



**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

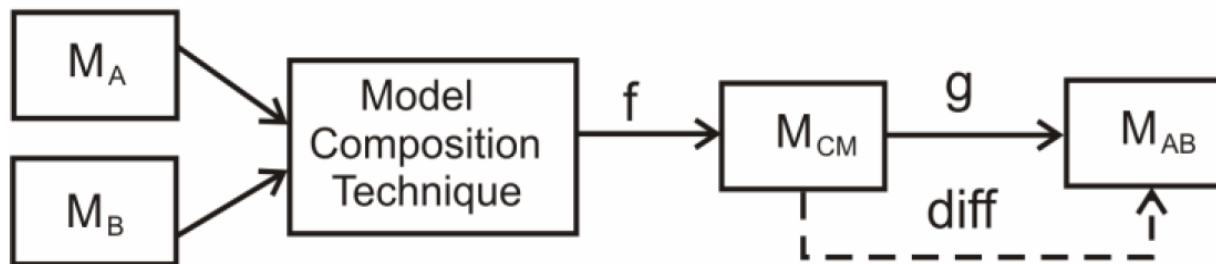


- Introdução
- MoCoTo Tool
- Métodos de avaliação
- Avaliação e resultados
- Considerações Finais
- Trabalhos Futuros

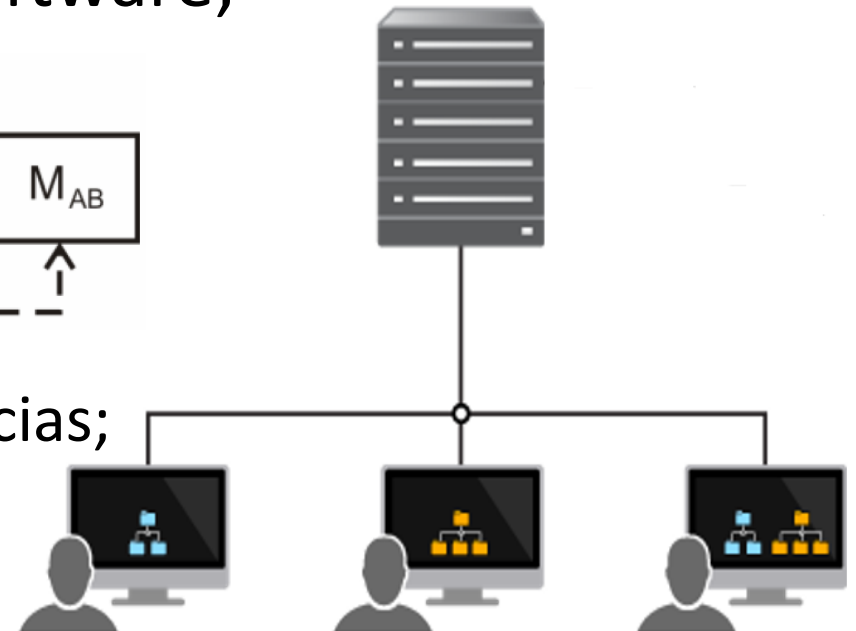
# Introdução



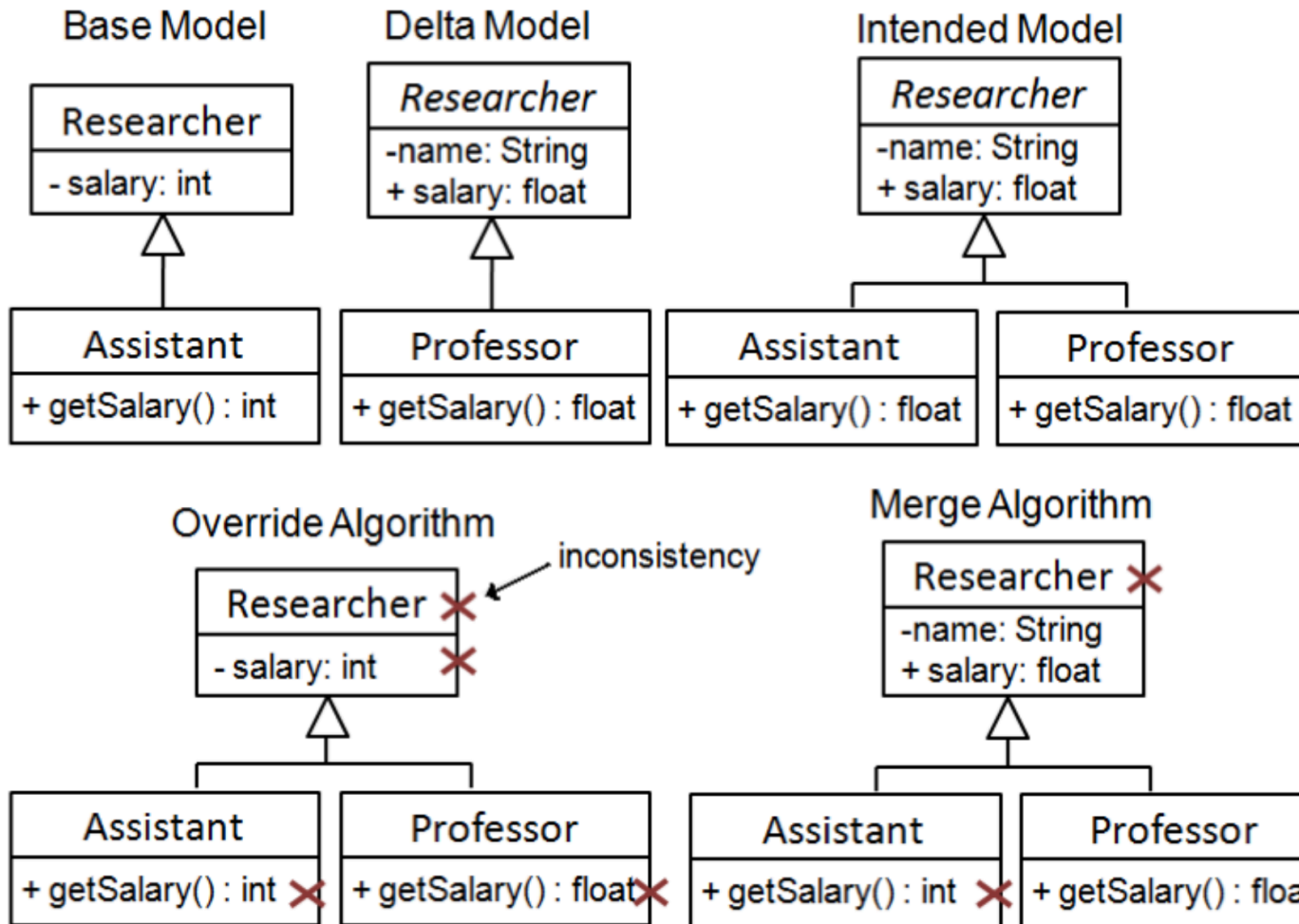
- Desenvolvedores criam e alteram componentes arquiteturais em paralelo;
- Necessidade de juntar as partes em uma “view”;
- Composição de modelos de software;



