



XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO
4 A 8 DE JUNHO - CAMPUS-SEDE - CAXIAS DO SUL/RS



Supporting the Composition of UML Component Diagrams

Guilherme Ermel; Kleinner Farias; Lucian Gonçalves; Vinicius Bischoff

Programa de Pós Graduação em Computação Aplicada (PPGCA)

Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)

Visão Geral

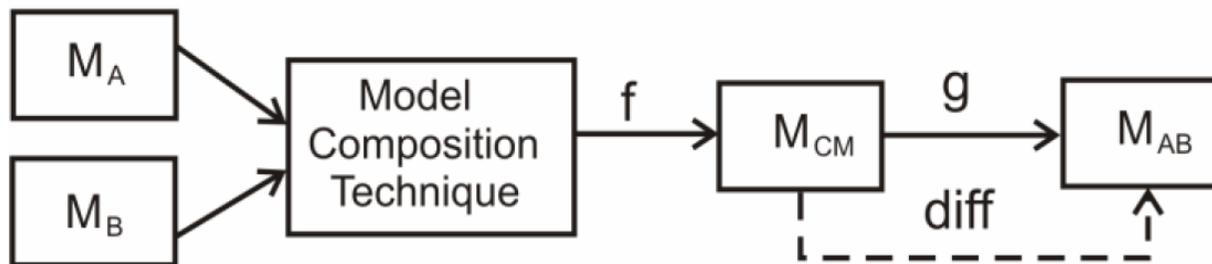


- Introdução
- MoCoTo Tool
- Métodos de avaliação
- Avaliação e resultados
- Considerações Finais
- Trabalhos Futuros

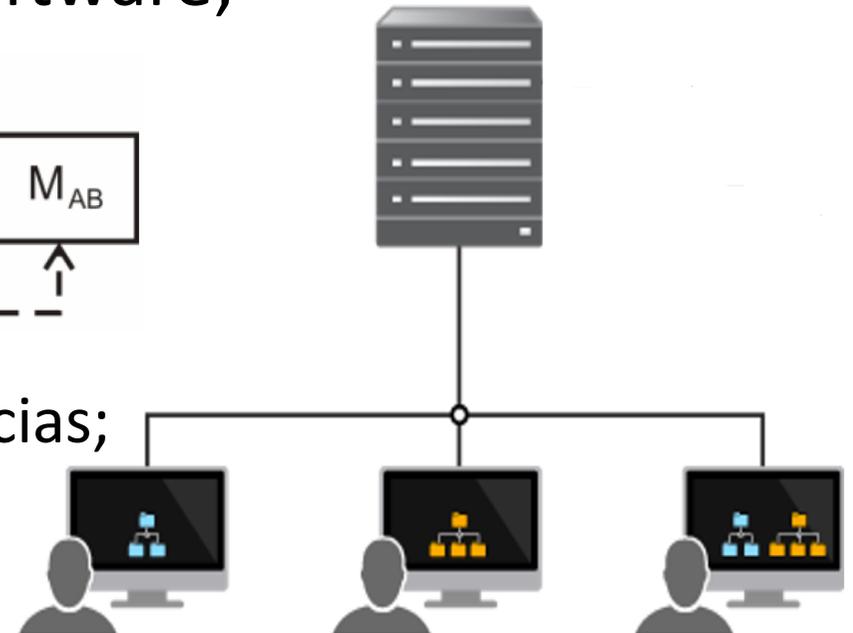
Introdução



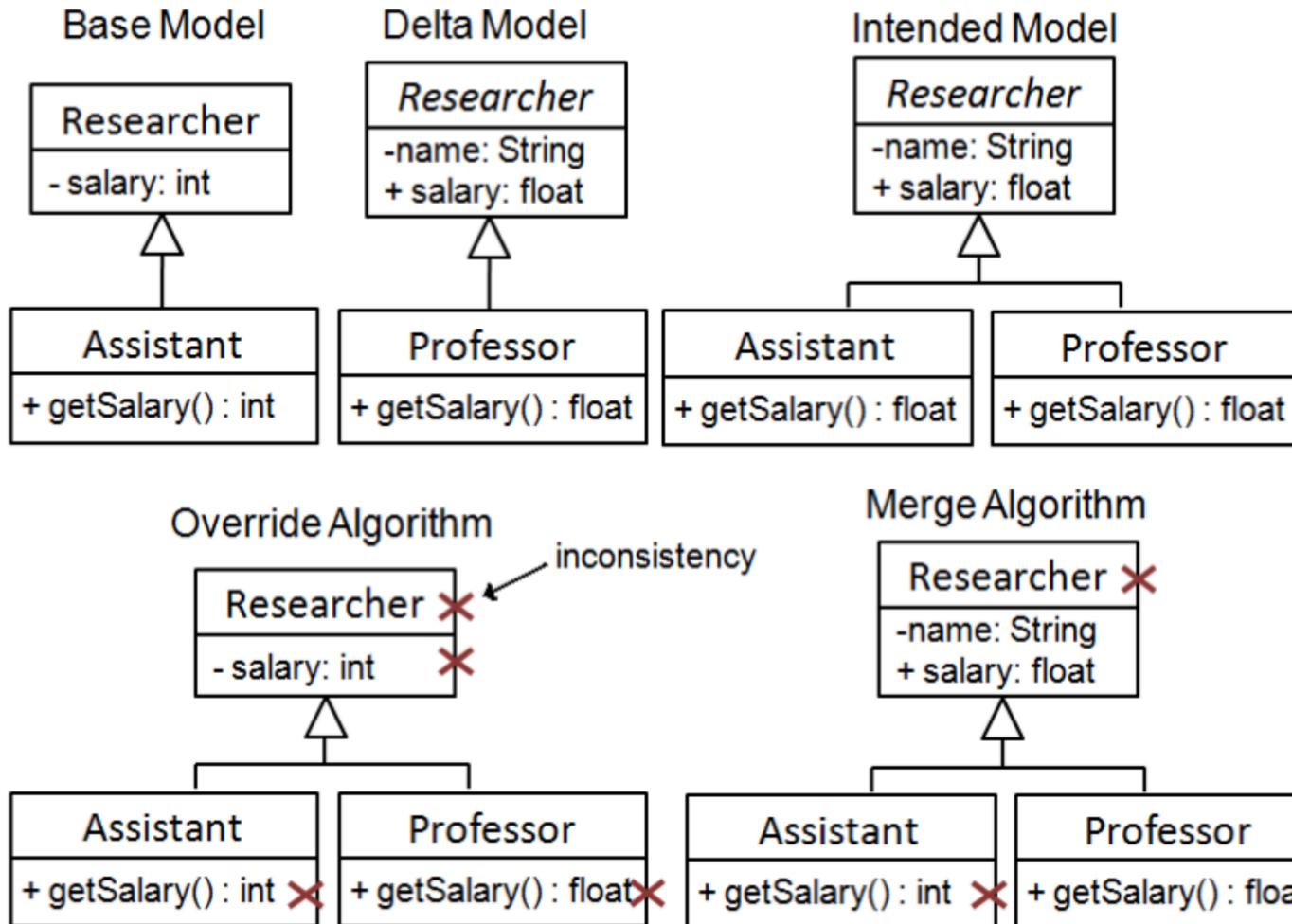
- Desenvolvedores criam e alteram componentes arquiteturais em paralelo;
- Necessidade de juntar as partes em uma “view”;
- Composição de modelos de software;



