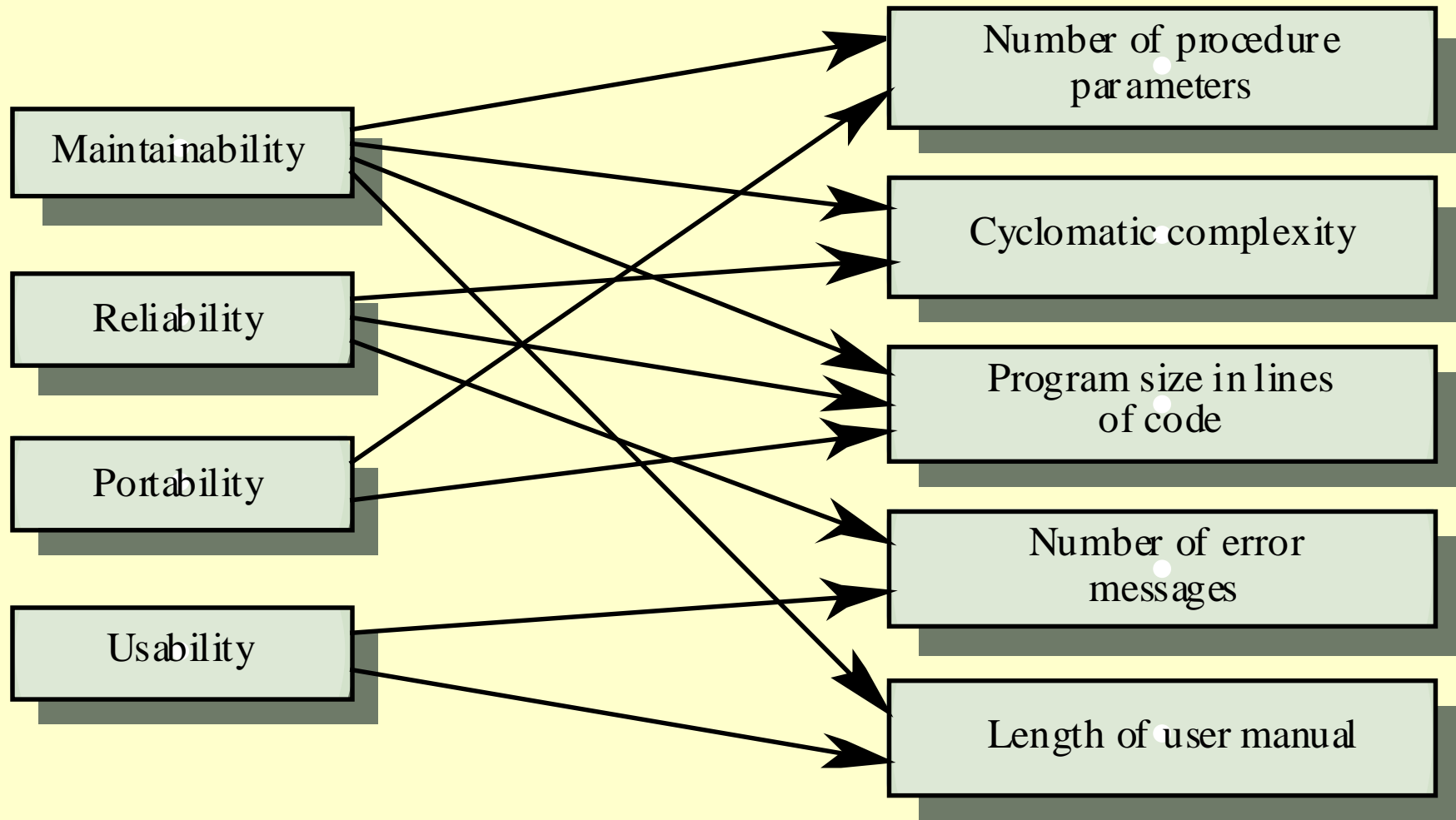
Métricas de control y predicción



Suposición de métricas

- ⌋ Una propiedad del software puede ser medida
- ⌋ Existe una relación entre lo que se puede medir y que se quiere conocer
- ⌋ Esta relación ha sido formalizada y validada
- ⌋ Puede ser difícil relacionar que puede ser medido en cuanto a atributos deseables de calidad