- Resolver conflitos e inconsistências;



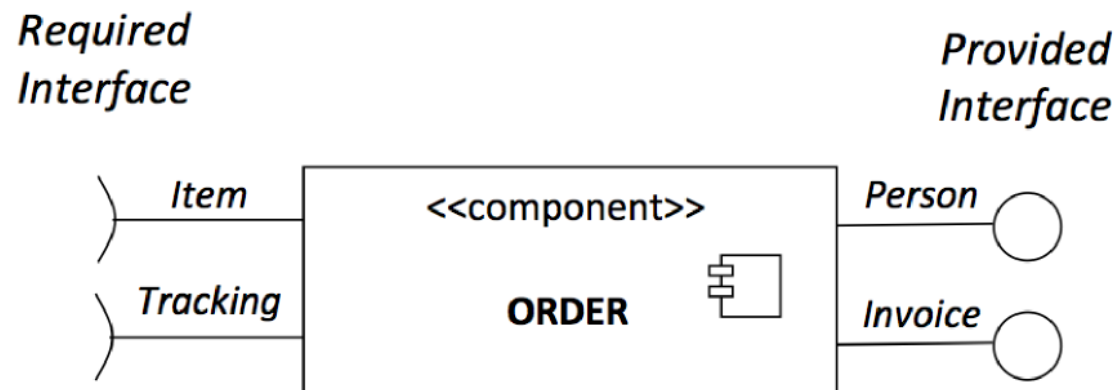
# Introdução



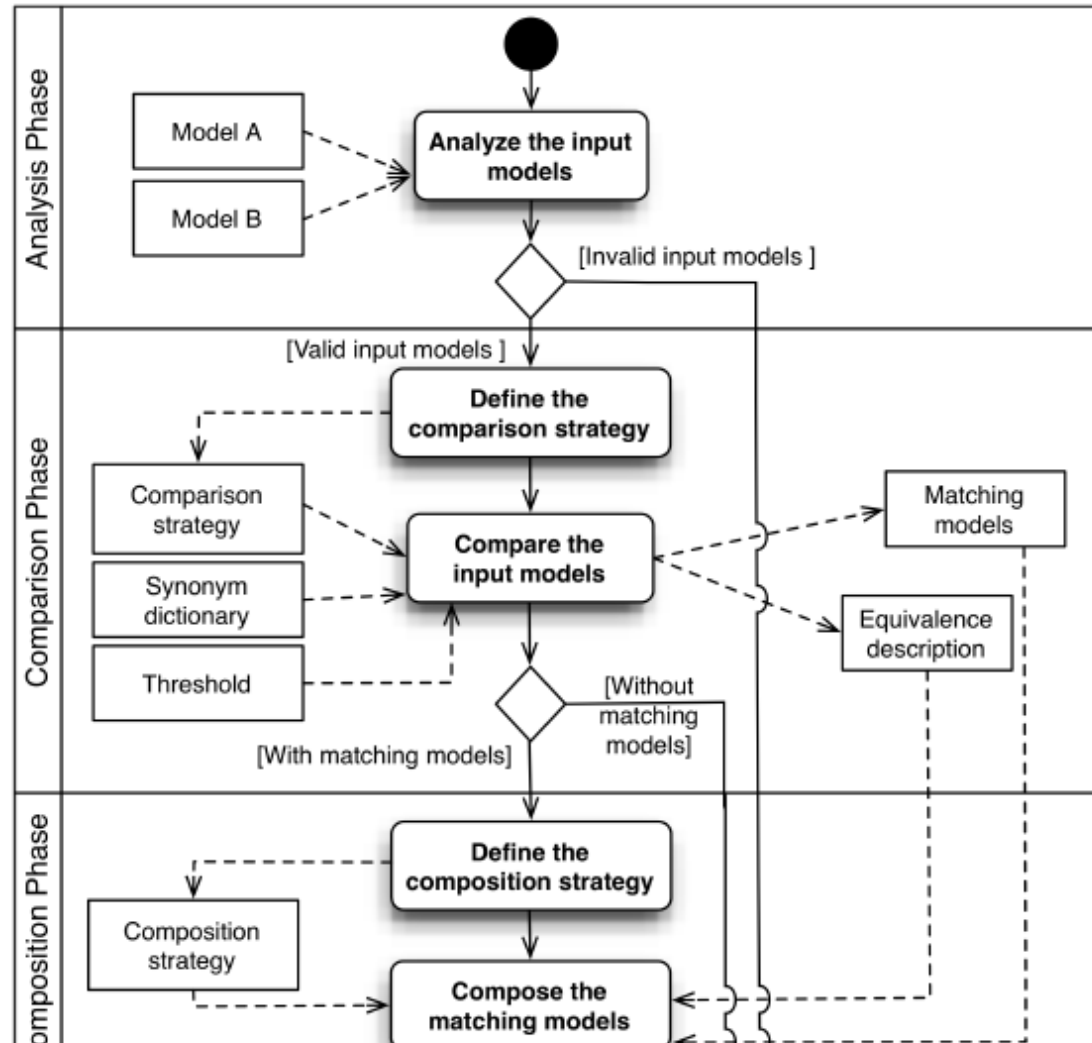
# Introdução



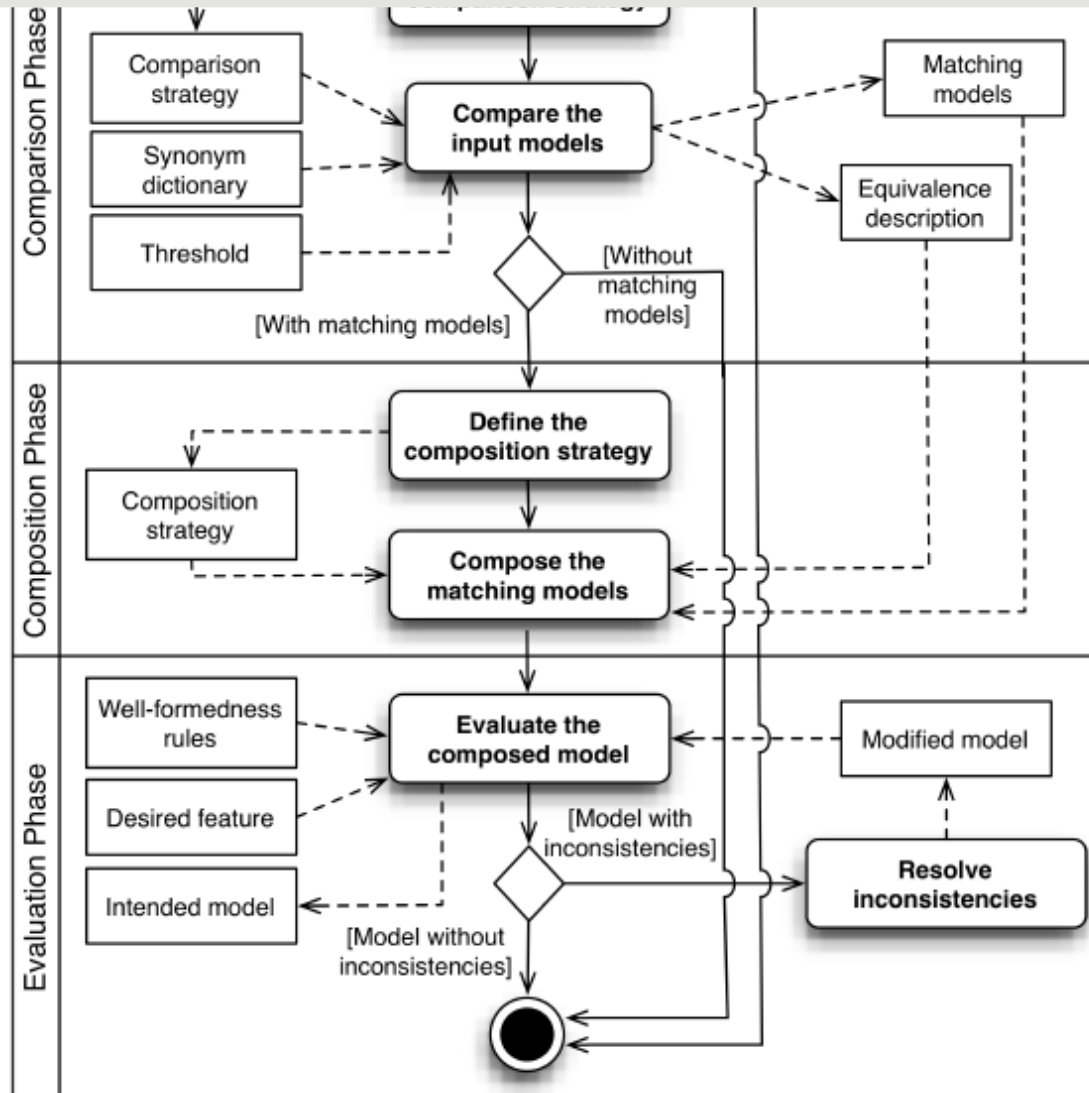
- Atuais técnicas de composição:
  - Consideram poucas propriedades na comparação;
  - Focadas em comparar diagramas genéricos
    - Comparar diagramas específicos da UML, tais como o diagrama de componentes.



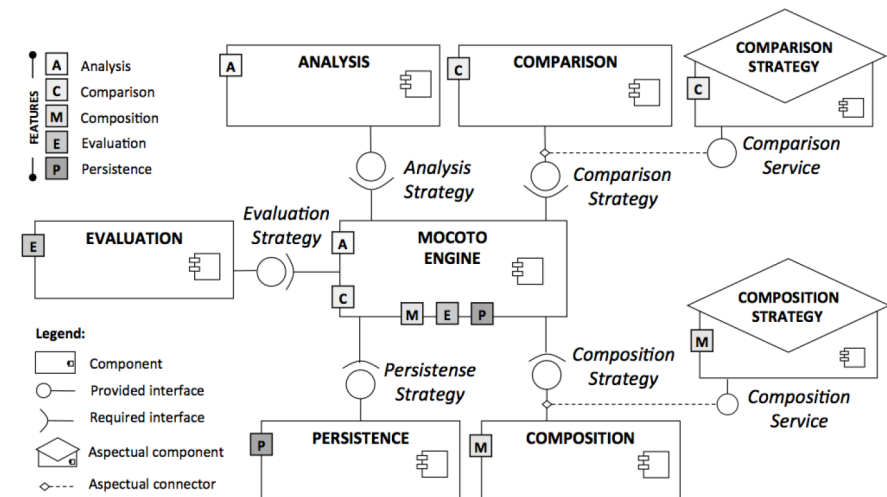
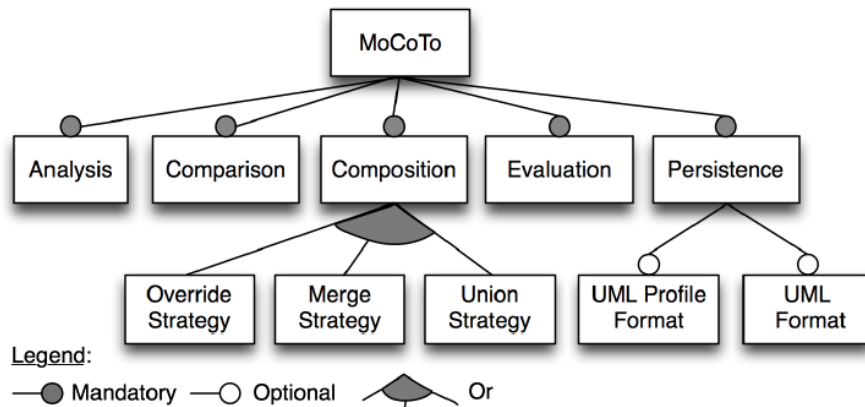
# MoCoTo Tool