- Resolver conflitos e inconsistências;



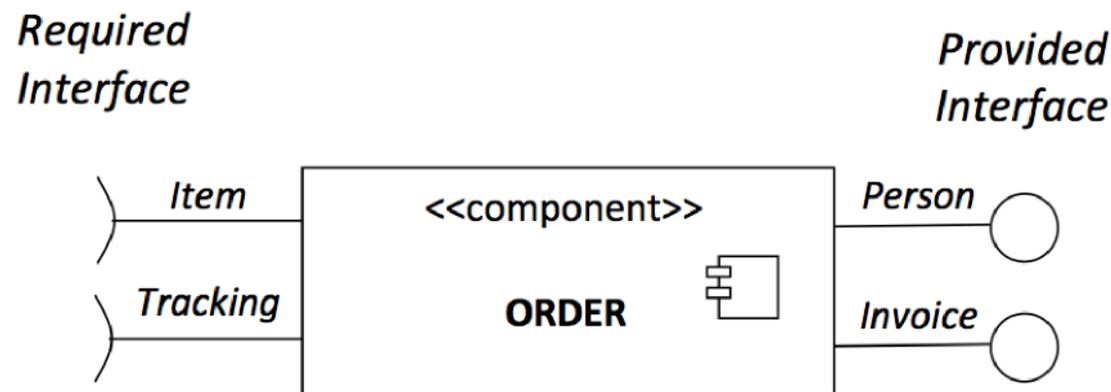
Introdução



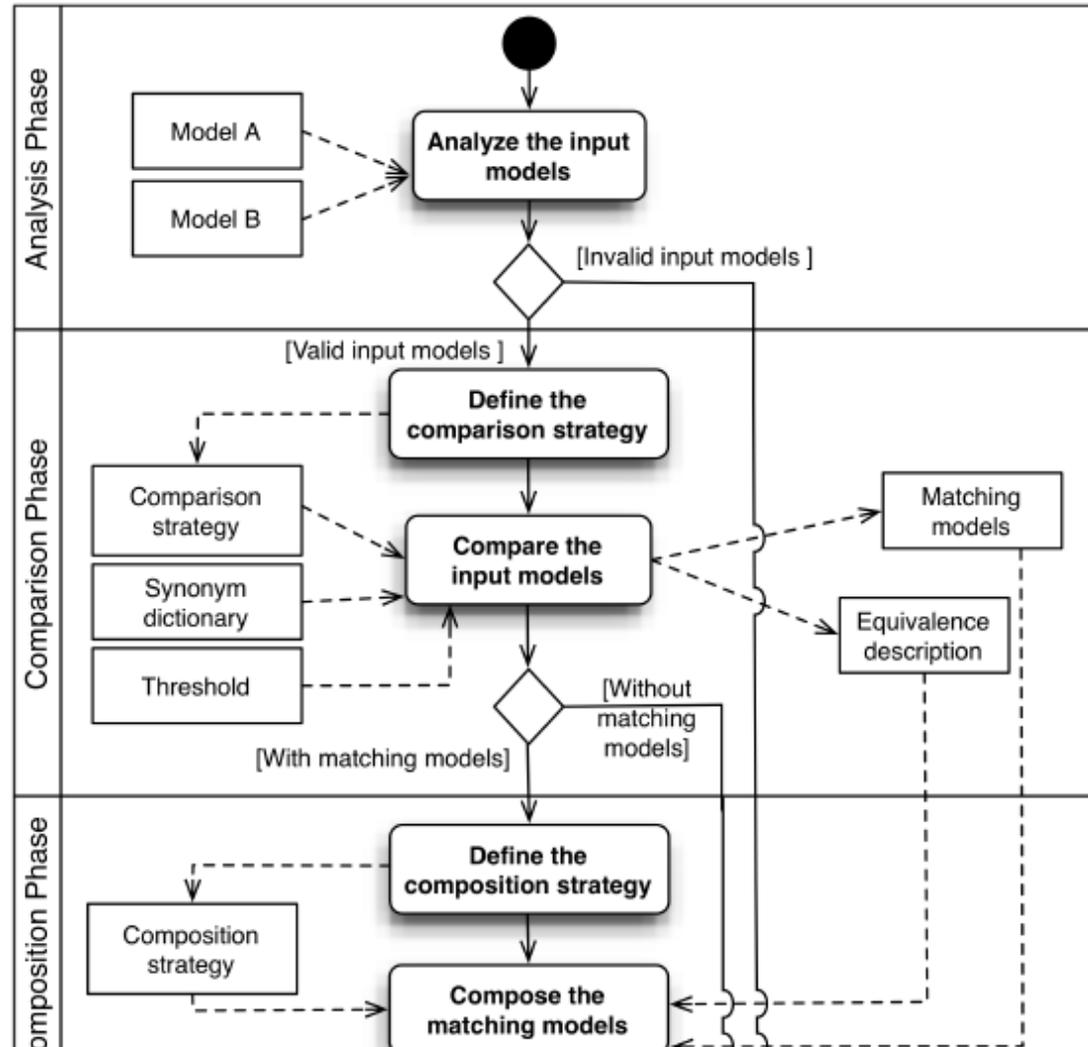
Introdução



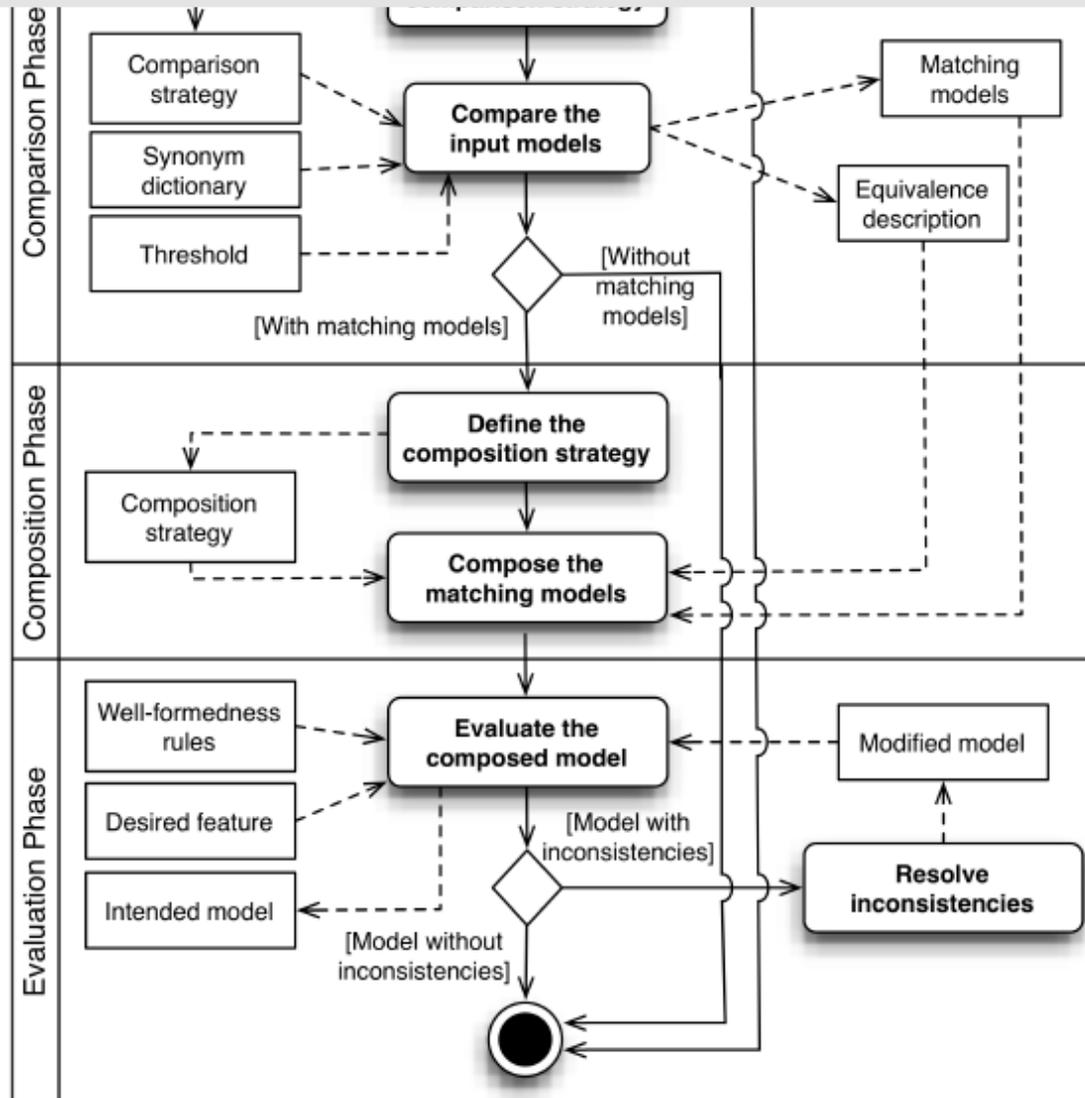
- Atuais técnicas de composição:
