

Padrões de Software em Visão Computacional e Processamento de Imagens

Carlos da Silva dos Santos

Tópicos Avançados de Programação Orientada a Objetos
novembro/2005

Plano da apresentação

- Visão Computacional e Processamento de Imagens (VCPI)
- Características e problemas de aplicações de VCPI
 - Programação visual
- Pattern Oriented Analysis and Design
 - Composite Filter
- Arcabouços OO para VCPI

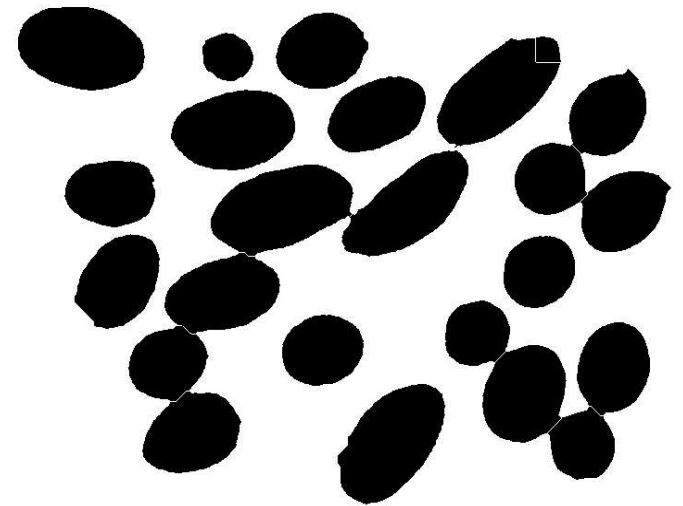
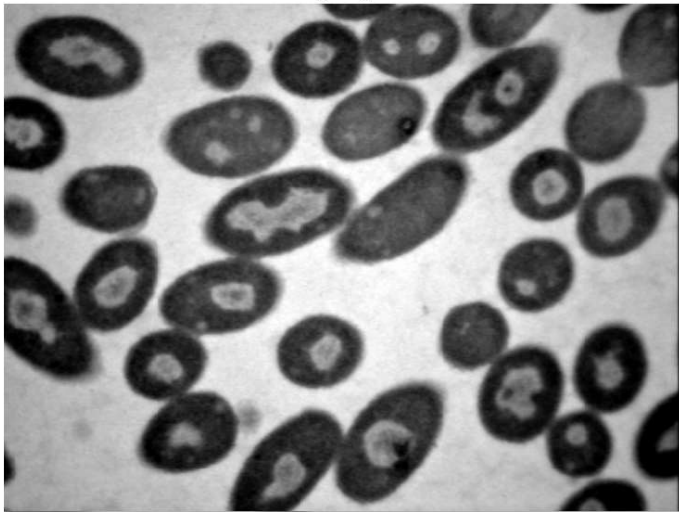
Processamento de Imagens



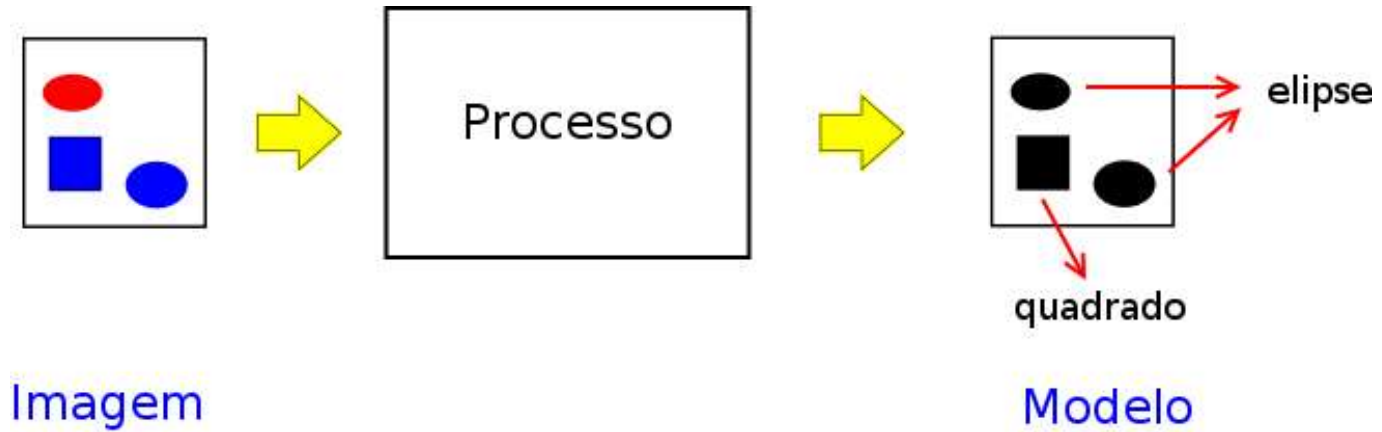
- Facilitar interpretação
- Transmissão, armazenamento
- Etapa necessária para percepção de máquina

Processamento de Imagens: exemplos

imagem original



Visão Computacional



Visão Computacional: exemplo

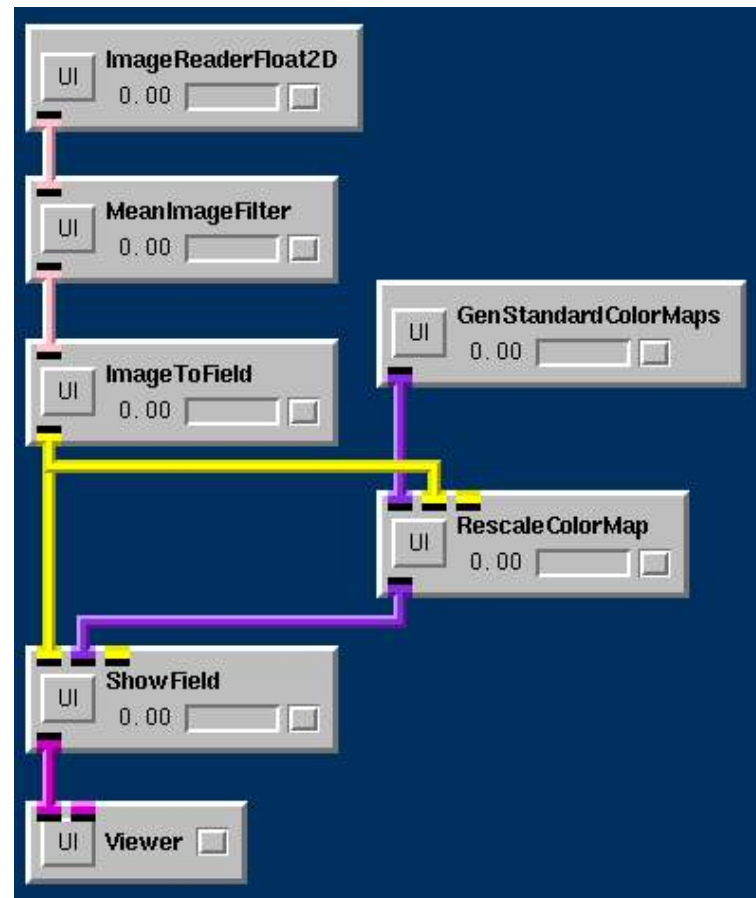


Arquivo
MIDI

Características do desenvolvimento de aplicações

- Soluções heurísticas
- Tentativa e erro
- Dependente de experiência/conhecimento do domínio de aplicação
- Requer ajuste de parâmetros

