

O que é uma métrica?

- É o mapeamento de uma determinada característica (ou atributo) de uma entidade para um valor numérico.
- Entidade
 - Ex.: pessoa
- Atributo
 - Ex.: altura
- Unidade
 - Ex.: metros

Métricas de Software

- Estamos falando de métricas de design
 - ou métricas estruturais
 - ou métricas de código fonte
 - ou métricas orientadas a objetos

Entidades de Métricas de Design

- As entidades mais comuns
 - O sistema inteiro
 - Módulos do sistema
 - pacotes
 - classes
 - métodos

Principais Atributos

- Tamanho
 - Quanto extenso é o design e/ou o código do sistema ou de seus módulos
 - Complexidade?
- Acoplamento
 - é uma indicação da quantidade e/ou força das dependências entre os componentes de um sistema
 - Uso de Herança

Principais Atributos

- Coesão
 - Com que extensão um componente do sistema é dedicado a apenas uma responsabilidade.
- Tamanho, acoplamento e coesão tem sido medidos de várias formas.
 - Várias métricas propostas na literatura

Exemplos de Referências

- T.J. McCabe. A measure of complexity. IEEE Transactions on Software Engineering, 2(4):308–320, December 1976.
- Shyam R. Chidamber and Chris F. Kemerer. A metrics suite for object oriented design. IEEE Transactions on Software Engineering, 20(6):476–493, June 1994.
- Mark Lorenz and Jeff Kidd. Object-Oriented Software Metrics: A Practical Guide. Prentice-Hall, 1994.
- Brian Henderson-Sellers. Object-Oriented Metrics: Measures of Complexity. Prentice-Hall, 1996.
- Robert Cecil Martin. Agile Software Development. Principles, Patterns, and Practices. Prentice-Hall, 2002.

Exemplos de Referências

- Lionel C. Briand, John W. Daly, and Jurgen K. Wust. A Unified Framework for Coupling Measurement in Object-Oriented Systems. IEEE Transactions on Software Engineering, 25(1):91–121, 1999.
- Lionel C. Briand, John Daly, and Jurgen Wust. A Unified Framework for Cohesion Measurement in Object-Oriented Systems. Empirical Software Engineering: An International Journal, 3(2), 1998.

Exemplos de Métricas de Tamanho

- NOP – Número de Pacotes
 - Nível: sistema
- NOC – Número de Classes
 - Nível: pacote
- NOA – Número de Atributos
 - Nível: classe
- NOM – Número de Métodos
 - Nível: classe

Exemplos de Métricas de Tamanho

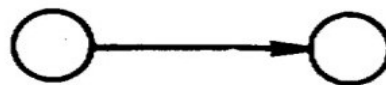
- LOC – Número de Linhas de Código
 - Nível: método
 - Várias formas de contar

Exemplos de Métricas de Tamanho

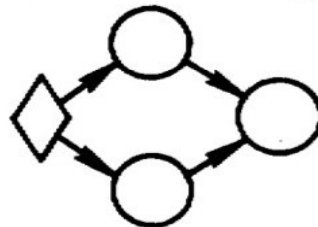
- Complexidade Ciclomática de McCabe
 - Autor: McCabe (1976)
 - Nível: método
 - Conta o numero de possveis tracos de execução de uma sub-rotina

CONTROL STRUCTURE

SEQUENCE



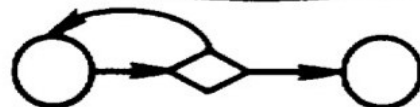
IF THEN ELSE



WHILE



UNTIL



CYCLOMATIC COMPLEXITY

$$*v = e - n + 2p$$

$$v = 1 - 2 + 2 = 1$$

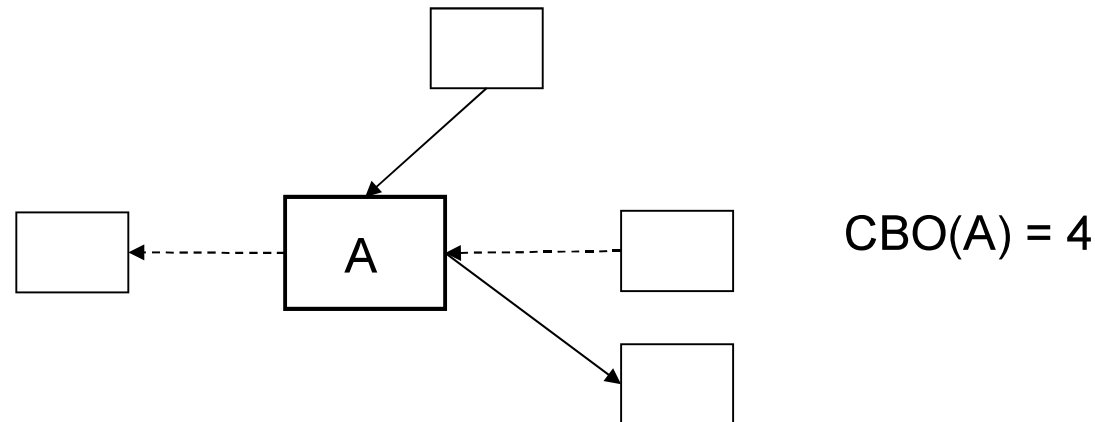
$$v = 4 - 4 + 2 = 2$$

$$v = 3 - 3 + 2 = 2$$

$$v = 3 - 3 + 2 = 2$$

Exemplos de Métricas de Acoplamento

- CBO – Couplling Between Object Classes
 - Autores: Chidamber e Kemerer (1994)
 - Nível: classe
 - Conta para cada classe o número de outras classes "usadas" pela classe mais o número de classes que "usam" a classe

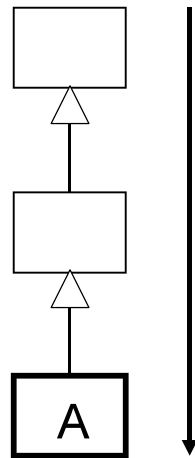


Exemplos de Métricas de Acoplamento

- FANIN
 - Nível: módulo
 - Conta o número de módulos que dependem de determinado módulo
- FANOUT
 - Nível: módulo
 - Conta o número de módulos dos quais determinado módulo depende

Exemplos de Métricas de Acoplamento

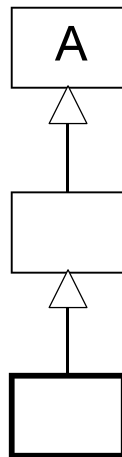
- DIT – Depth of Inheritance Tree
 - Autores: Chidamber e Kemerer (1994)
 - Nível: classe
 - Para cada classe, mede sua maior profundidade na árvore de herança.



$$\text{DIT}(A) = 2$$

Exemplos de Métricas de Acoplamento

- NOC – Number of children
 - Autores: Chidamber e Kemerer (1994)
 - Nível: classe
 - Para cada classe, conta o número de subclasses imediatas.



$$\text{NOC}(A) = 1$$

Exemplos de Métricas de Coesão

- LCOM – Lack of Cohesion in Methods
 - Autores: Chidamber e Kemerer (1994)
 - Nível: classe
 - $LCOM = |P| - |Q|$, se $|P| > |Q|$ ou 0, caso contrário
 - P é o conjunto de pares de métodos que NÃO acessam atributo em comum
 - Q é o conjunto de métodos que acessam pelo menos um atributo em comum

Exemplos de Métricas de Coesão

- LCOM – Lack of Cohesion in Methods