 - Consideram poucas propriedades na comparação;
 - Focadas em comparar diagramas genéricos
 - Comparar diagramas específicos da UML, tais como o diagrama de componentes.



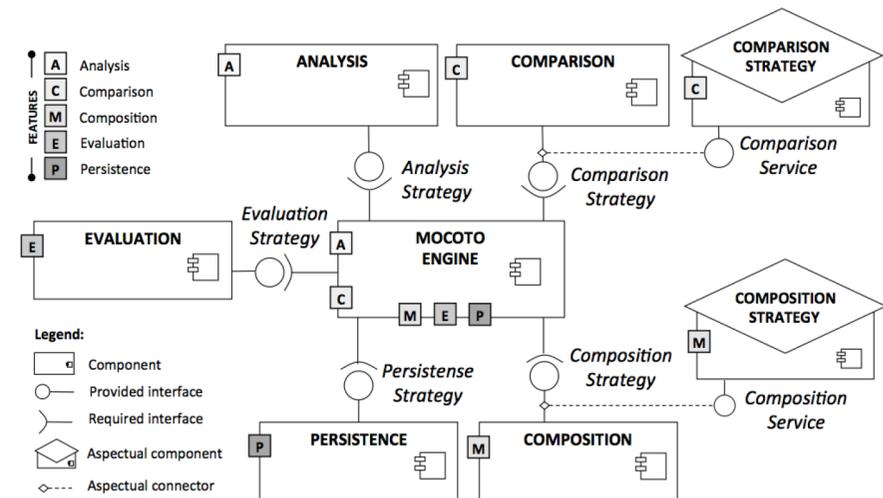
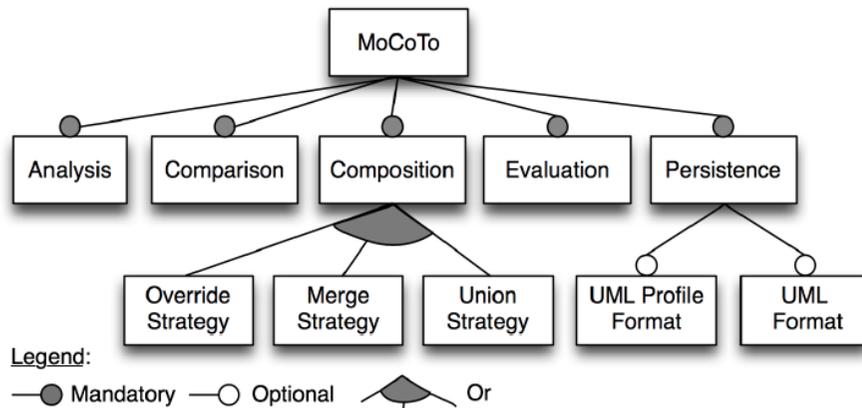
MoCoTo Tool