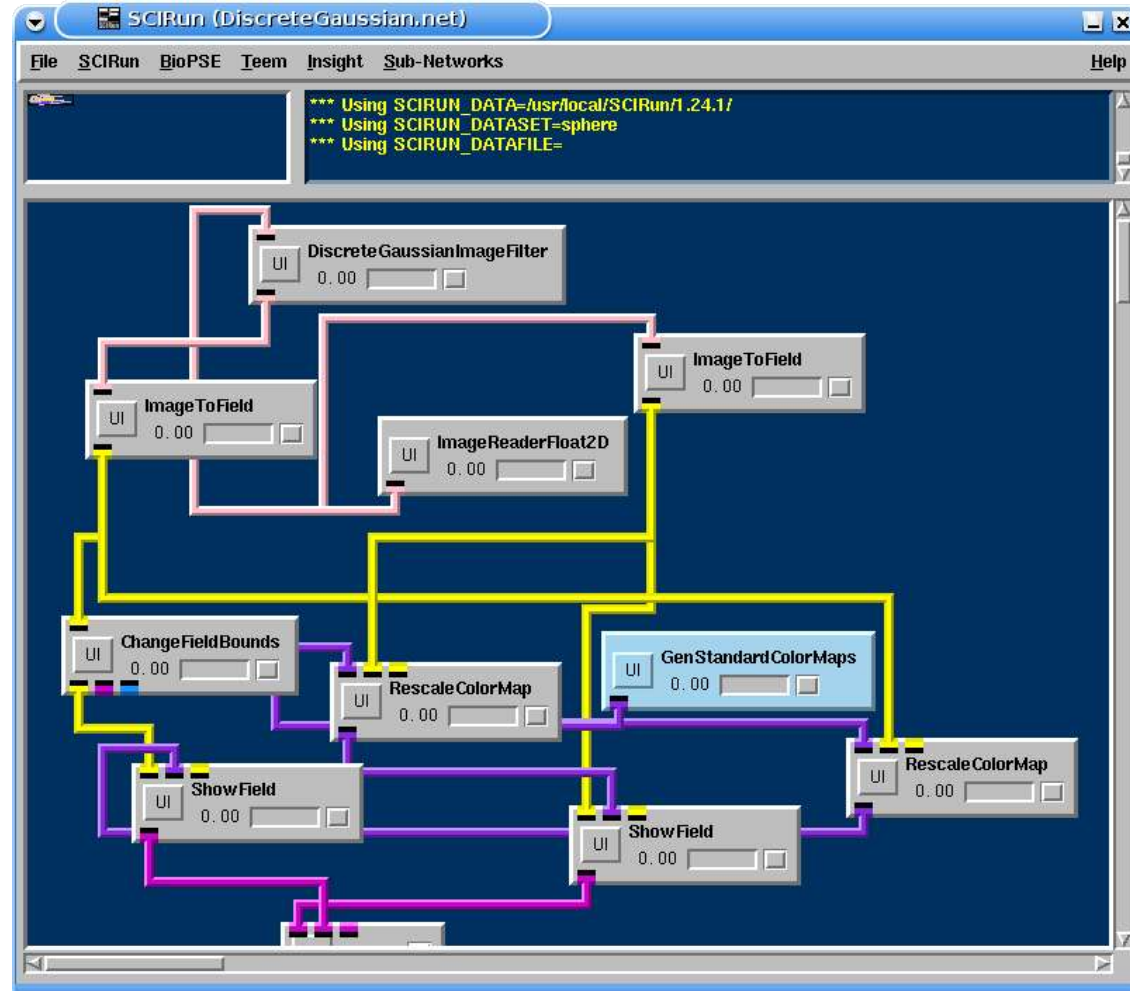
Padrão arquitetural: Pipes and Filters



Programação visual

- Um pouco mais “amigável”
- Prototipagem rápida
- Facilita experimentação
- Protótipo **não** é aplicação final