# MoCoTo Tool

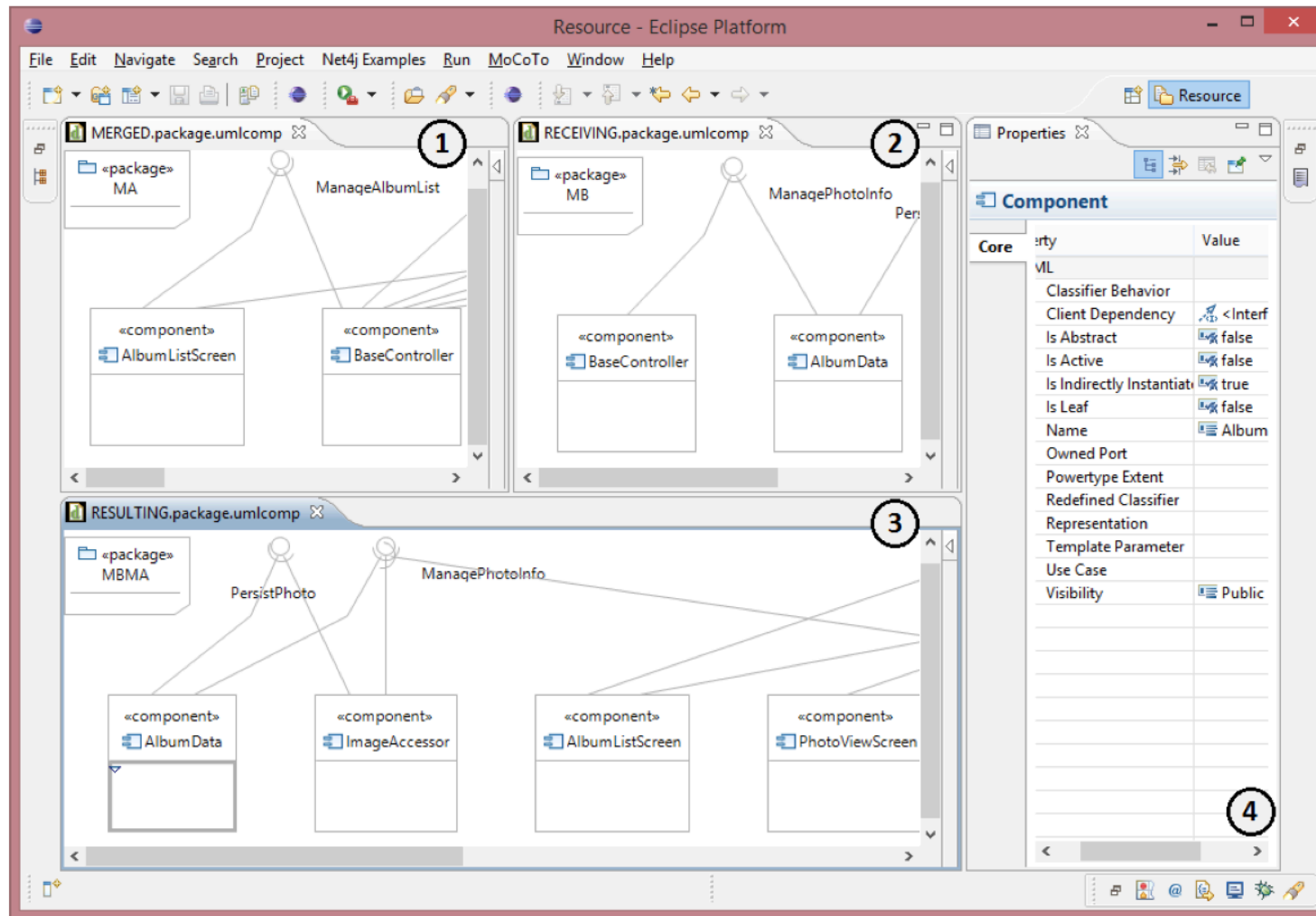


# MoCoTo Tool - Arch





# MoCoTo - Implementação

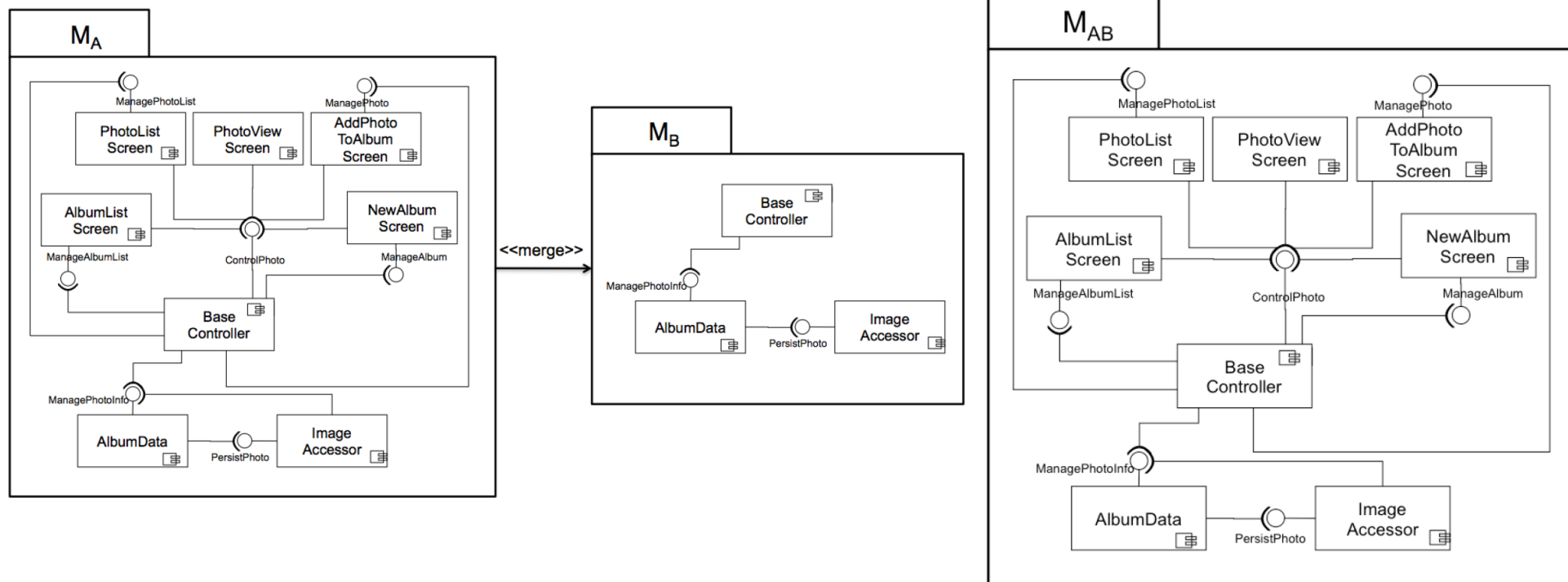


# Avaliação

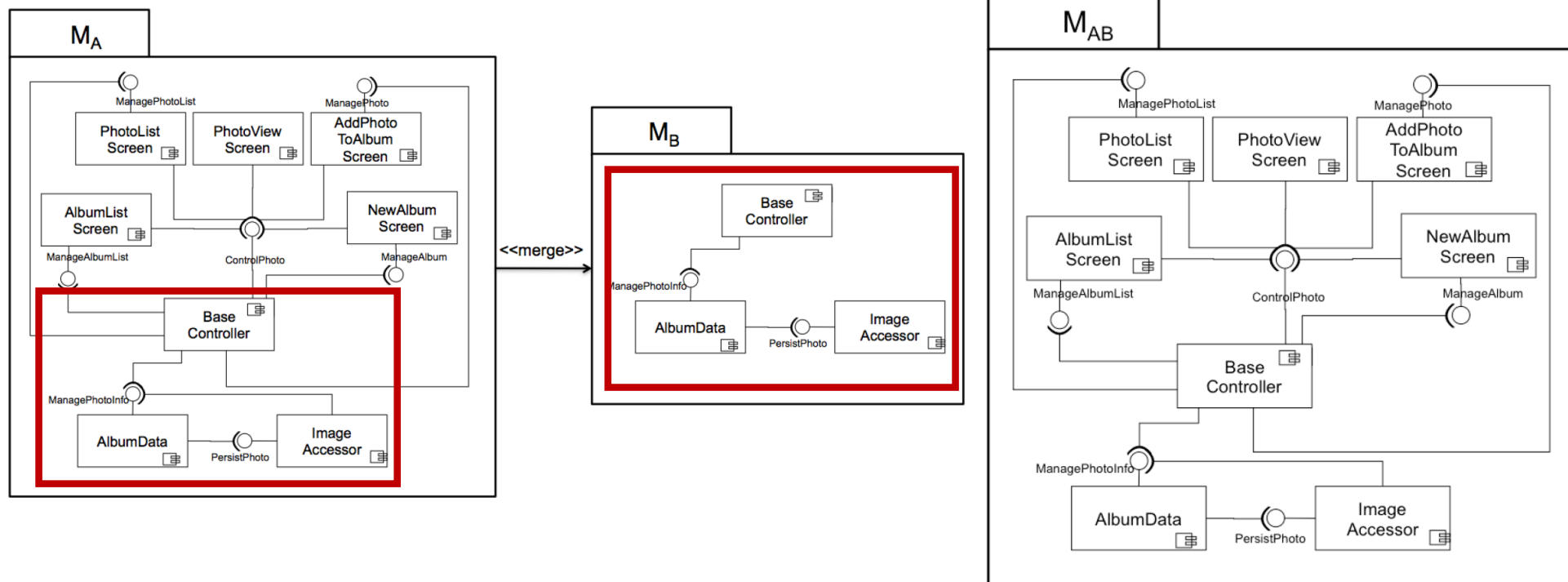


- Ferramenta será avaliada em cenários de Evolução de modelos;
  - Evolução de modelos: desenvolvedores modificam versão atual para implementar melhorias.
    - Operações: adição, remoção, e alteração;
- A total três cenários serão avaliados:
  - Três níveis de complexidade diferentes;
    - Tamanho 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