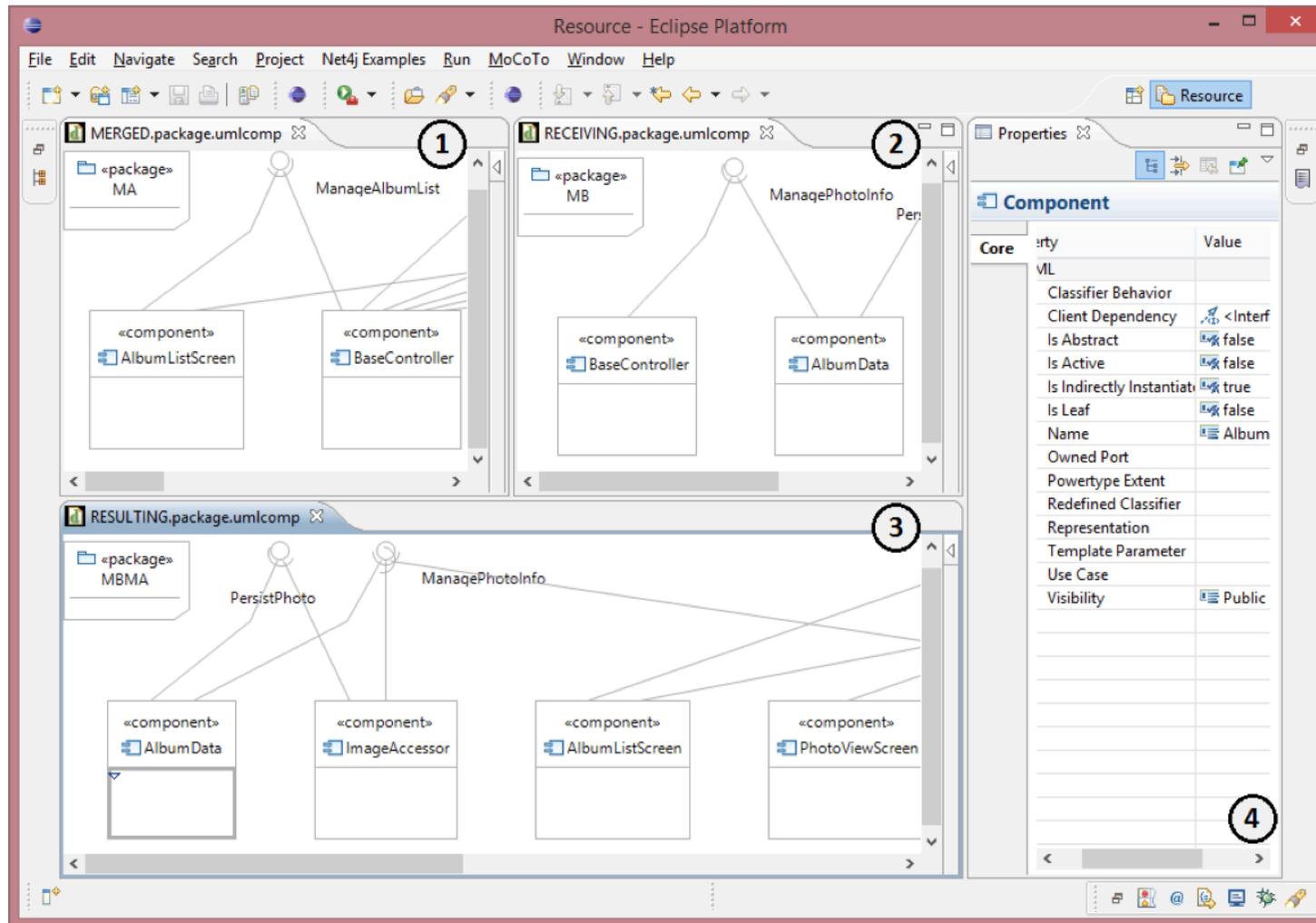
MoCoTo Tool



MoCoTo Tool - Arch



MoCoTo - Implementação

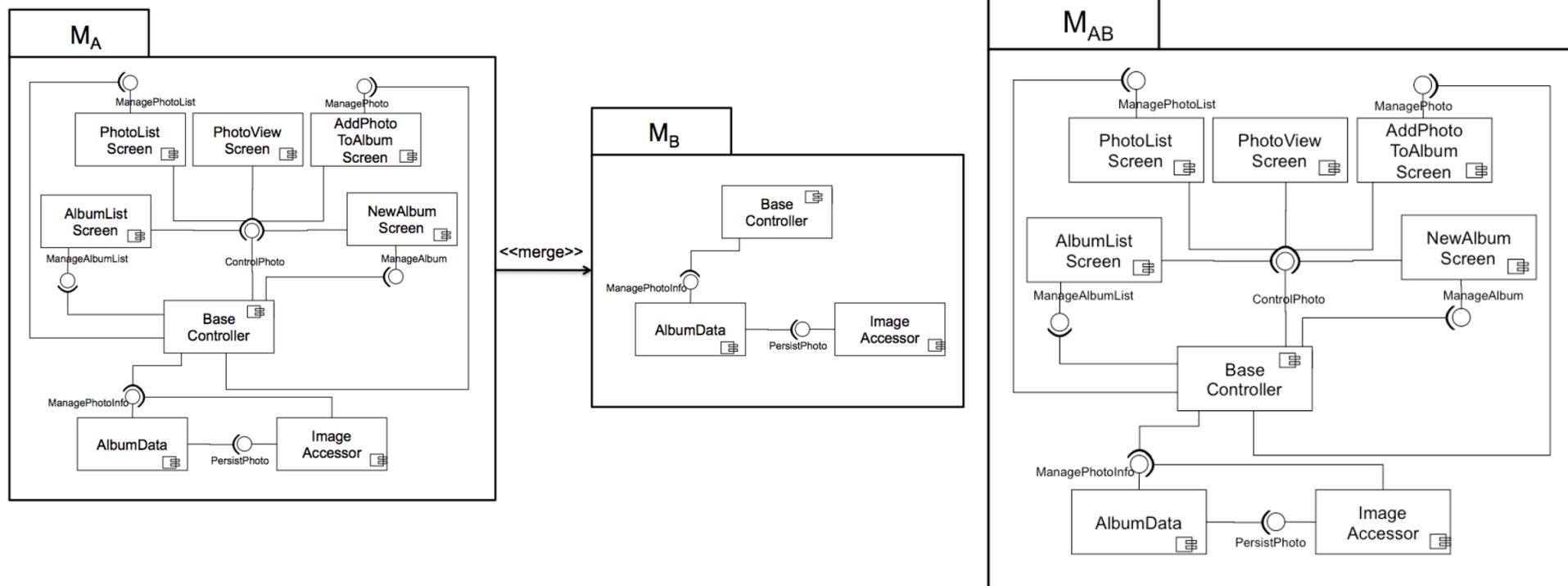


Avaliação

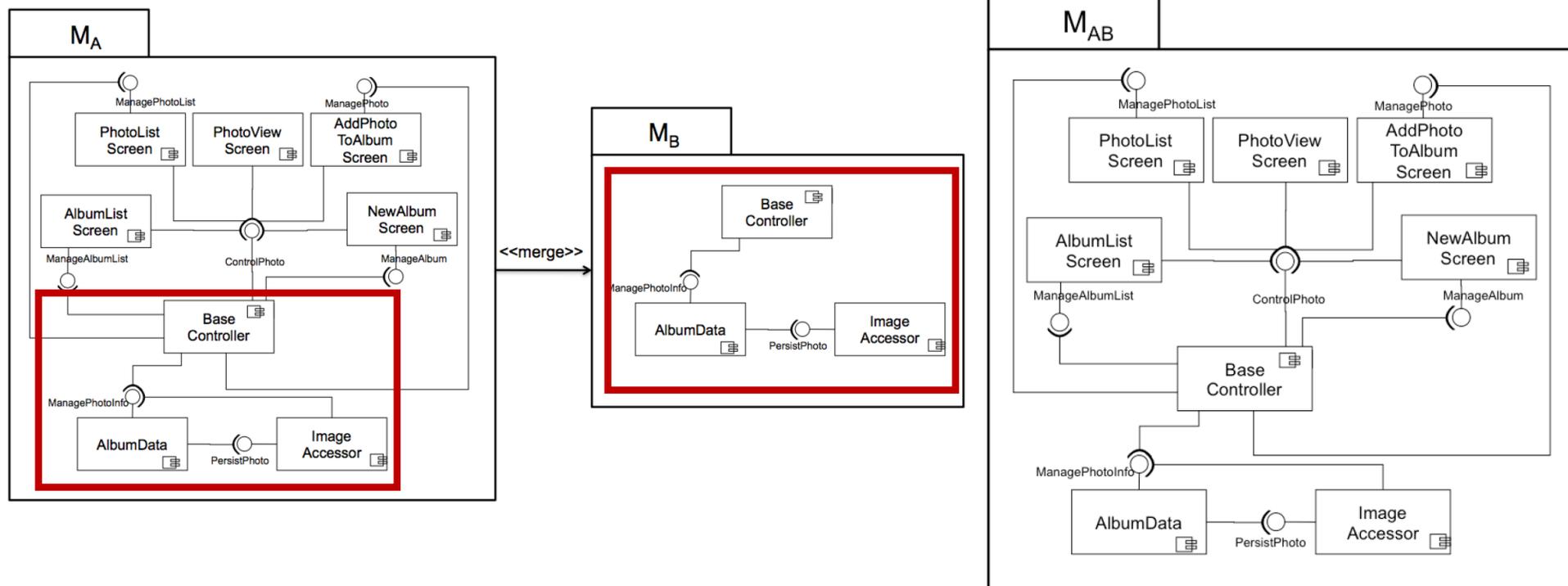


- Ferramenta será avaliada em cenários de Evolução de modelos;
 - Evolução de modelos: desenvolvedores modificam versão atual para implementar melhorias.
 - Operações: adição, remoção, e alteração;
- A total três cenários serão avaliados:
 - Três níveis de complexidade diferentes;
 - Tamanho e quantidade de operações;
 - Cada cenários é composto de dois modelos de entrada (M_A e M_B)
- O calculo da precisão da técnica se baseia nas diferenças entre o modelo gerado (M_{CM}) e o modelo ideal (M_A);
 - SDMetrics foi utilizado para recuperar as métricas dos modelos;