Espaguete visual

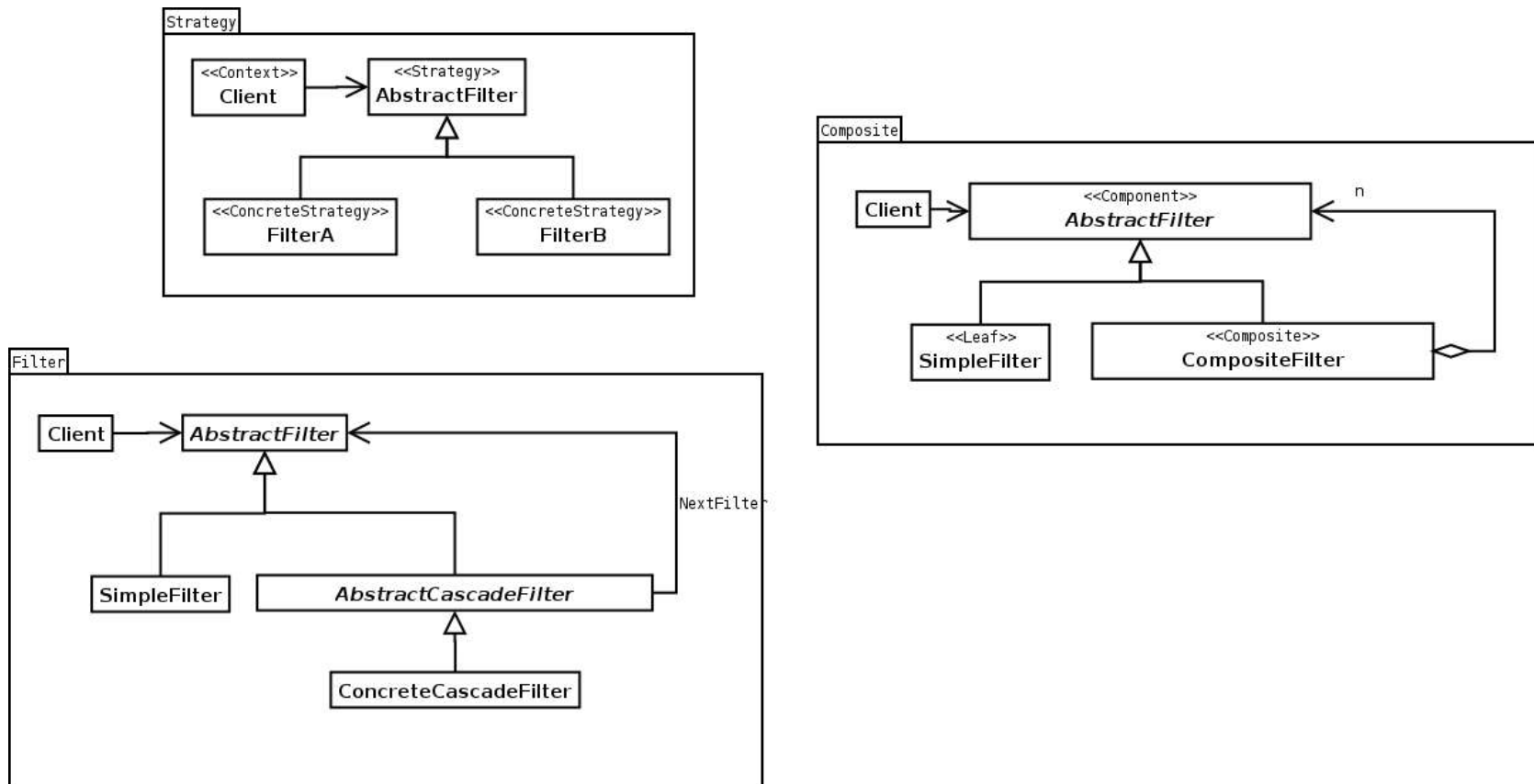


Captura de tela do ambiente SCIRun

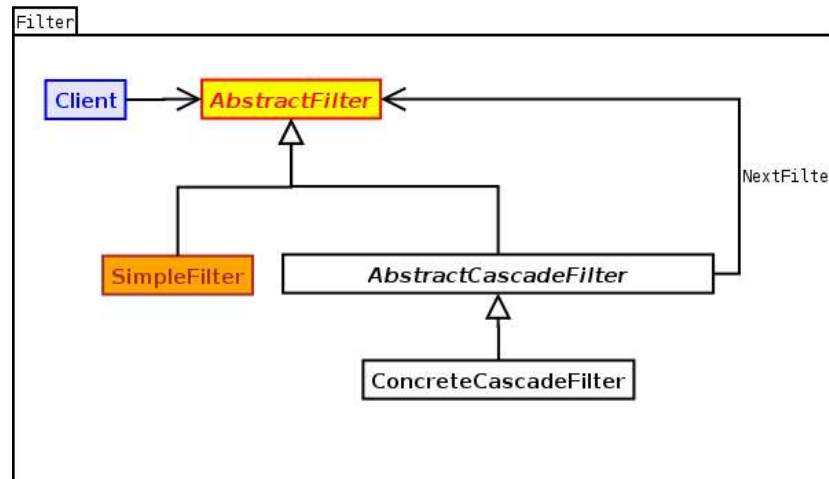
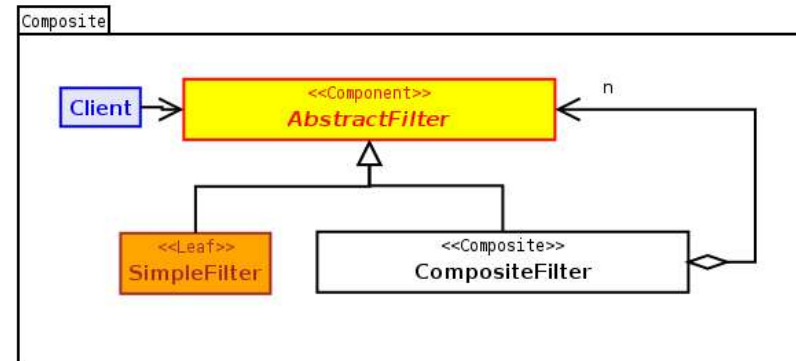
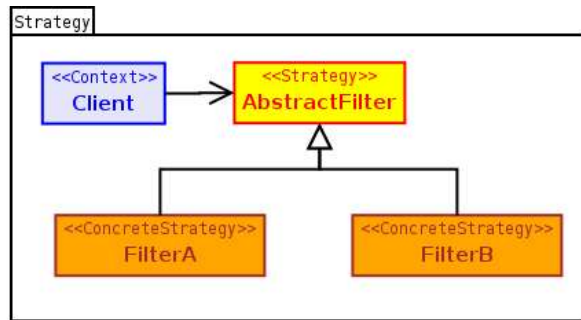
Pattern Oriented Analysis and Design (POAD) [Yacoub2003]

- Abordagem sistemática para construção de aplicações com base em padrões de software

