



Facultad de Ingeniería
Universidad de Cuenca
Grado en Ingeniería de Sistemas
Curso 2020-2021

Métricas

Capítulo 5: Métricas y la Ontología de la Medición del Software

Presentación del trabajo de García et al. (2004)

Departamento de Ciencias de la Computación

Universidad de Cuenca, Ecuador

email: priscila.cedillo@ucuenca.edu.ec

Contenidos



- Introducción
- Términos del Glosario
- Diagrama Ontológico
- Ejemplo de Métricas

Contenido

- **Introducción**
- Términos del Glosario
- Diagrama Ontológico
- Ejemplo de Métricas

Introducción

- n La medición de software es una disciplina relativamente joven y no existe aún un consenso general sobre la definición exacta de los conceptos y terminología que maneja.
- n En las siguientes diapositivas se presenta cuatro conceptos fundamentales:
 1. La forma de medir (concepto de measurement de ISO-15939, y que va a cubrir: el método de medición para métricas directas, la función de cálculo utilizada en métricas directas, y el modelo de análisis utilizado en los indicadores)
 2. La acción de medir (denominado medición)
 3. El resultado de la medición (denominado medida)
 4. El concepto de métrica (una forma de medir + una escala)

GLOSARIO

Categoría de Entidad

- n Una colección de entidades caracterizadas por **satisfacer un cierto predicado común**. Se pueden definir jerarquías entre categorías de entidad.
- n Relaciones
 - Una categoría de entidad puede “**incluir a**” una o varias categorías de entidad, y puede “estar incluida en” una o varias categorías de entidad.
 - Una categoría de entidad tiene uno o varios atributos.
 - Un categoría de entidad puede tener definidos varios modelos de calidad.
- n Ejemplos
 - Programas, programas en C, componentes software, componentes COTS, componentes de software para comunicaciones, etc.
 - Procesos productos, servicios, proyectos o recursos son ejemplos de categorías de entidad.

Entidad

- n Un objeto que va a ser caracterizado mediante una medición de sus atributos.
- n Una entidad puede ser un proceso, un producto, un servicio, un proyecto, un servicio o un recurso concreto.ç
- n Una entidad puede ser física -tangible- (p.e. un ordenador) o abstracta (p.e. un programa en C)
- n Relaciones
 - Una entidad puede pertenecer a una o más categorías de entidad.
 - Una medición se realiza sobre los atributos de una entidad.
- n Ejemplos
 - El programa “holaMundo.c”

Atributo

- n Una **propiedad medible** (mensurable), **física o abstracta**, que comparten todas las entidades de una categoría de entidad.
- n Relaciones:
 - Un atributo puede pertenecer a una categoría de entidad.
 - Una medición se realiza sobre los atributos de una entidad.
 - Un atributo tiene definida cero, una o varias métricas.
 - Un atributo está relacionado con uno o más conceptos medibles.
- n Ejemplos
 - El atributo **“tamaño de código fuente”**, como atributo de categoría de entidad **“programas en C”** va a ser diferente del atributo **“tamaño del código fuente”** de la categoría de entidad **“programa en ADA”**.
 - El **tamaño de un “modulo en C”** no es el mismo atributo (aunque tenga el mismo nombre) que el **“tamaño de un diagrama de clases UML”**.
 - Tamaño de código fuente, precio.

Forma de medir

- n Conjunto de operaciones cuyo **objeto es determinar el valor de una medida. Una forma de medir puede ser un método de medición, función de cálculo o modelo de análisis.**
- n Relaciones:
 - Una forma de medir es ejecutada en cada medición, dependiendo de la métrica que calcula.
- n Ejemplos:
 - Véase los ejemplos de método de medición, función de cálculo o modelo de análisis, ya que la forma de medir es una generalización de ellos.

Métrica

- n Una forma de medir (método de medición, función de cálculo o modelo de análisis) **y una escala**, definidas para realizar mediciones de uno o varios atributos.
- n Relaciones
 - Una métrica está definida para uno o más atributos.
 - Dos métricas pueden relacionarse mediante una función de transformación, El tipo de dicha función de transformación va a depender del tipo de escala de ambas métricas.
 - Una métrica puede expresarse en una unidad (sólo para métricas cuya escala sea de tipo intervalo o ratio).
- n Ejemplos
 - La métrica “líneas de código” puede ser definida para realizar mediciones del “tamaño” de un “programa en ADA”.