 - #Comp = # de componentes;
 - #IntReq = # de interfaces requisitadas;
 - #IntProv = # de interfaces fornecidas;
 - #Operat = # de operações.
- Métricas usadas para avaliar a precisão
 - Precision, Recall, F-measure;

Avaliação – Cenário 1



Avaliação – Cenário 1

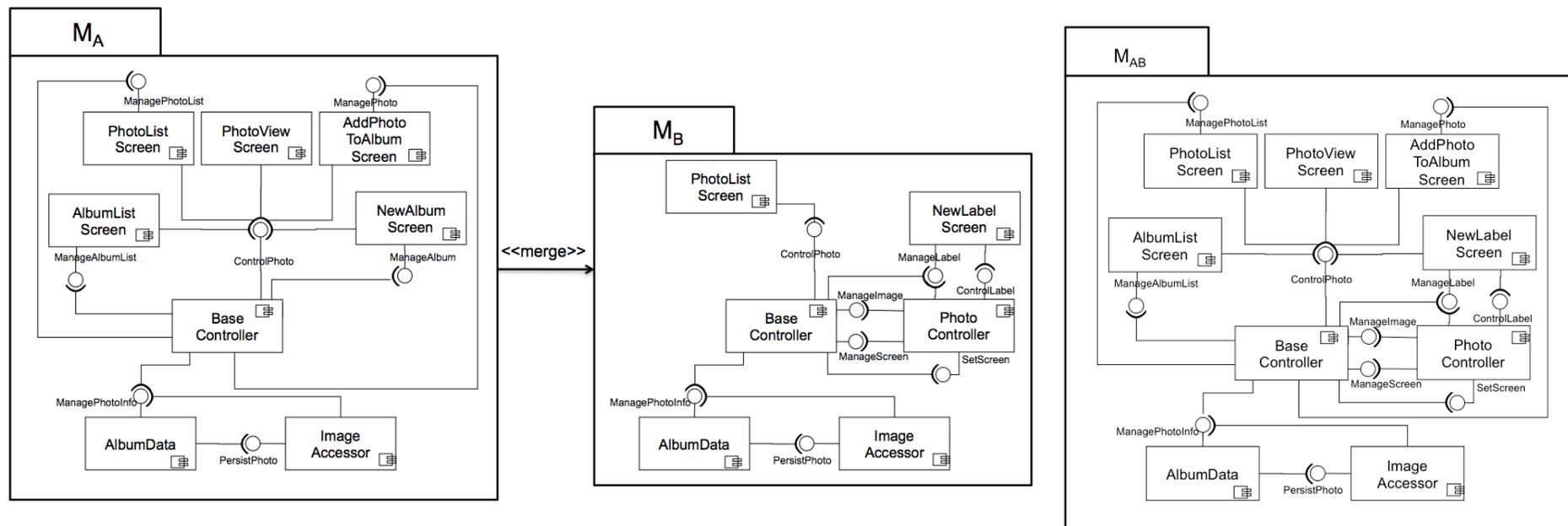


Avaliação – Cenário 1

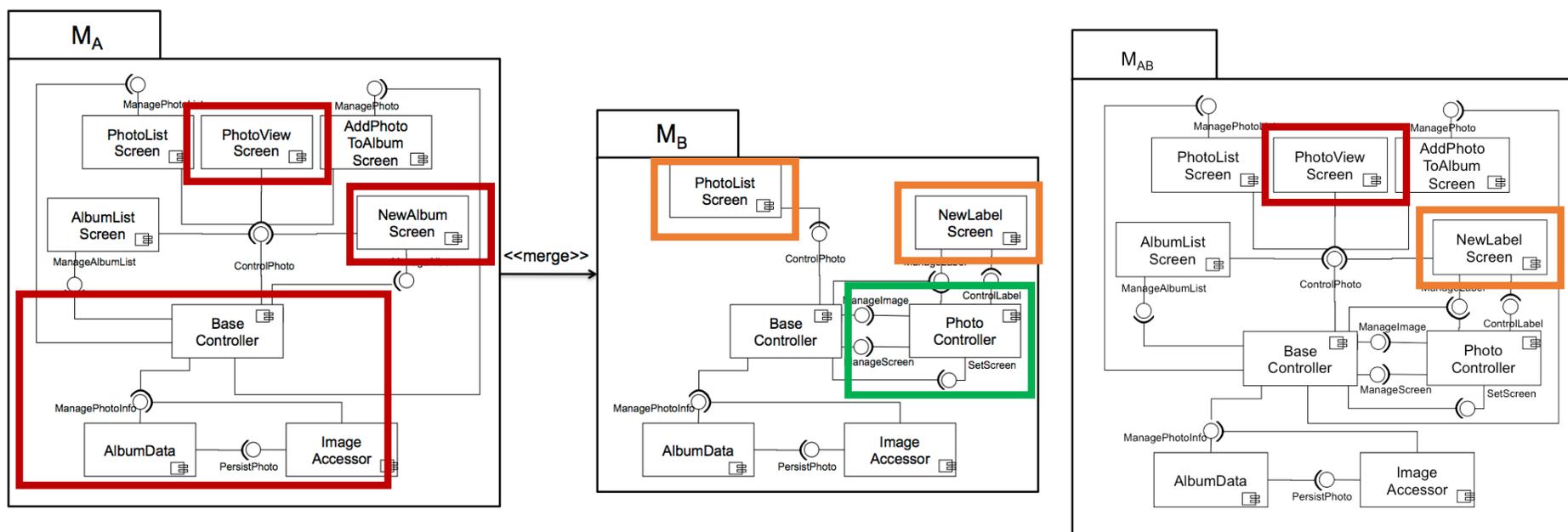


| Metric | M _A | M _B | M _{AB} | M _{CM} | M _{CM} ∩ M _{AB} | Precision | Recall | F-Measure |
|----------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------|-----------|--------|-----------|
| #Comp | 8 | 3 | 8 | 8 | 8 | 1 | 1 | 1 |
| #IntProv | 7 | 2 | 7 | 7 | 7 | 1 | 1 | 1 |
| #IntReq | 12 | 2 | 12 | 12 | 12 | 1 | 1 | 1 |
| #Operat | 37 | 20 | 37 | 37 | 37 | 1 | 1 | 1 |