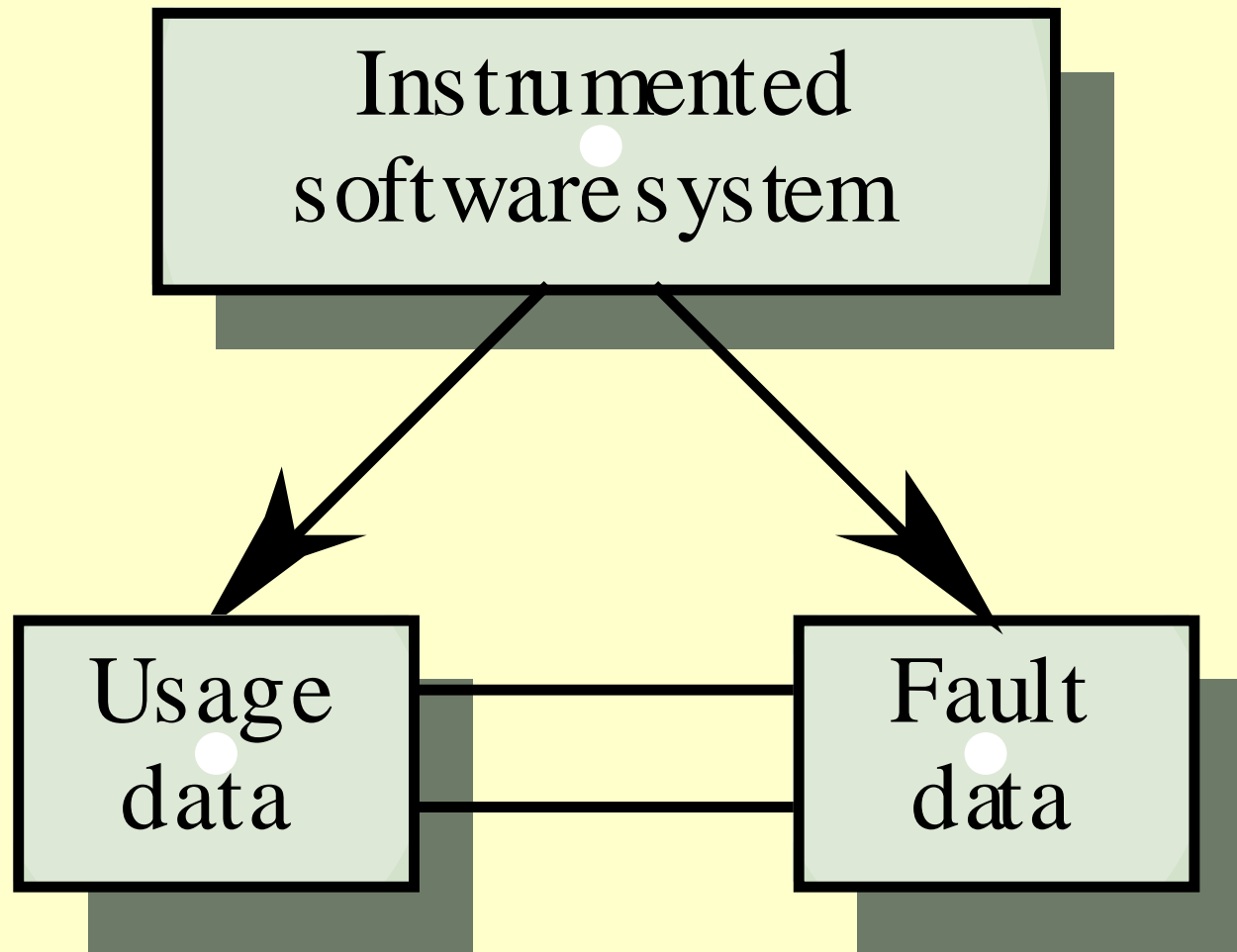
Atributos internos y externos



Colección de datos

- u Una métrica deberá estar basada sobre un paquete, producto o datos procesado
- u Los datos deberán ser colectados inmediatamente (no en retrospectiva) y si es posible automáticamente
- u Tres tipos de colección automática de datos
 - Análisis estático de productos
 - Análisis dinámico de productos
 - Colección de procesos de datos