Métrica Directa

- n Una métrica de la cual se pueden realizar mediciones sin depender de ninguna otra métrica y cuya forma de medir es un método de medición.
- n Relaciones
 - La forma de medir una métrica directa es un método de medición.
 - La métrica directa puede ser utilizada en funciones de cálculo.
- n Ejemplos
 - LCF (líneas de código fuente escritas)
 - HPD (horas-programador diarias).
 - CHP (coste por hora-programador, en unidades monetarias).

Métrica Indirecta

- n Una métrica cuya forma de medir es una función de cálculo, es decir las mediciones de dicha métrica utilizan las medidas obtenidas en mediciones de otras métricas directas o indirectas.
- n Relaciones
 - La forma de medir una métrica indirecta es una función de cálculo.
 - Una métrica indirecta puede usarse en una función de cálculo.
- n Ejemplos
 - HPT (Horas-programador totales)
 - LCFH (Líneas de código fuente por hora de programador)
 - CTF (coste total actual del proyecto, en unidades monetarias)
 - CLCF (coste por líneas de código fuente)

Indicador

- n Una métrica cuya forma de medir es un modelo de análisis, es decir, las mediciones de dicha métrica utilizan las medidas obtenidas en las mediciones de otras métricas (directas, indirectas o indicadores) junto con criterios de decisión.
- n Relaciones
 - Un indicador satisface necesidades de información.
 - Un indicador es definido por un modelo de análisis.
- n Ejemplos
 - PROD (productividad de los programadores)
 - CAR (carestía del proyecto).

Medición (Acción de Medir)

- n La acción que permite obtener el valor de una medida para un atributo de una entidad, usando una forma de medir.
- n Relaciones
 - Cada medición produce una medida.
 - Una medición usa una métrica, la cual debe estar definida para el atributo objeto de la medición.
 - Una medición es llevada a cabo usando una forma de medir. Esta forma de medir es la que define la métrica usada en la medición.
 - Una medición se realiza para un atributo de un atributo de una entidad. El atributo ha de estar definido para la categoría a la que pertenece dicha entidad.
- n Ejemplos
 - Acción consistente en usar la forma de medir “contar el número de líneas de código” para obtener la medida del atributo “tamaño” de la entidad “módulo nominas.c”.

Medida

- n Resultado de una medición.
- n Ejemplos
 - 35.000 líneas de código, 200 páginas, 50 clases.
 - 5 meses desde el comienzo al fin del proyecto.
 - 0,5 fallos por cada 1.000 líneas de código.

Método de Medición

- n La forma de medir una métrica directa. Secuencia lógica de operaciones, descritas de forma genérica usadas para realizar mediciones de un atributo respecto de una escala específica.
- n Relaciones
 - Un método de medición define una o más métricas directas.
 - Un método de medición puede usar Instrumentos de Medición.
- n Ejemplos
 - Contar líneas de código.
 - Anotar cada día las horas dedicadas por los programadores al proyecto.
 - Valorar el grado de dificultad de un problema.

Instrumento de Medición

n Instrumento que asiste o es útil a un método de medición.

n Relaciones

- Un instrumento de medición asiste a uno o más métodos de medición.

n Ejemplos

- Un reloj es un instrumento de medición que asiste al método de medición para contar el paso del tiempo.
- Una herramienta CASE que sirva para contar líneas de código es un instrumento de medición que asiste al método de medición contar líneas de código.

Necesidad de información

- n Información necesaria para gestionar un proyecto (sus objetivos, hitos, riesgos y problemas).
- n Relaciones
 - Una necesidad de información se asocia con un concepto medible.
 - Una necesidad de información se satisface con uno o más indicadores.
- n Ejemplos
 - Conocer el nivel de productividad de los programadores del proyecto en comparación con lo habitual en otros proyectos de la organización (ver ejemplo desarrollado).
 - Determinar si los recursos del proyecto son adecuados para satisfacer sus objetivos.
 - Evaluar el rendimiento de la actividad de codificación.
 - Evaluar si un producto software satisface las expectativas del cliente.

Concepto Medible

n Relación abstracta entre atributos y necesidades de información.

n Relaciones

- Un concepto medible se asocia a una o varias necesidades de información.
- Un concepto medible puede incluir otros conceptos medibles.
- Un concepto medible relaciona uno o más atributos.
- Un concepto medible está incluido en uno o más modelos de calidad.

n Ejemplos

- Ratio de productividad de un equipo de desarrollo frente a un grado de productividad objetivo.
- Adecuación de la tecnología.