Avaliação – Cenário 2



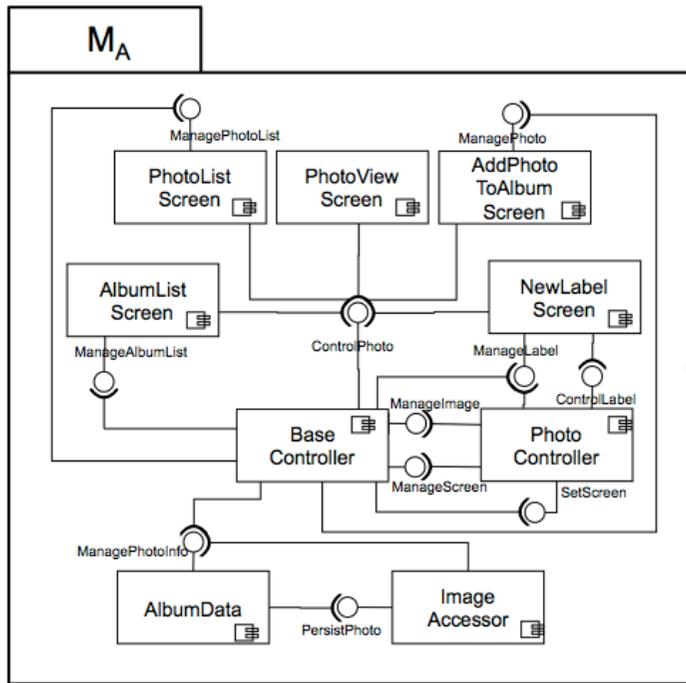
Avaliação – Cenário 2



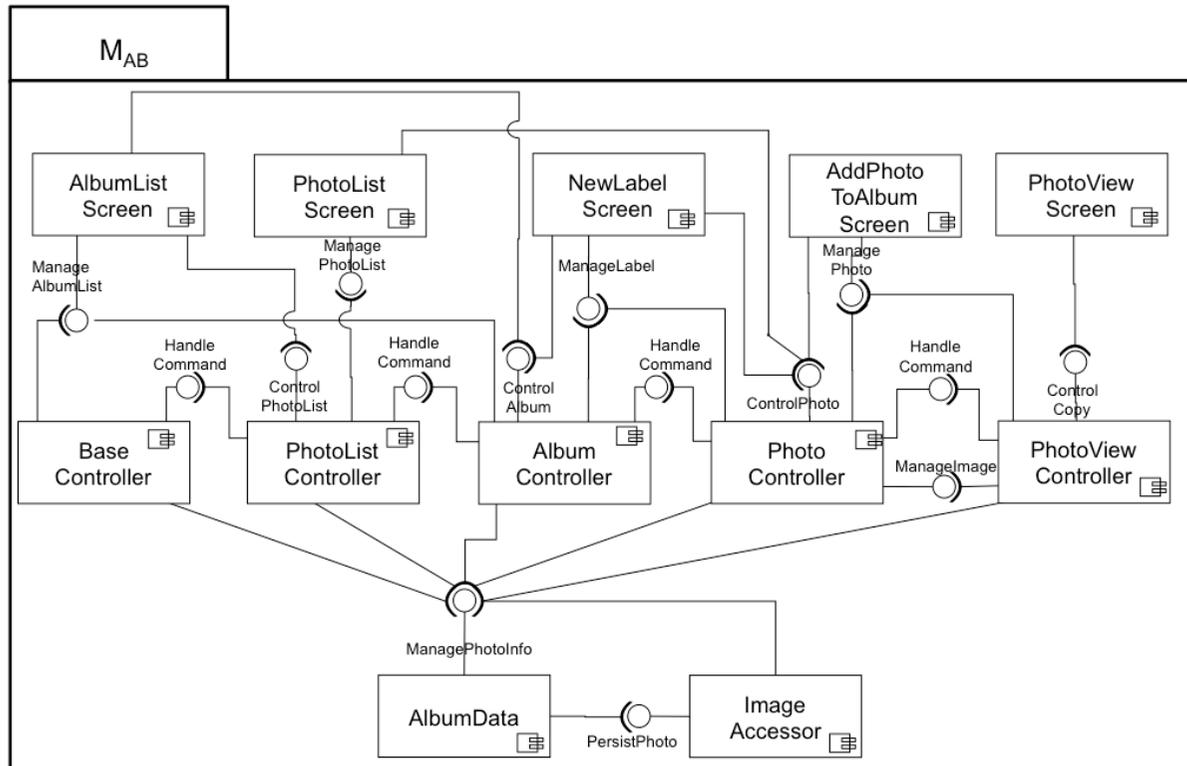
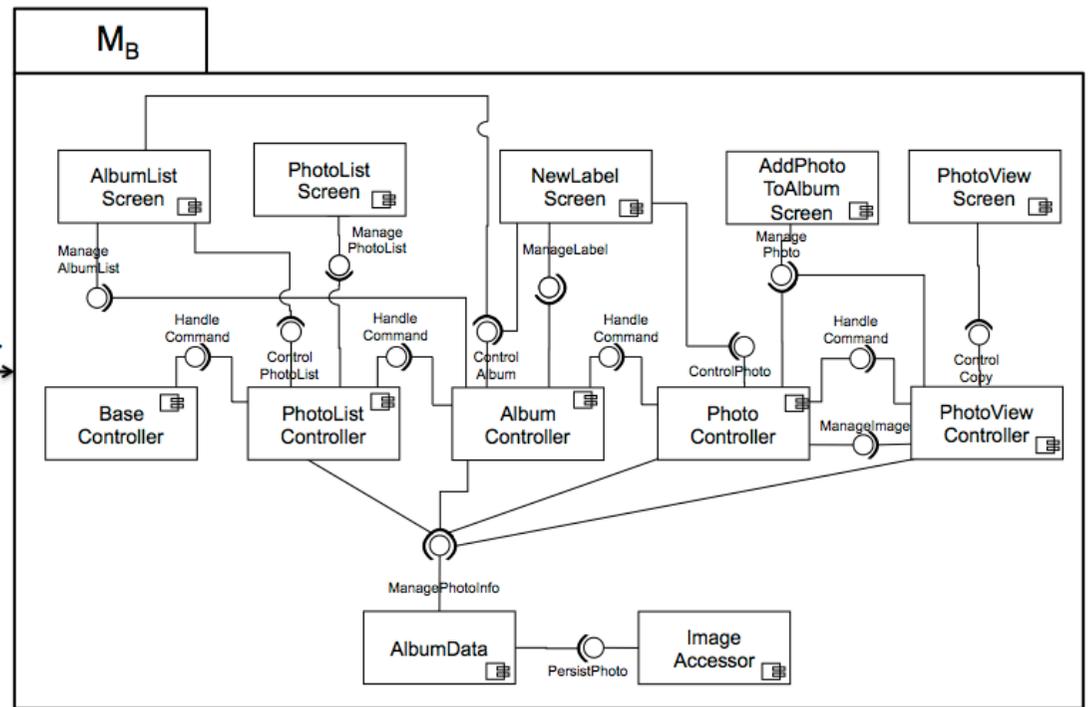
Avaliação – Cenário 2