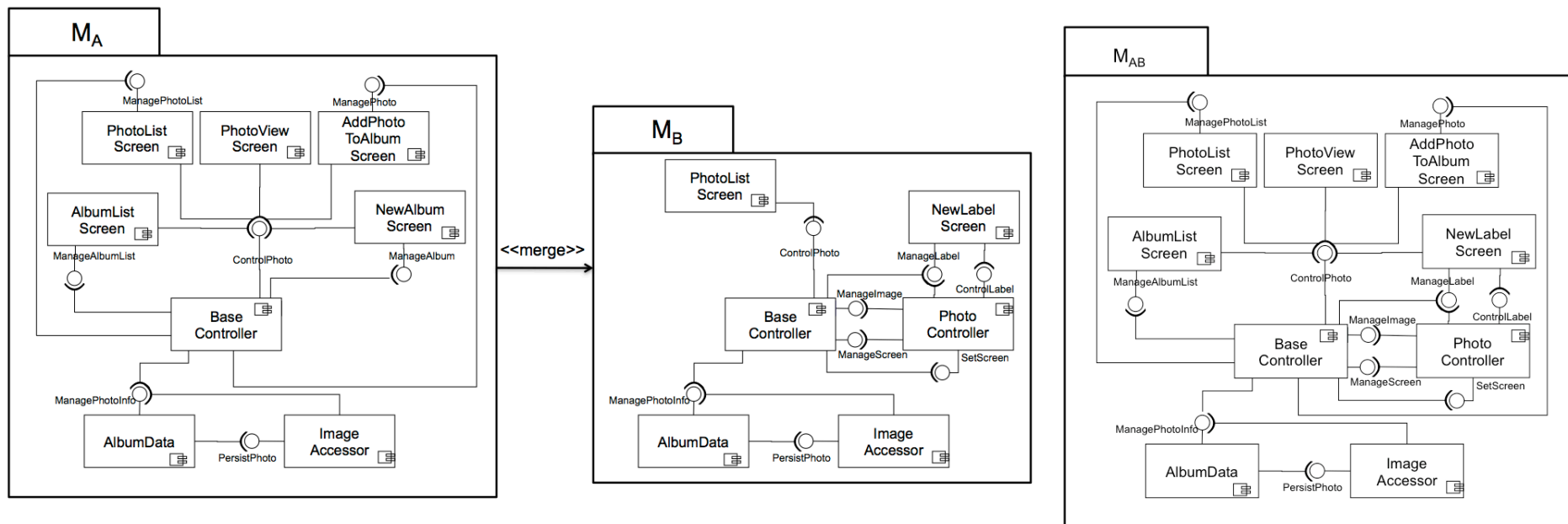


# Avaliação – Cenário 1

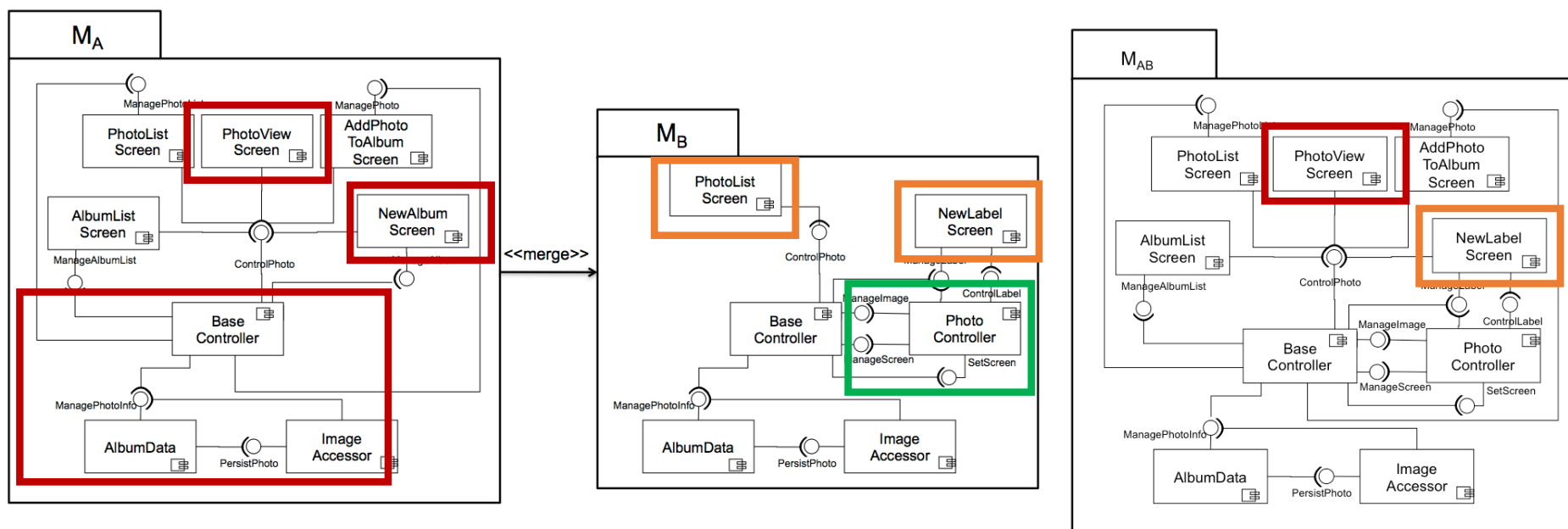


Metric	M <sub>A</sub>	M <sub>B</sub>	M <sub>AB</sub>	M <sub>CM</sub>	M <sub>CM</sub> ∩ M <sub>AB</sub>	Precision	Recall	F-Measure
#Comp	8	3	8	8	8	1	1	1
#IntProv	7	2	7	7	7	1	1	1
#IntReq	12	2	12	12	12	1	1	1
#Operat	37	20	37	37	37	1	1	1

# Avaliação – Cenário 2



# Avaliação – Cenário 2

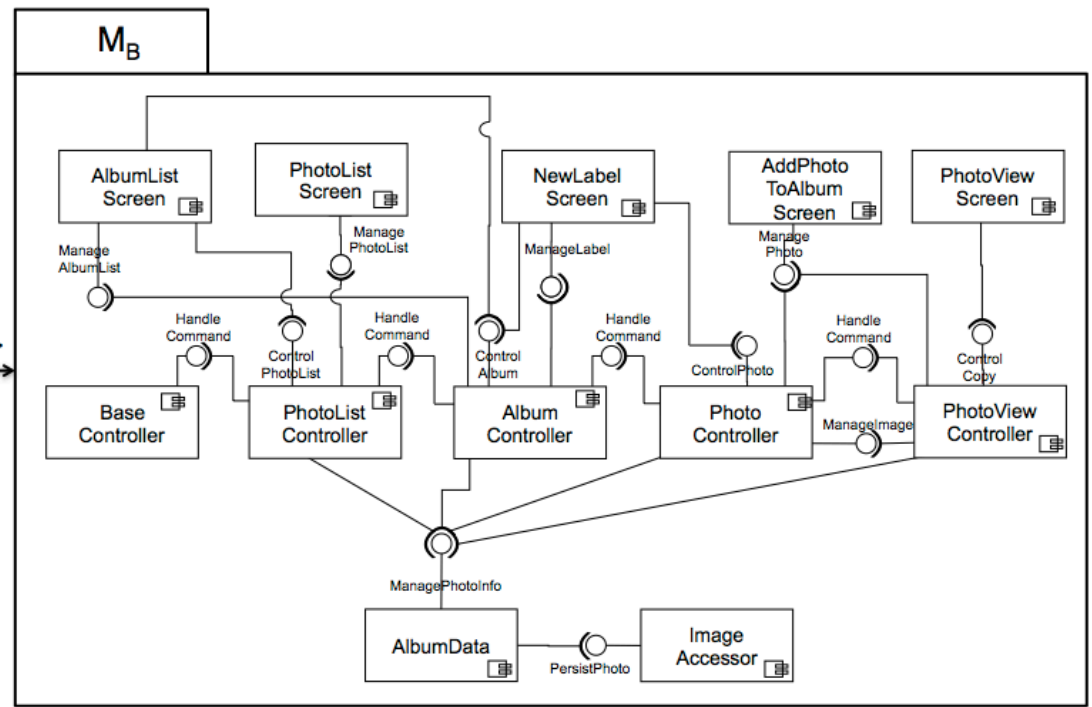
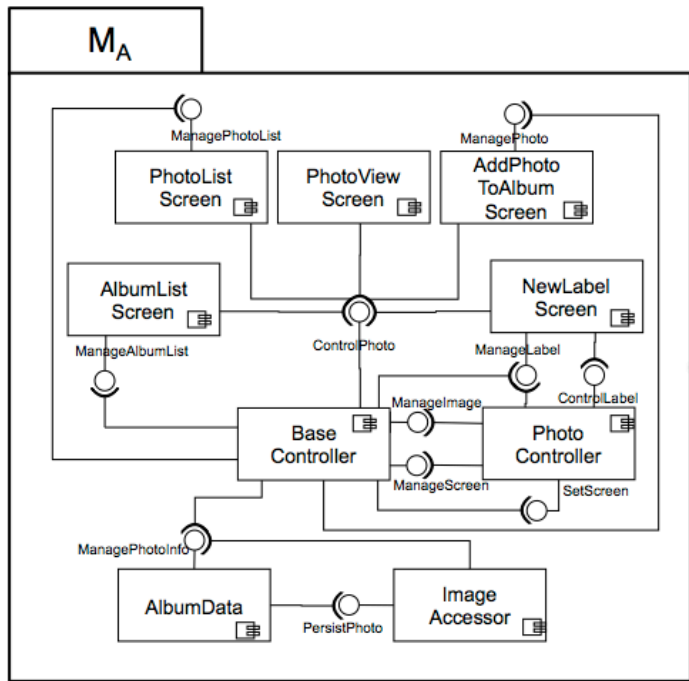