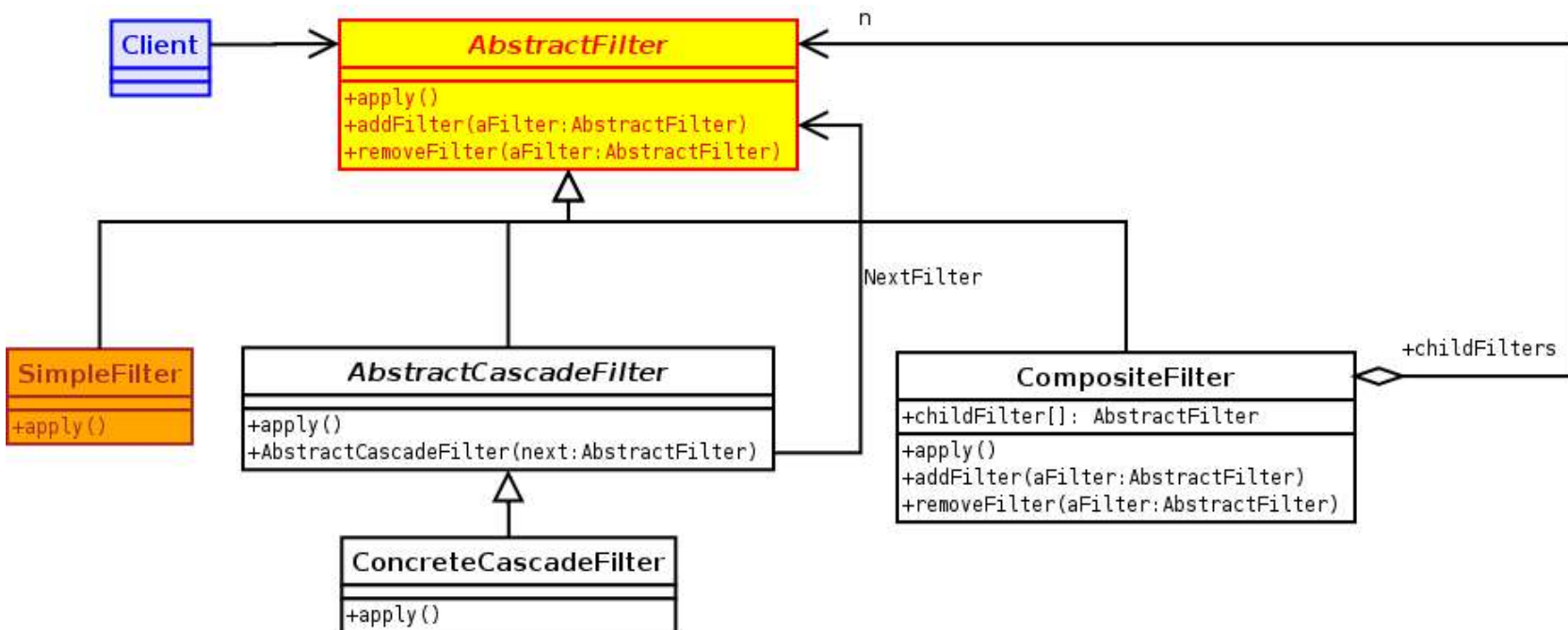
POAD: identificação de padrões



POAD: fusão de classes



POAD: projeto final

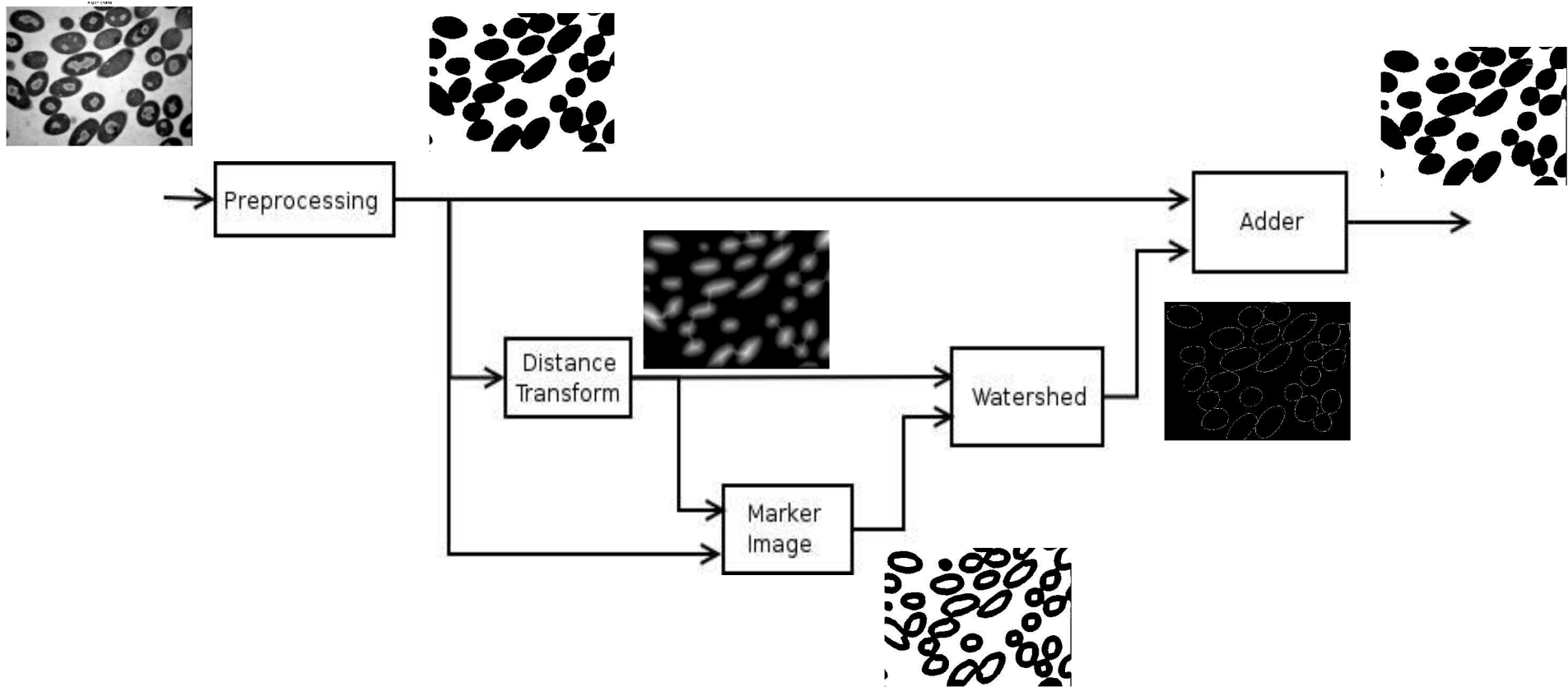


Composite Filter

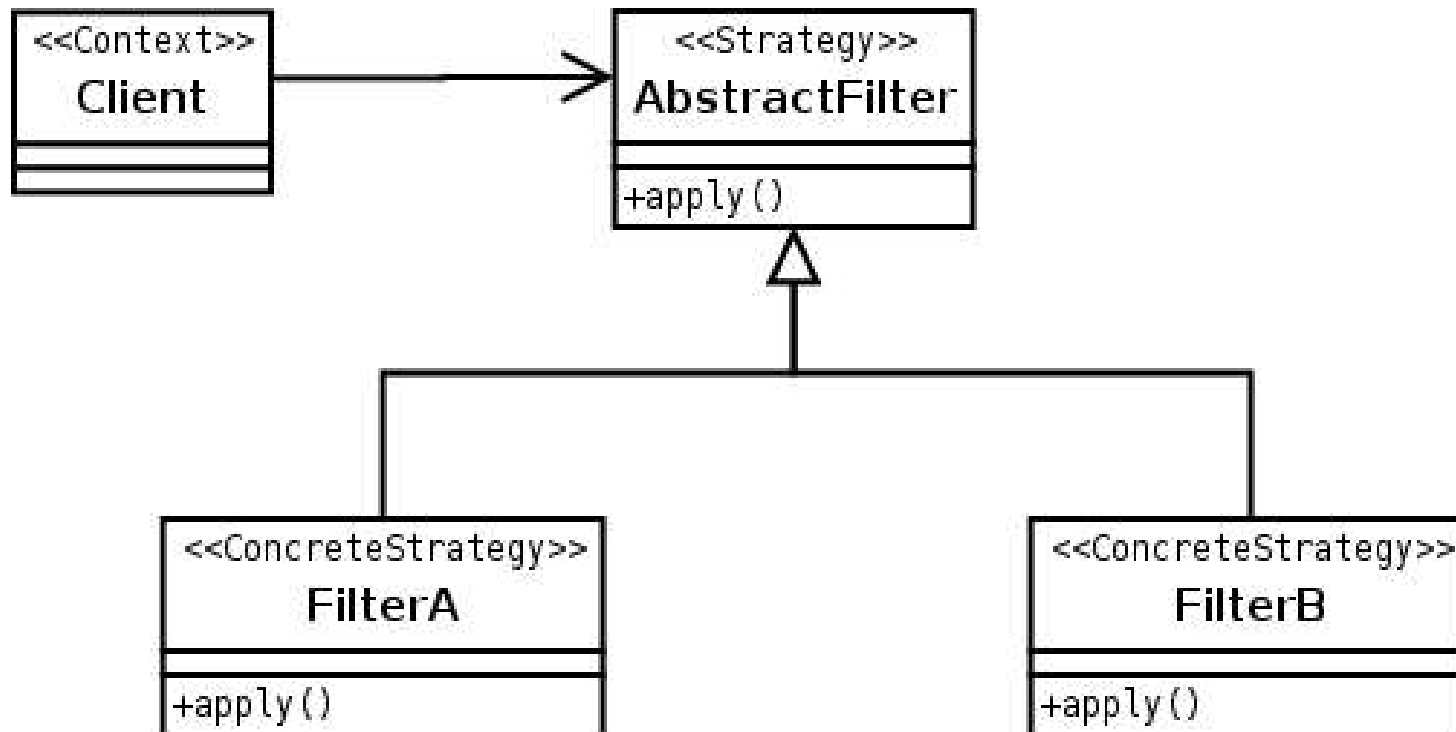
[Yacoub2001]