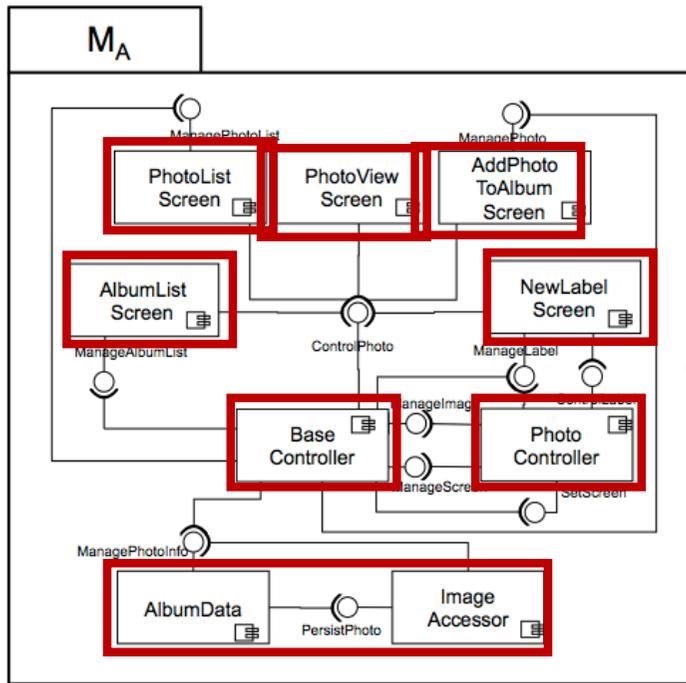


| Metric | M _A | M _B | M _{AB} | M _{CM} | M _{CM} ∩ M _{AB} | Precision | Recall | F-Measure |
|----------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------|-----------|--------|-----------|
| #Comp | 8 | 6 | 9 | 10 | 9 | 0.9 | 1 | 0.95 |
| #IntProv | 7 | 8 | 11 | 12 | 11 | 0.92 | 1 | 0.96 |
| #IntReq | 12 | 11 | 17 | 19 | 17 | 0.89 | 1 | 0.94 |
| #Operat | 37 | 41 | 47 | 49 | 47 | 0.96 | 1 | 0.98 |

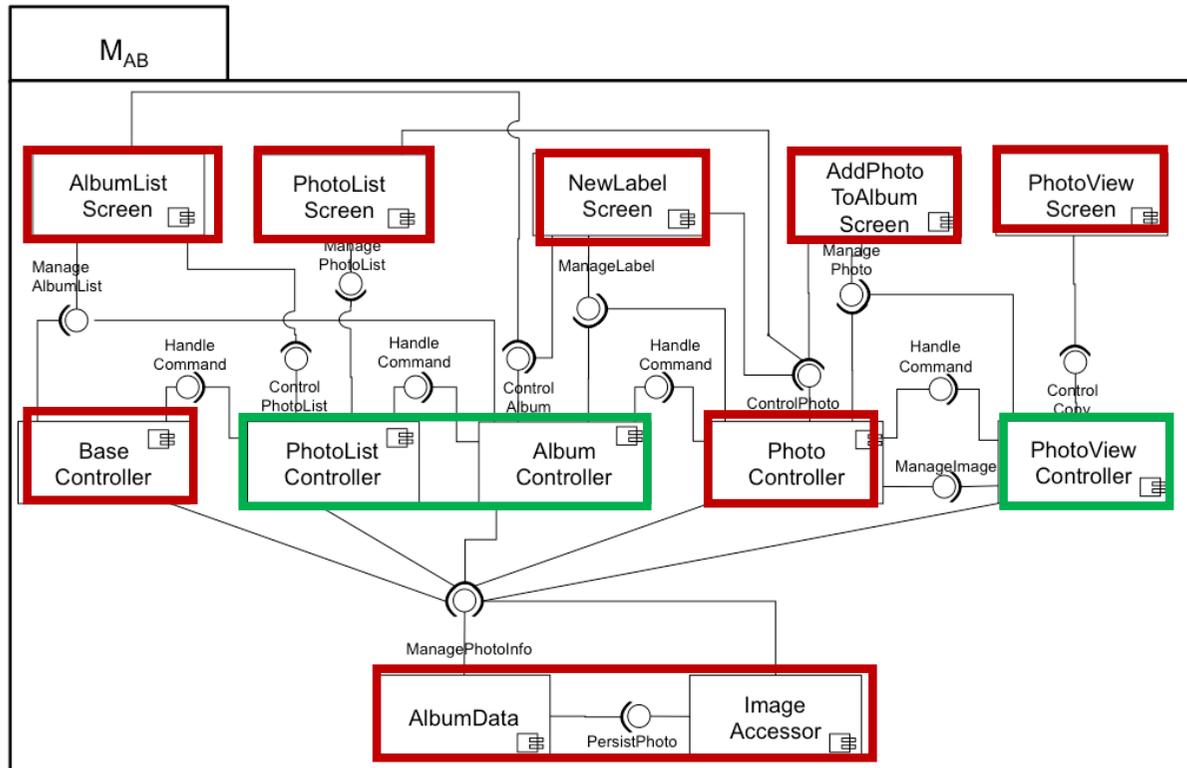
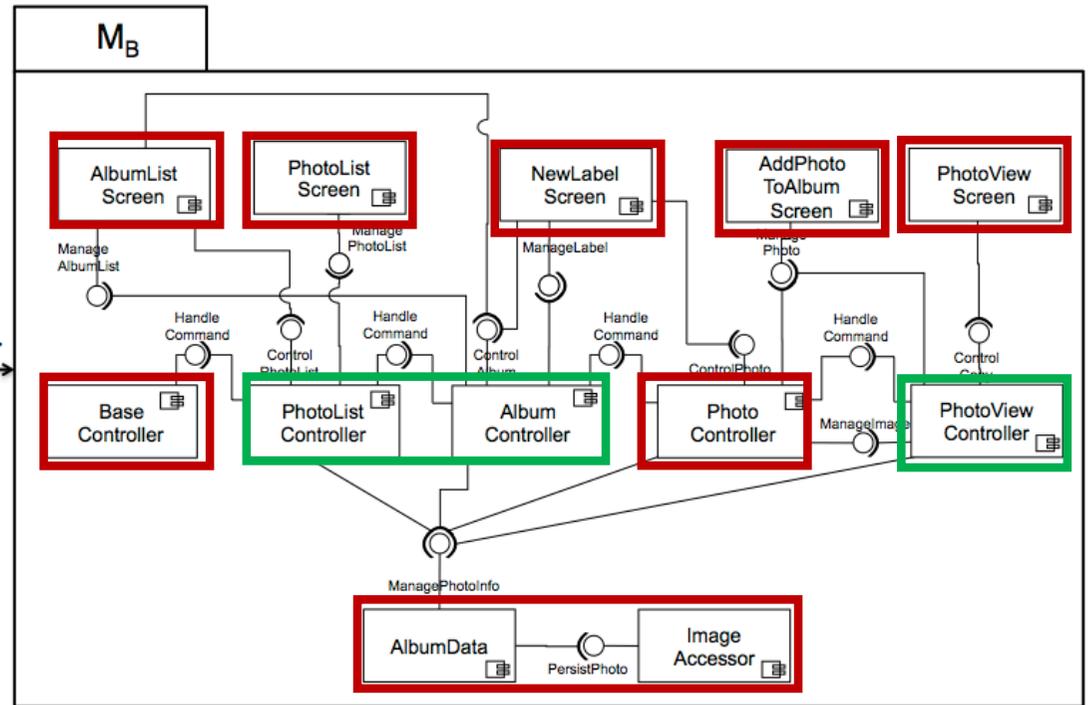