# Avaliação – Cenário 2

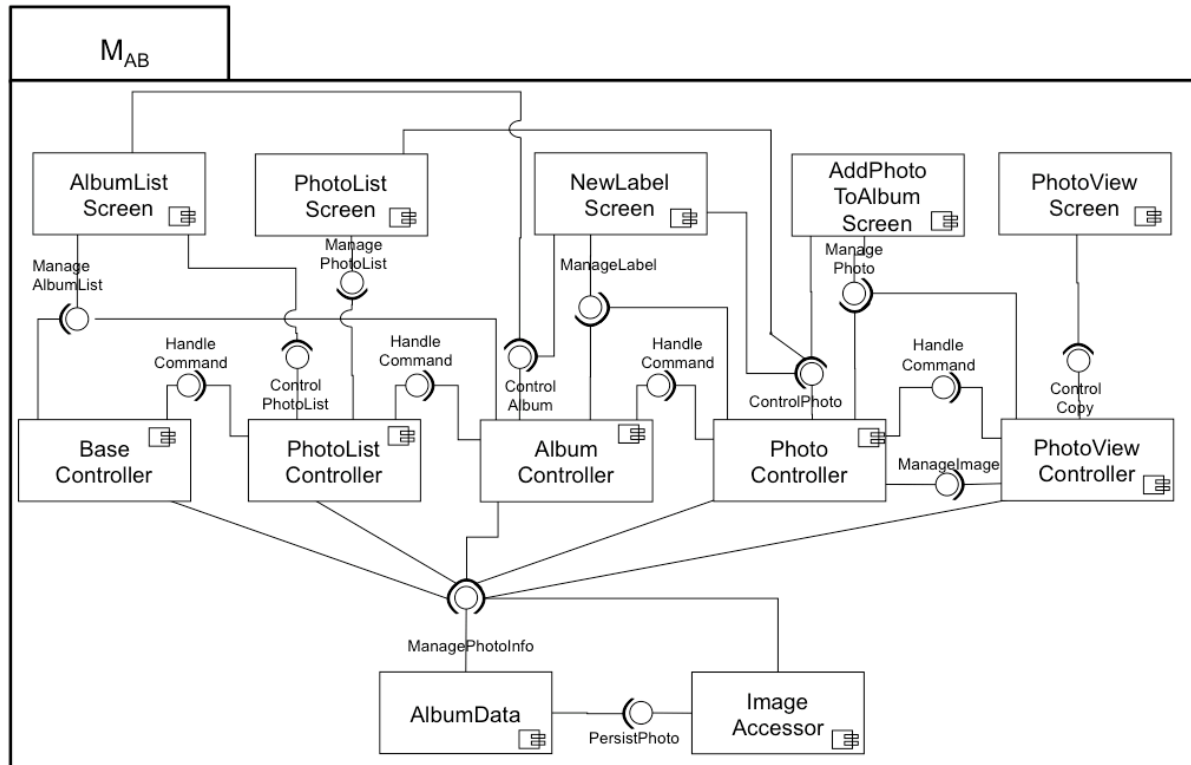


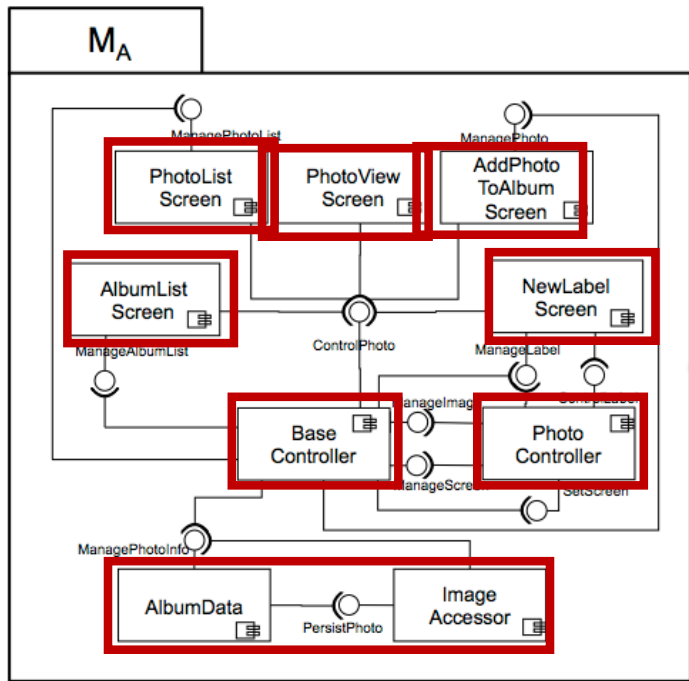
Metric	M <sub>A</sub>	M <sub>B</sub>	M <sub>AB</sub>	M <sub>CM</sub>	M <sub>CM</sub> ∩ M <sub>AB</sub>	Precision	Recall	F-Measure
#Comp	8	6	9	10	9	0.9	1	0.95
#IntProv	7	8	11	12	11	0.92	1	0.96
#IntReq	12	11	17	19	17	0.89	1	0.94
#Operat	37	41	47	49	47	0.96	1	0.98