Colección automática de datos



Exactitud de datos

- ⌋ *No obtenga datos innecesarios.* La pregunta para ser contestada deberá ser decidida por adelantado con la identificación de los datos requeridos
- ⌋ *Decir a la gente porque los datos están siendo obtenidos.* Esto no deberá ser parte de la evaluación del personal
- ⌋ *No depender de la memoria.* Obtenga datos cuando estos están siendo generados, no después de que el proyecto ha terminado

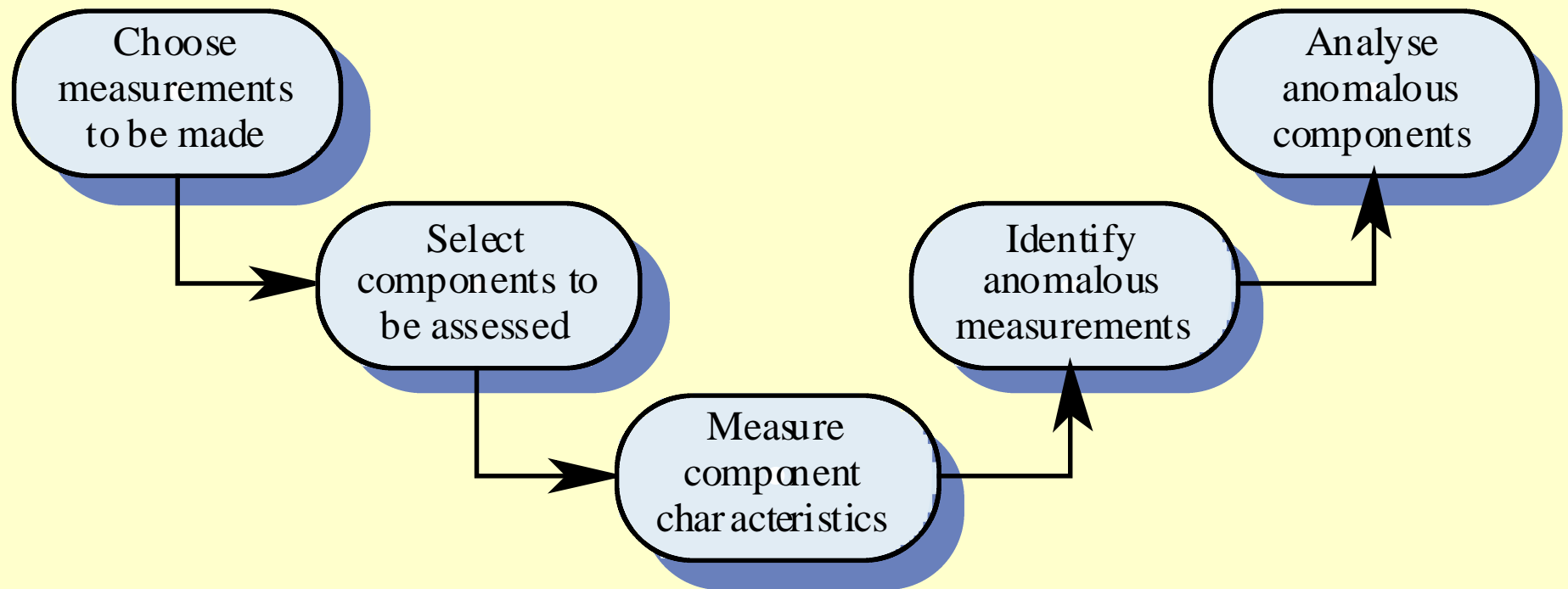
Análisis de mediciones

- ⌋ No siempre es obvio el significado de los datos. Analizar los datos obtenidos es muy difícil
- ⌋ La estadística profesional deberá ser consultada si esta disponible
- ⌋ El análisis de datos debe tomar circunstancias locales en cuenta