- Problema: criar hierarquias complexas de filtros

Composite Filter: motivação

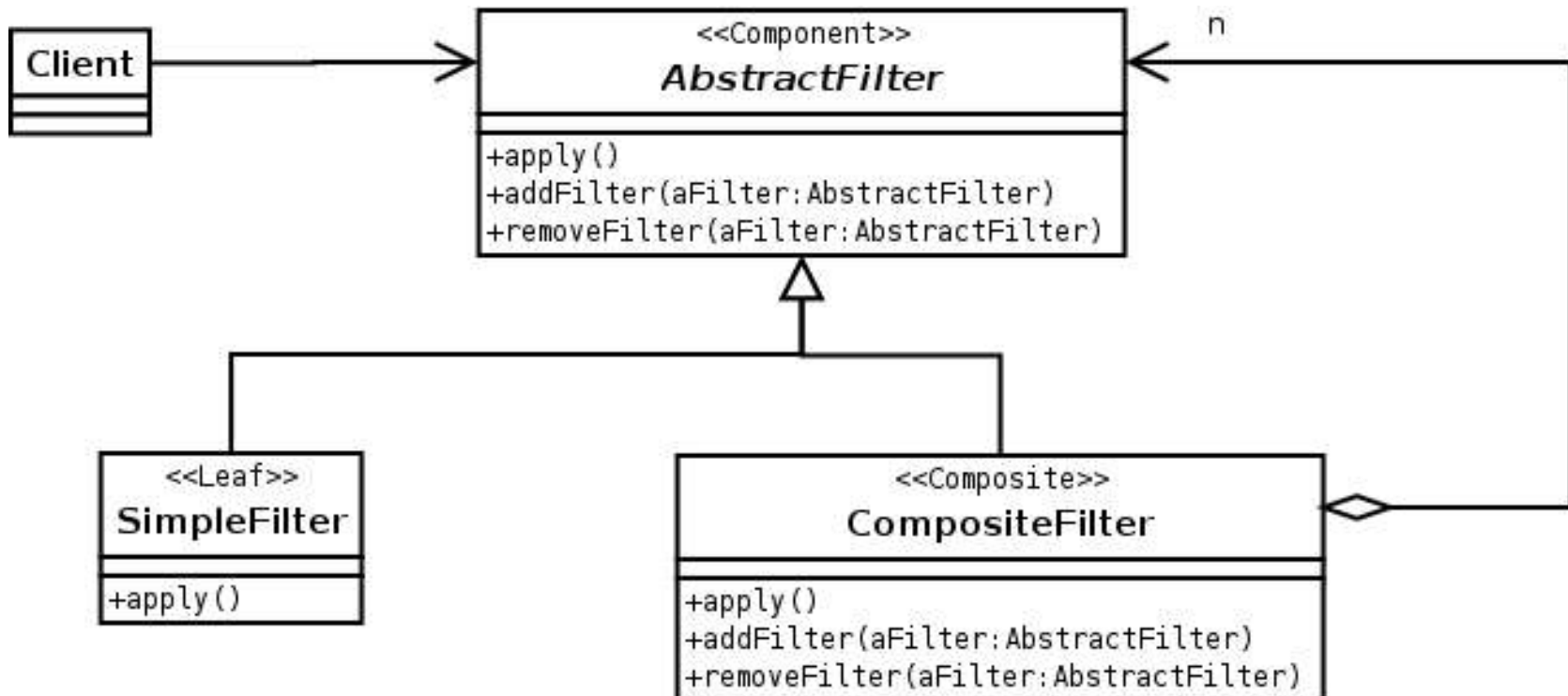


Strategy para filtros



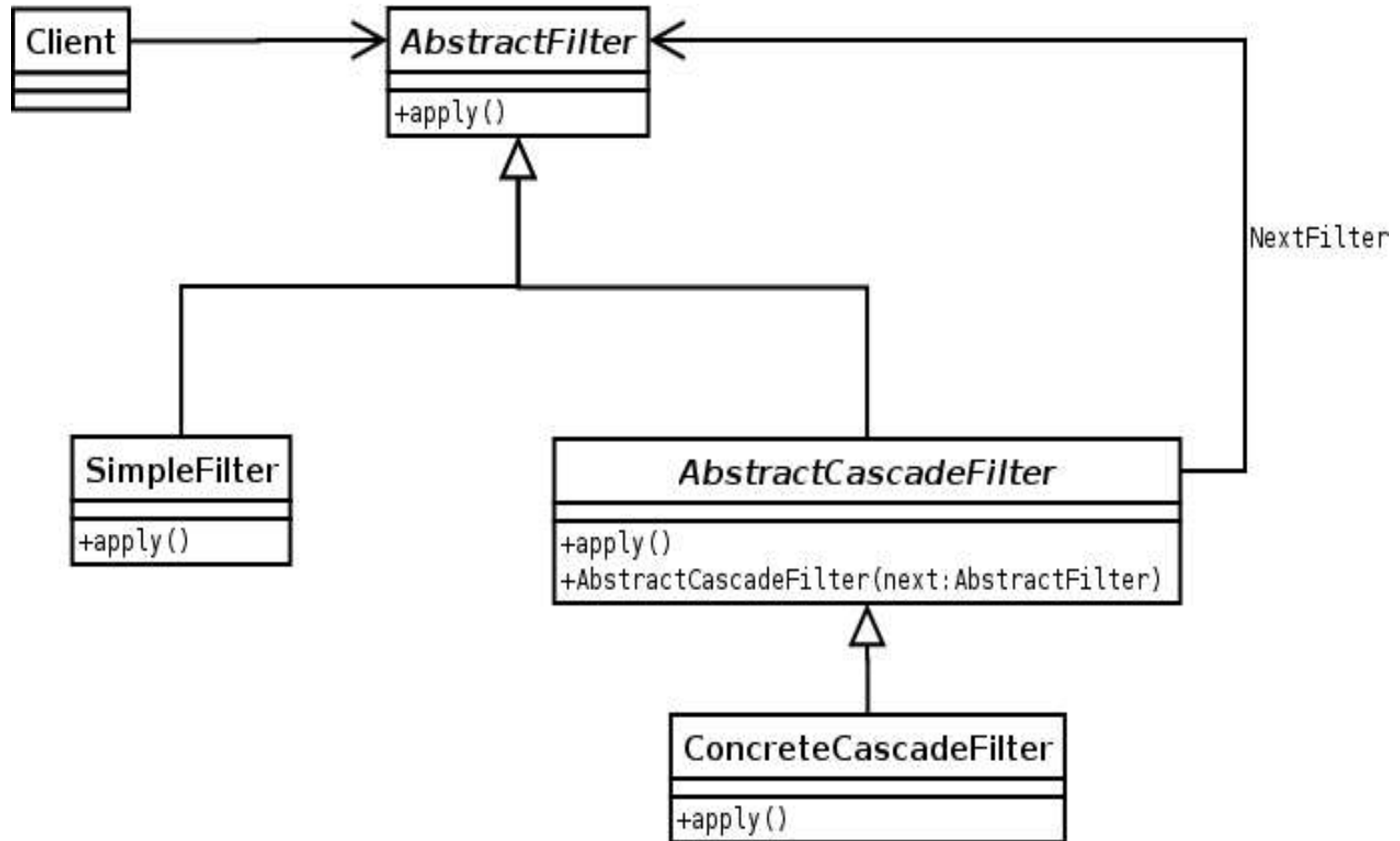
→ Filtros intercambiáveis, interface única