<<merge>>





<<merge>>



Avaliação – Cenário 3



| Metric | M _A | M _B | M _{AB} | M _{CM} | M _{CM} ∩ M _{AB} | Precision | Recall | F-Measure |
|----------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------|-----------|--------|-----------|
| #Comp | 9 | 12 | 12 | 14 | 10 | 0.71 | 0.83 | 0.77 |
| #IntProv | 11 | 15 | 15 | 20 | 15 | 0.75 | 1 | 0.86 |
| #IntReq | 17 | 20 | 26 | 36 | 23 | 0.64 | 0.88 | 0.74 |
| #Operat | 47 | 56 | 56 | 74 | 56 | 0.76 | 1 | 0.86 |

Considerações Finais



- Técnicas atuais de composição de modelos falham em fornecer suporte a diagramas de componentes;
 - Implica em falta de precisão e acurácia dos resultados;
- Neste contexto a MoCoTo Tool foi proposta;
 - Arquitetura Flexível;
 - Suporte a composição de diagramas de componentes.
- As avaliações evidenciaram um nível de precisão, acurácia satisfatório para composição de diagramas de componentes.

Próximas direções



- Implementar correspondência de 1:N;
- Desempenho da ferramenta proposta ao compor modelos mais complexos.

Referências



- [1] M. Al-Khiaty and M. Ahmed. 2014. Similarity assessment of UML class diagrams using simulated annealing. In Software Engineering and Service Science (ICSESS), 2014 5th IEEE International Conference on. IEEE, 19–23.
- [2] Y. Alotaibi and F. Liu. 2016. Survey of business process management: challenges and solutions. Enterprise Information Systems 11, 8 (2016), 1119–1153. <https://doi.org/10.1080/17517575.2016.1161238>
- [3] K. Altmanninger, M. Seidl, and M. Wimmer. 2009. A survey on model versioning approaches. International Journal of Web Information Systems 5, 3 (2009), 271–304.
- [4] M. Chaudron, W. Heijstek, and A. Nugroho. 2012. How effective is UML modelling? an empirical perspective on costs and benefits. Software and Systems Modelling 12 (2012), 571–580.
- [5] S. Clarke and R. Walker. 2001. Composition patterns: An approach to designing reusable aspects. In Proceedings of the 23rd international conference on Software engineering. IEEE Computer Society, 5–14.
- [6] T. H. Cormen. 2009. Introduction to algorithms. MIT press.
- [7] Weber et al. 2016. Detecting Inconsistencies in Multi-view UML Models. International Journal of Computer Science and Software Engineering (IJCSSE) 5, 12 (December 2016), 260–264.
- [8] K. Farias. 2012. Empirical Evaluation of Effort on Composing Design Models. Ph.D. Dissertation. PUC-Rio, Brazil.
- [9] K. Farias, A. Garcia, J. Whittle, C. Chavez, and C. Lucena. 2015. Evaluating the effort of composing design models: a controlled experiment. Software & Systems Modeling 14, 4 (2015), 1349–1365.
- [10] K. Farias, A. Garcia, J. Whittle, and C. Lucena. 2013. Analyzing the Effort of Composing Design Models of Large-Scale Software in Industrial Case Studies. In 16th International Conference on Model-Driven Engineering Languages and Systems. Miami, FL, USA, 639–655.
- [11] K. Farias, L. Gonçalves, M. Scholl, T. Oliveira, and M. Veronez. 2015. Toward na Architecture for Model Composition Techniques. In 27th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering. Pittsburgh, USA, 656–659.

Referências



- [12] K. Kang, S. Cohen, J. Hess, W. Novak, and A. Peterson. 1990. Feature-oriented domain analysis (FODA) feasibility study. Technical Report. DTIC Document.
- [13] M. Kessentini, A. Ouni, P. Langer, M. Wimmer, and S. Bechikh. 2014. Search-based metamodel matching with structural and syntactic measures. *Journal of Systems and Software* 97 (2014), 1–14.
- [14] M. La Rosa, M. Dumas, R. Uba, and R. Dijkman. 2013. Business Process Model Merging: An Approach to Business Process Consolidation. *ACM Trans. Softw. Eng. Methodol.* 22, 2, Article 11 (March 2013), 42 pages. <https://doi.org/10.1145/2430545.2430547>
- [15] K. Oliveira. 2008. Composição de UML Profiles. Master's thesis. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- [16] OMG. 2017. Unified Modeling Language: Infrastructure, Version 2.5.1. Available: <https://www.omg.org/spec/UML/2.5.1/>.
- [17] J. Rumbaugh, I. Jacobson, and G. Booch. 2004. Unified modeling language reference manual, the. Pearson Higher Education.
- [18] C. N. SantAnna. 2018. On the modularity of aspect-oriented design: A concern-driven measurement approach. Ph.D. Dissertation. PUC-Rio, Rio de Janeiro, Brazil.
- [19] L. Tizzei, M. Dias, C. Rubira, A. Garcia, and J. Lee. 2011. Components Meet Aspects. *Information and Software Technology* 53 (2011), 121–136.
- [20] Farias, K., Gonçalves, L., Scholl, M., Oliveira, T. C., & Veronez, M. (2015). Toward an Architecture for Model Composition Techniques. In *SEKE* (pp. 656-659).



XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

4 A 8 DE JUNHO - CAMPUS-SEDE - CAXIAS DO SUL/RS



Contato:

Lucian Gonçalves

lucianjosegoncales@gmail.com