Métricas de la calidad del producto

- ⌋ Una métrica de calidad deberá ser una forma de predicción de la calidad del producto
- ⌋ La mayoría de las métricas de calidad existentes son las métricas de la calidad del diseño las cuales se relacionan con la medición del acoplamiento o la complejidad del diseño

Proceso de medición del producto



Mantenibilidad del diseño

u Cohesión

- Como tanto las partes forman parte de un componente relacionado

u Acoplamiento

- Que tan independiente es un componente

u Entendibilidad

- Que tan fácil es entender las funciones de un componente

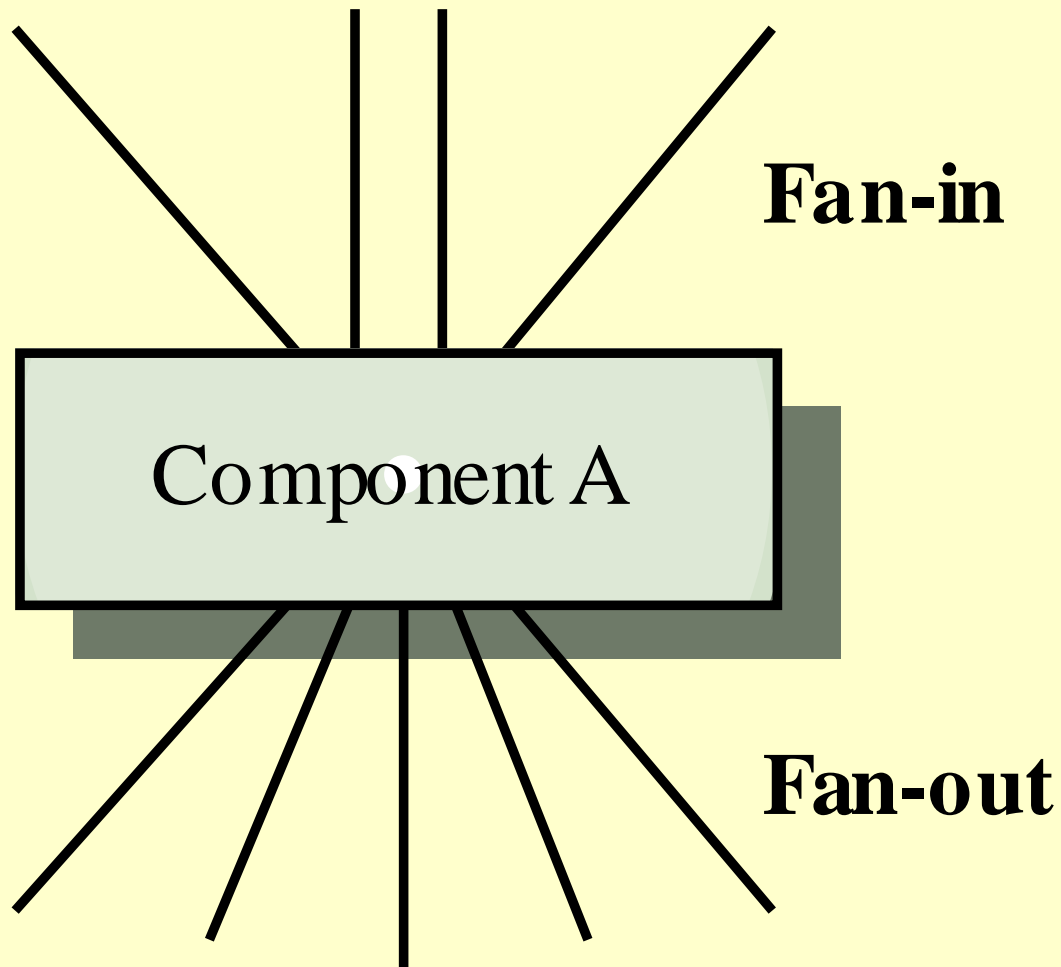
u Adaptabilidad

- Que tan fácil es cambiar un componente

Métricas de acoplamiento

- u Asociado con la medida ‘fan-in y fan-out’ del diseño de estructura de Yourdon en un diagrama de estructura
- u Alta entrada (fan-in)- implica un alto acoplamiento debido a las dependencias de los módulos
- u Alta salida (fan-out)- implica un alto acoplamiento debido a la complejidad del control