Composite para filtros



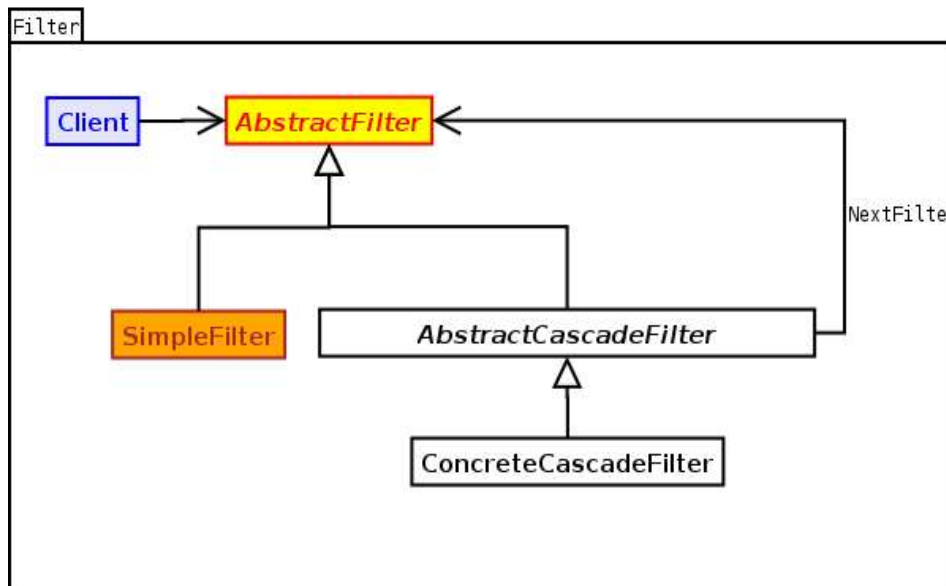
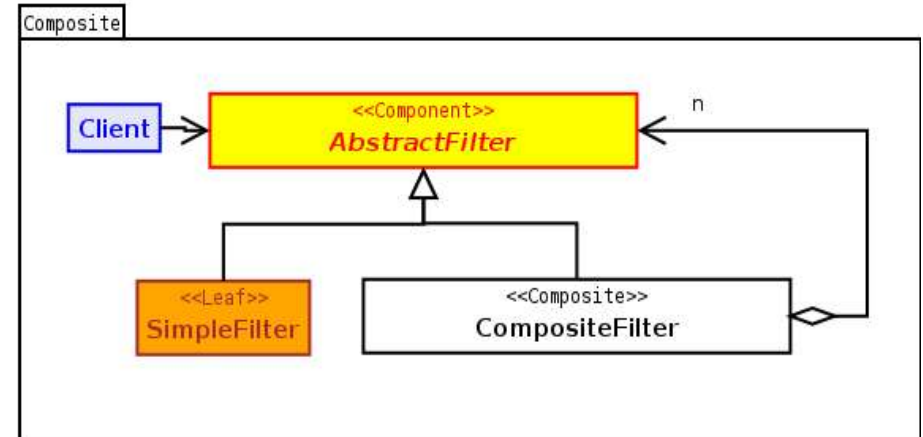
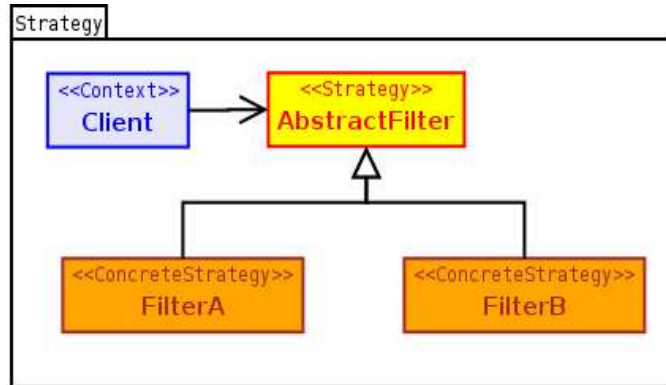
- Permite filtros compostos
- Sem controle sobre ordem de execução