Modelo (de calidad)

n Definición:

- Un marco conceptual que especifica una serie de conceptos medibles y sus relaciones, para una determinada categoría de entidad.

n Relaciones:

- Un modelo (de calidad) está definido para una determinada categoría de entidad.
- Un modelo (de calidad) evalúa uno o varios conceptos medibles.

n Ejemplos

- Modelo de calidad para productos de software de ISO 9126.
- Factores de calidad de McCall.

Unidad

- n Una cantidad particular, definida y adoptada por convenios, con la que se puede comparar otras cantidades de la misma clase para expresar sus magnitudes respecto a esa cantidad particular.
- n Relaciones
 - Una unidad sirve para expresar un a o varias métricas cuyo tipo de escala sea intervalo o ratio.
- n Ejemplos
 - Kilómetros, metros, millas.
 - Líneas de código, páginas, persona-mes.
 - Número de módulos, número de clases.
 - Dolares, euros, horas, días, meses, años.

Escala

n Un conjunto de valores con propiedades definidas.

n Relaciones

- Toda escala es de un cierto “Tipo de Escala”.

n Ejemplos

- Los valores que puede tomar la métrica “lenguaje de Programación usado en un proyecto”: Pascal, C, Java (Nominal).
- El nivel de madurez CMMI: 1,2,3,4 (Ordinal)
- Tamaño de un código software expresado en líneas de código: Conjunto de los números naturales (Ratio).
- La temperatura expresada en grados centígrados o grados Fahrenheit (Intervalo)

Tipo de escala

- n Indica la naturaleza de la relación entre los valores de la escala [ISO 15939]
- n Relaciones
 - A un tipo de escala pertenecen una o más escalas.
- n Ejemplos
 - Nominal, ordinal , intervalo, ratio y absoluta.

Función de cálculo

n Definición

- La forma de medir una métrica indirecta. Algoritmo o cálculo realizado para combinar dos o más métricas directas y/o indirectas.

n Relaciones

- Una función de cálculo usa cero o más métricas directas.
- Una función de cálculo usa cero o más métricas indirectas.
- Una función de cálculo utiliza al menos una métrica (sea directa o indirecta)
- Una función de cálculo define una o más métricas indirectas.

$$LCFH = \frac{LCF}{HPT} \text{ [Métrica indirecta definida en base a 2 métricas directas]}$$

$$HTP = \sum_{días} HPD$$

[Métrica indirecta definida en base a sólo una métrica directa]

Criterio de Decisión

- n Valores umbrales, objetivos, o patrones usados para determinar la necesidad de una acción o investigación posterior, o para describir el nivel de confianza de un resultado dado.
- n Relaciones
 - Un criterio de decisión es utilizado en uno o más modelos de análisis.
 - $LCFH/LCFH_{vm} < 0'70 \Rightarrow PROD='muy\ baja'$.
 - $0'70 \leq LCFH/LCFH_{vm} < 0'90 \Rightarrow PROD='baja'$.
 - $0'90 \leq LCFH/LCFH_{vm} < 1'10 \Rightarrow PROD='normal'$.
 - $1'10 \leq LCFH/LCFH_{vm} < 1'30 \Rightarrow PROD='alta'$.
 - $1'30 \leq LCFH/LCFH_{vm} \Rightarrow PROD='muy\ alta'$.

Modelo de Análisis

- n La forma de medir un indicador. Algoritmo o cálculo realizado para combinar una o más métricas (directas, indirectas o indicadores) con criterios de decisión asociados.

- n Relaciones

- Un modelo de análisis define uno o más indicadores.
- Un modelo de análisis utiliza uno o más criterios de decisión.
- Un modelo de análisis usa una o más métricas.

- Modelo de Análisis para obtener la métrica PROD. Utiliza los valores de las métricas LCF, HPT, LCFH y CTP para establecer un valor cualitativo de la productividad de los programadores en este proyecto. El modelo se basa en extraer de una base histórica de proyectos de la organización los valores medios de LCF, HPT, LCFH (LCFHvm) y CTP del subconjunto de proyectos similares (aquellos que tienen LCF entre el 80% y el 120%)

GRACIAS POR SU ATENCIÓN