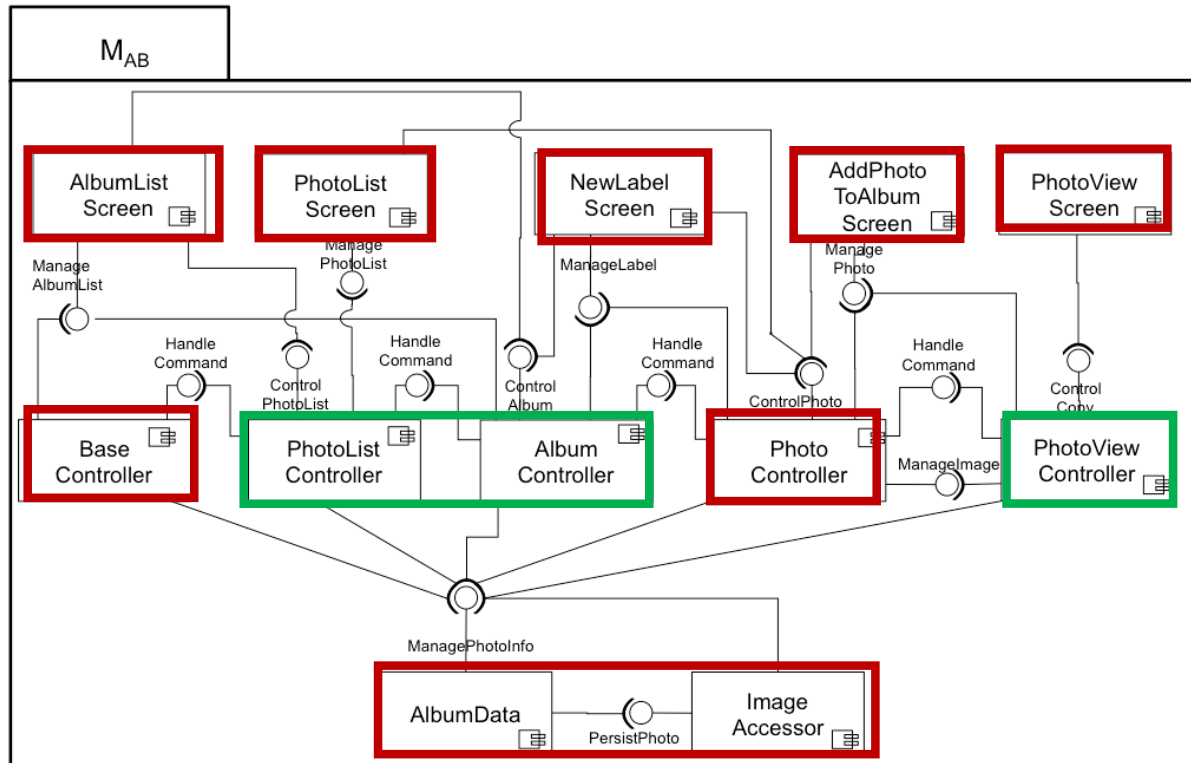
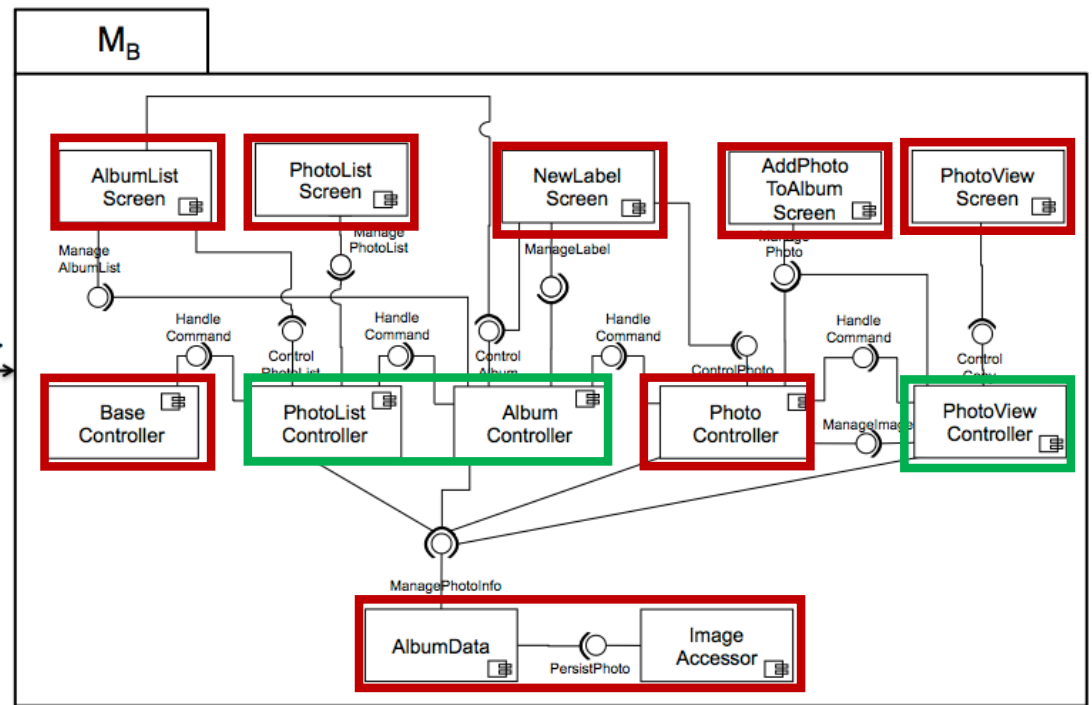


<<merge>>





<<merge>>



# Avaliação – Cenário 3



Metric	M <sub>A</sub>	M <sub>B</sub>	M <sub>AB</sub>	M <sub>CM</sub>	M <sub>CM</sub> ∩ M <sub>AB</sub>	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](mailto:lucianjosegoncales@gmail.com)