

# Passos para calcular a métrica de nível manutenibilidade

## 1. Métrica de nível de manutenibilidade versão 3

Definições:

- Componente: Arquivo físico como por exemplo uma classe em Java ou cabeçalhos e unidades de compilação em C++;
- Nó lógico: Cada nó no grafo representa um nó lógico. Se existem dependências cíclicas, então os nós envolvidos formarão apenas um nó lógico.

### 1.1. Fórmulas

$$c_i = \frac{size(i) * (1 - \frac{inf(i)}{numberOfComponentsInHigherLevels(i)})}{n} \quad (1)$$

$$ML_1 = 100 * \sum_{i=1}^k c_i \quad (2)$$

$$penalty(i) = \begin{cases} \frac{5}{size(i)}, & \text{if } size(i) > 5 \\ 1, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

$$ML_2 = 100 * \sum_{i=1}^k c_i * penalty(i) \quad (4)$$

$$ML_3 = \begin{cases} (100 - n) + \frac{n}{100} * ML_2, & \text{if } n < 100 \\ ML_2, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (5)$$

## 2. Algoritmo

**O processo de cálculo da métrica:**

1. Identificar os ciclos e os níveis do grafo. Os nós que não tem acoplamento aferente pertencem ao nível maior do grafo e os nós que não tem acoplamento eferente pertencem ao nível menor do grafo;
2. Para cada nó calcular a contribuição  $c_i$ :
  - a. Identificar a quantidade de componentes no nó lógico;
  - b. Identificar a quantidade de componentes influenciados pelo nó lógico  $c_i$ ;
  - c. Identificar a quantidade de componentes em níveis superiores ao nó  $c_i$ ;
  - d. Identificar a quantidade total de componentes do grafo.
3. Somar todas as contribuições e depois multiplicar por 100.
4. Calcular a versão 2 da métrica ( $ML_2$ ) que aplica penalidade a cada  $c_i$  se a quantidade de nós envolvidos nas dependências cíclicas for maior a 5, fórmula 4 . Em qualquer outro caso  $ML_2 = ML_1$ ;
5. Calcular  $ML_3$ . Se a quantidade de total de componentes  $< 100$  aplicar a primeira parte da fórmula 5 de outro modo  $ML_3 = ML_2$ .

### 3. Métrica de nível de manutenibilidade alternativa ou de pacotes

Definições:

- Ciclicidade de um grupo de pacotes com dependências cíclicas: É o quadrado do número de pacotes envolvidos no ciclo;
- Ciclicidade do sistema todo: A soma das ciclicidades.

#### 3.1. Fórmulas

$$relativeCiclicity = 100 * \frac{\sqrt{sumOfCyclicity}}{n} \quad (6)$$

$$ML_{alt} = 100 * (1 - \frac{\sqrt{sumOfPackageCyclicity}}{n_p}) \quad (7)$$

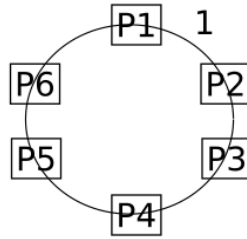
### 4. Algoritmo

O processo de cálculo da métrica:

1. Identificar as dependências cíclicas dos pacotes e calcular a ciclicidade;
2. Aplicar a fórmula 7.

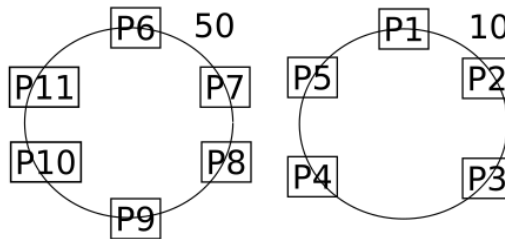
#### 4.1. Exemplos

Calcular  $ML_{alt}$  de 6 pacotes que se encontram em um ciclo de dependência:



$ML_{alt} = 100 * (1 - \frac{\sqrt{1*6^2}}{6}) = 0\%$ , o que significa um nível manutenibilidade ruim.

Calcular  $ML_{alt}$  de 2 grupos de pacotes, onde um grupo tem 50 ciclos de dependência e o outro em 10 ciclos de dependência onde o total de pacotes do sistema é 50:



$ML_{alt} = 100 * (1 - \frac{\sqrt{50*6^2+10*5^2}}{50}) = 9,4\%$ , o que significa um nível manutenibilidade ruim.

### 5. Métrica de manutenibilidade geral

$$ML_4 = \min(ML_3, ML_{alt}) \quad (8)$$