Padrão Filter [Grand98]

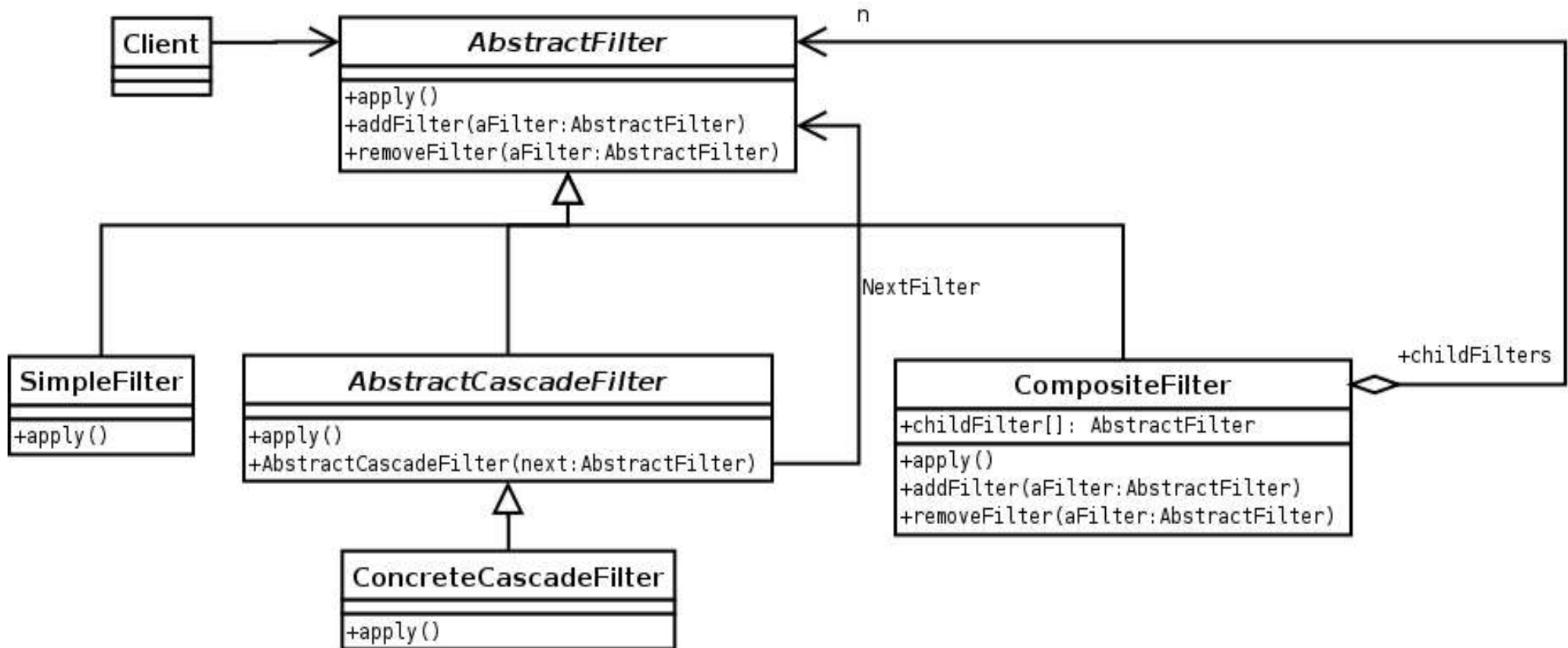


→ Permite definir filtros em cascata

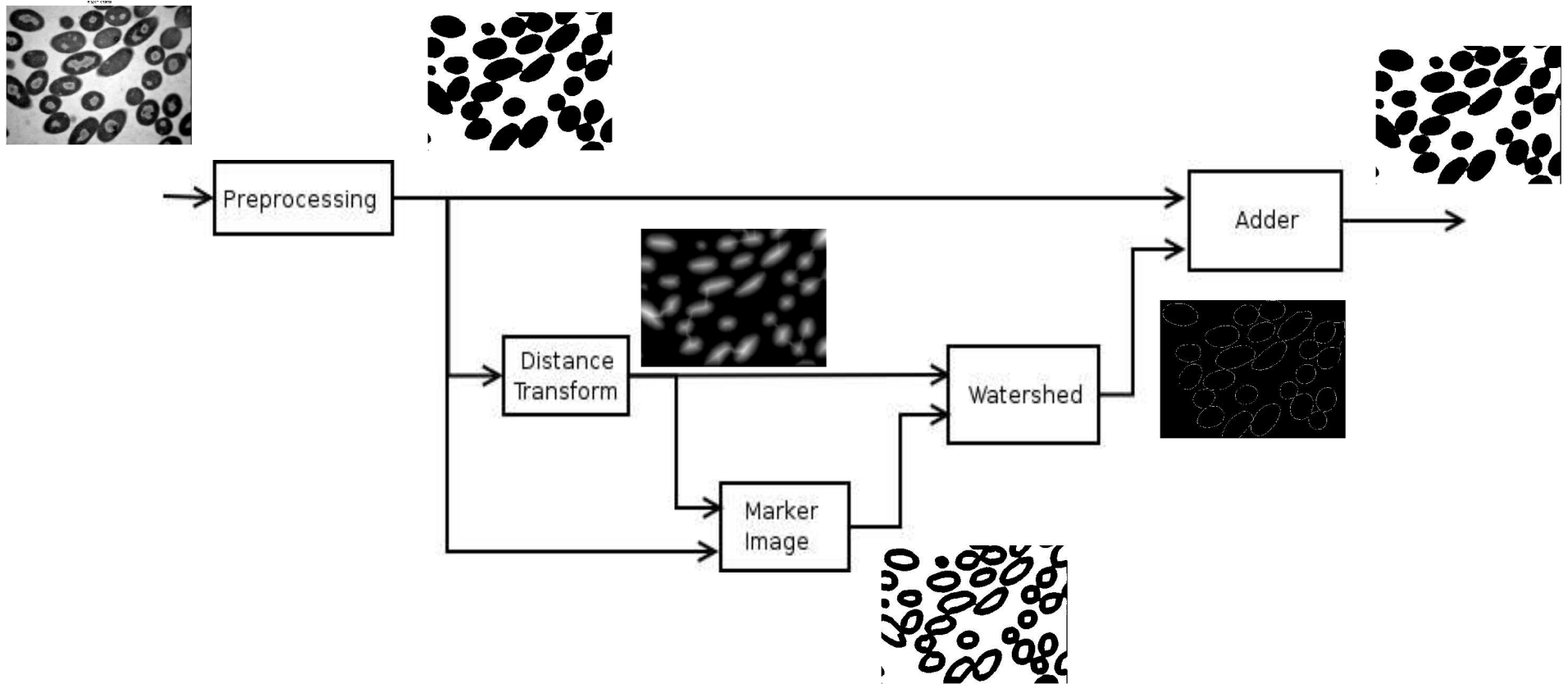
Justaposição de padrões



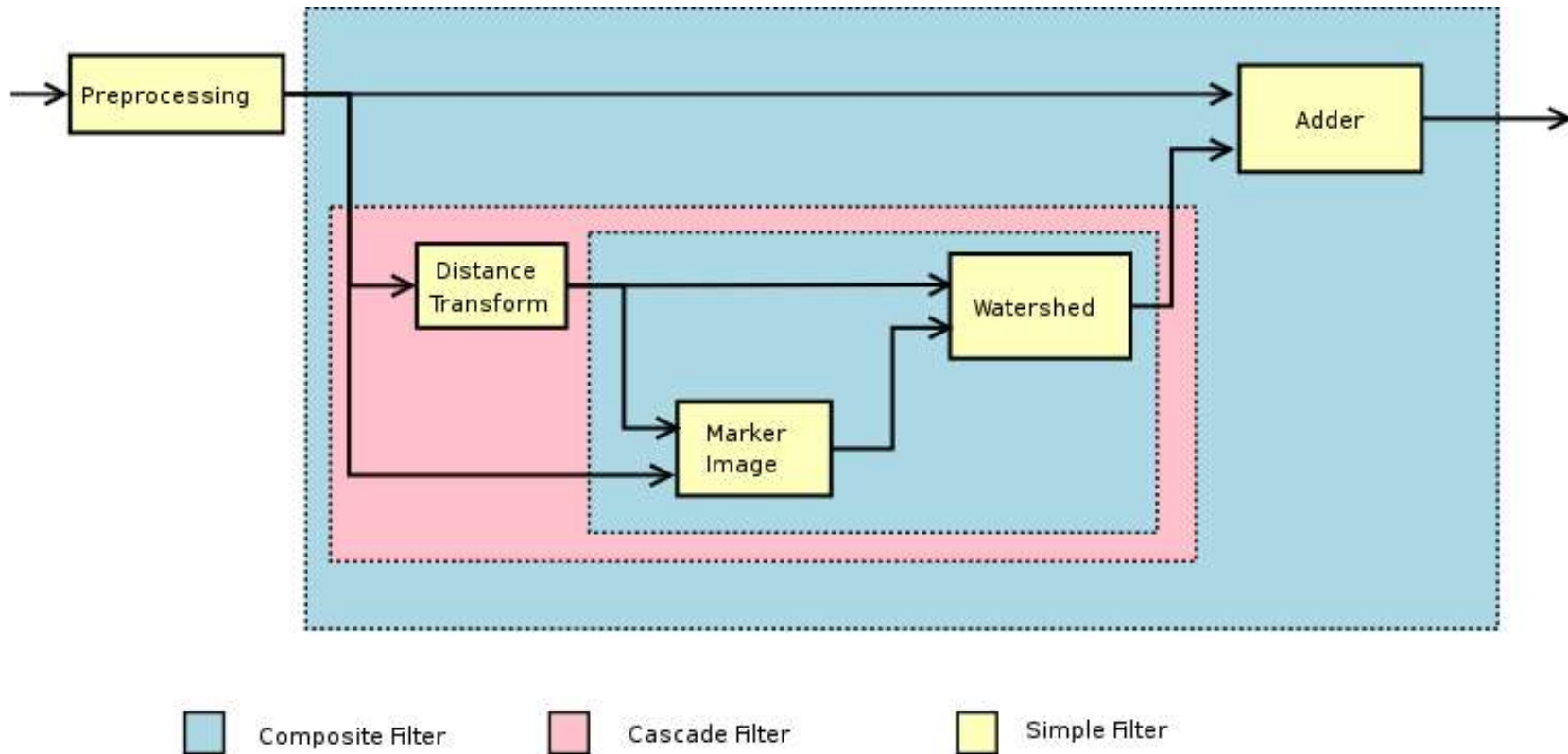
Padrão Composite Filter



Composite Filter: exemplo (1)



Composite Filter: exemplo (2)



Arcabouços para Visão Computacional e Processamento de Imagens

InsightToolkit (ITK)

- Programação extrema
- Programação genérica
 - Diferentes tipos de pixel (RGB, níveis de cinza).
 - Imagens 2D, 3D, etc.
 - Templates, Functors.
- Voltado para medicina
- Grande quantidade de filtros, algoritmos
- Código aberto (BSD)

Gamera Toolkit

- Arcabouço para aplicações de OCR (*Optical Character Recognition*)
- Origem: projeto de digitalização de partituras.
- Extensível por plugins
- Incorpora outras bibliotecas (*wrappers*)
- Voltado para especialistas de domínio
- Código aberto (GPL)

Ponteiros

- **ITK:** <http://www.itk.org>
- **Gamera:**
<http://ldp.library.jhu.edu/projects/gamera>
- **SCIRun:** <http://software.sci.utah.edu/scirun.html>
- **CVonline Compendium of Computer Vision:**
<http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/>

Referências

- [Grand98] Mark Grand, *Patterns in Java, vol. 1, A Catalog of Reusable Design Patterns Illustrated with UML*, John Wiley and Sons, 1998.
- [Yacoub2001] Sherif M. Yacoub, *Composite Filter Pattern*, EuroPLoP 2001.
- [Yacoub2003] Sherif M. Yacoub e Hany Ammar, *Pattern Oriented Analysis and Design*, Addison Wesley, 2003.