Estructura entrada - salida



Modificaciones Henry y Kafura

- u El enfoque basado en las relaciones de llamadas es simplista porque depende de ignorar dependencias en los dato
- u En la entrada - salida (fan-in/fan-out) informal se toma en cuenta
 - El numero de flujos de datos local + número de datos global de la estructura actualizada
 - El contador de flujos de datos incluye llamadas. Incluye parámetros de procedimientos actualizados y procedimientos llamados dentro de un modulo
- u $\text{Complejidad} = \text{Longitud} * (\text{Entrada} * \text{Salida})^2$
 - Longitud es una medida del tamaño del programa semejante a LOC

Métricas de validación de calidad

- u Algunos estudios con Unix encontraron que la entrada/salida informativa permite identificar componentes complejos y con fallas potenciales
- u Algunos estudios sugieren que el tamaño y número de ramas son útiles tanto en predicciones complejas como en las entradas/salidas informativas
- u Las salidas (fan-out) por sí mismas son un buen predictor de calidad
- u Toda el área está en investigación y no es aplicable en la práctica

Métricas de calidad en un programa

- u Las métricas de diseño son también aplicables a programas
- u Otras métricas incluyen
 - Longitud. El tamaño del código fuente del programa
 - Complejidad ciclomatica. La complejidad de control de un programa
 - Longitud de identificadores
 - Profundidad de condicionales anidados
- u Los valores anómalos de las métricas sugieren que un componente que un número de defectos por encima del promedio, o puede ser difícil de entender

Consideraciones para las métricas

- u La longitud del código es simple pero la experimentación ha sugerido que representa un buen predictor de problemas
- u La complejidad ciclomatica puede ser engañosa
- u Nombres largos deberán incrementar la entendibilidad de un programa
- u Condicionales profundamente anidadas son difíciles de entender.

Métricas de complejidad

- u La complejidad ciclomatica es una medida de control a una estructura compleja
- u La métrica tiene dos inconvenientes
 - Es imprecisa para programas basados en manejo de datos ya que solo cuentan con construcciones de control
 - Pone el mismo peso para los ciclos no-anidados que para los anidados. Las estructuras profundamente anidadas son usualmente mas difíciles de entender
- u La métrica de Oviedo modifica esto para tomar referencias de datos en cuenta
 - $C = aE + bN$

Métricas de calidad de la documentación

- ⌋ La legibilidad es importante en la documentación
- ⌋ El índice “Gunnings Fog” es una medida de la legibilidad
 - Basada en la longitud de las frases y el número de sílabas en una palabra
- ⌋ Esto puede causar malas interpretaciones cuando se aplica a la documentación técnica

Madures de las Métricas

- u Las métricas todavía tienen un valor limitado y no ampliamente aceptado
- u Las relaciones entre que lo que se puede medir y lo que se quiere conocer no esta bien comprendido aun
- u Hace falta poner de acuerdo a las organizaciones sobre las métricas necesarias en el proceso de software

Resumen

- u El manejo de la calidad del software se refiere a a asegurar que el software cumple con estándares requeridos
- u Los procedimientos de aseguramiento de calidad deberán estar documentados en un manual de calidad organizacional
- u Un plan de calidad de un proyecto deberá identificar los requerimientos específicos de calidad
- u Los estándares de software son la reunión de las mejores practicas

Resumen

- u Las revisiones son el medio principal para la implementación del aseguramiento de la calidad
- u Las métricas reúnen información acerca de procesos y productos
- u Las métricas de control proveen información acerca del manejo del proyecto del software. Las métricas de predicción permiten la estimación de atributos del al producto
- u Las métricas de calidad deberán ser usadas para identificar componentes potencialmente problemáticos