**Descrição das métricas arquiteturais utilizadas nos experimentos**

## 1. Identificação

A ferramenta OPLA-Tool (COLANZI, 2014), possibilita a aplicação da abordagem MOA4PLA. Ela é utilizada para otimizar os projetos de PLAs em relação à aplicação de padrões de projeto e estilos arquiteturais.

A abordagem MOA4PLA inclui oito funções de avaliação: ACOMP(pla), ACLASS(pla), TAM(pla), COE(pla), DC(pla), EC(pla), Ext(pla) e Eleg(pla). No presente trabalho, as funções Eleg(pla) e DC(pla) terão um enfoque maior, uma vez que as mesmas foram utilizadas nos experimentos de otimização. Dessa forma nas seções a seguir ambas serão descritas detalhadamente, bem como as métricas que a compõem em conjunto com suas equações.

## 2. Função Eleg(pla)

A função Eleg(pla) refere-se a melhoria da elegância do projeto de PLA. Ela tem como foco à simetria e à uniformidade de distribuição de atributos e métodos pelas classes do projeto. Para isso, devem-se minimizar os valores das métricas NAC, EC e ATMR. A equação a seguir apresenta a função de avaliação proposta por Colanzi (2014):

Eleg(pla) = NAC(pla) + EC(pla) + AT MR(pla)

* NAC (Elegância de números entre classes) (SIMONS ; PARMEE, 2012): Mede a elegância de números entre classes. Desvio padrão dos números de atributos e métodos entre as classes de um projeto.
* EC (Elegância de acoplamentos externos) (SIMONS ; PARMEE, 2012): Mede a elegância de acoplamentos externos das classes de um projeto.
* ATMR (Elegância da razão entre atributos e métodos) (SIMONS ; PARMEE, 2012): Desvio padrão da razão entre atributos e métodos dentro das classes de um projeto.

Essa função é uma agregação dessas métricas de elegância.

## 3. Função DC(pla)

A função DC(pla) refere-se a difusão de características de uma PLA. Ela tem como foco as operações, interfaces e módulos dado um determinado interesse do projeto. Sendo assim de acordo com Santos et al. (2015), devem-se considerar as seguintes métricas: CDAI, CDAO e CDAC. Na função DC(pla) i representa o número de interfaces e f o número de características de uma dada PLA. A Equação a seguir apresenta a função de avaliação proposta por Santos et al. (2015):



* CDAI (Concern Diusion over Architectural Interfaces) (SANT'ANNA, 2008): Conta o número de interfaces que ajudam na execução de um determinado interesse. Essa métrica leva em consideração todas as interfaces que contribuem para o interesse, mesmo aquelas que possuem pelo menos uma operação associada ao interesse;
* CDAO (Concern Diusion over Architectural Operations) (SANT'ANNA, 2008): Conta o número de operações que ajudam na execução para a realização de um dado interesse;
* CDAC (Concern Diusion over Architectural Components) (SANT'ANNA, 2008): Utilizada para medir a modularização de interesses em nível de pacotes.

**Referências**

COLANZI, THELMA. Uma abordagem de otimização Multiobjetivo para projeto arquitetural de linha de produto de software. 2014. 215 Tese (Doutorado em Informática) - Universidade Federal do Paraná, UFPR, Curitiba, Paraná.

MARCELO C. B. SANTOS. Um modelo de avaliação para projeto de arquitetura de LPS baseado em busca. Tese para obtenção de título de Mestre em Ciencia da Computação. Departamento de Informática - Departamento de Informática – Universidade Estadual de Maringá (UEM), 2015.

SANT'ANNA, C. N. On the modularity of aspect-oriented design: A concern-driven measurement approach. Tese de Doutoramento, PUC-Rio, Rio de Janeiro/RJ, Brasil, 2008.

SIMONS, C.; Parmee, I. Elegant object-oriented software design via interactive, evolutionary computation. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, v. 42,n. 6, p. 1797-1805, 2012.