

# 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

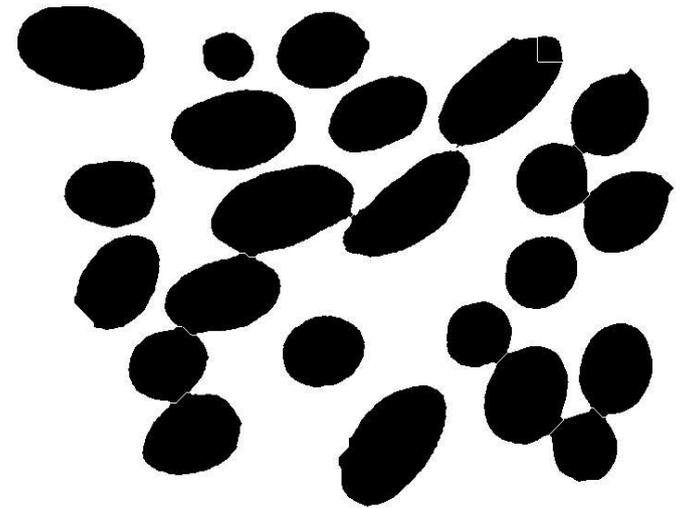
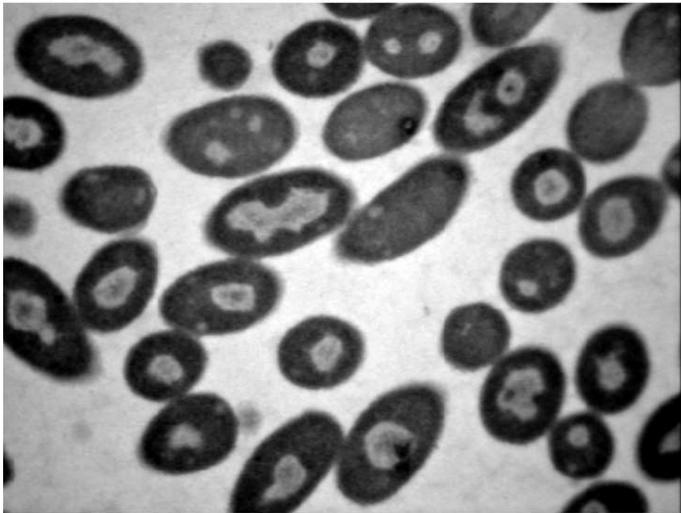
# Processamento de Imagens



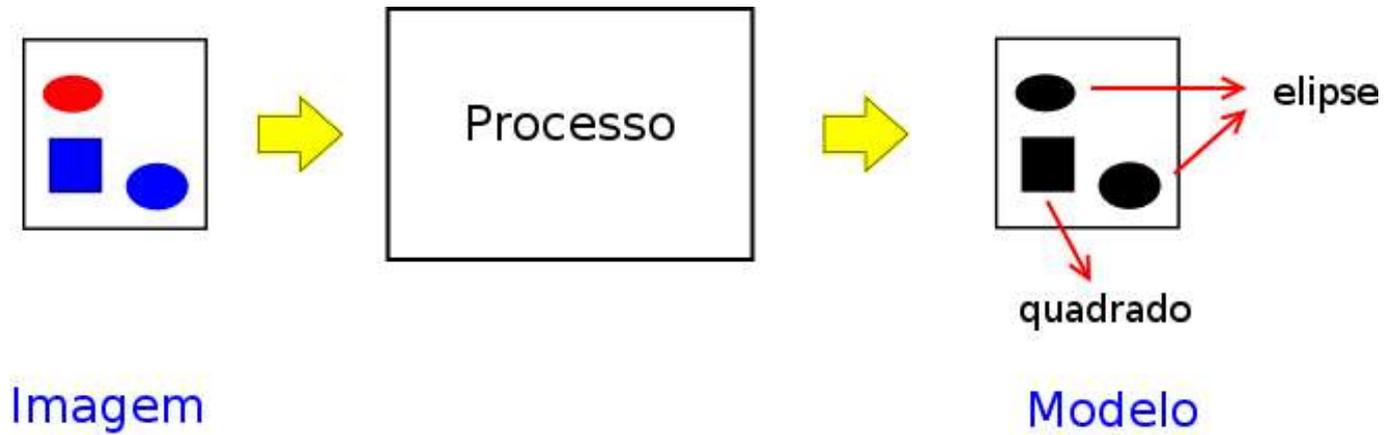
- Facilitar interpretação
- Transmissão, armazenamento
- Etapa necessária para percepção de máquina

# Processamento de Imagens: exemplos

imagem original



# Visão Computacional



# Visão Computacional: exemplo

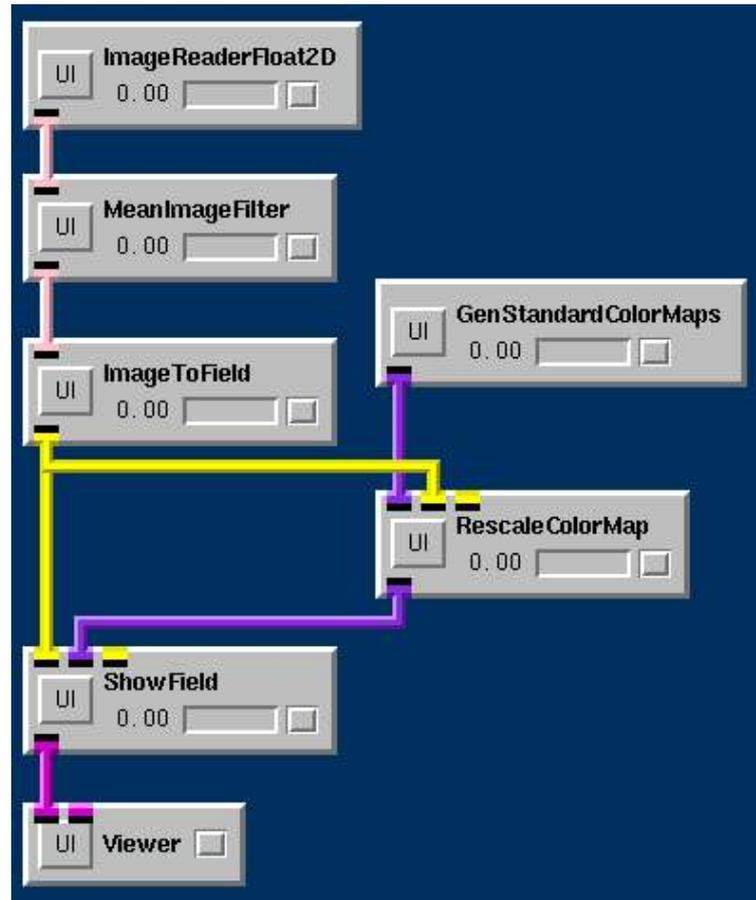


Arquivo  
MIDI

# Características do desenvolvimento de aplicações

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

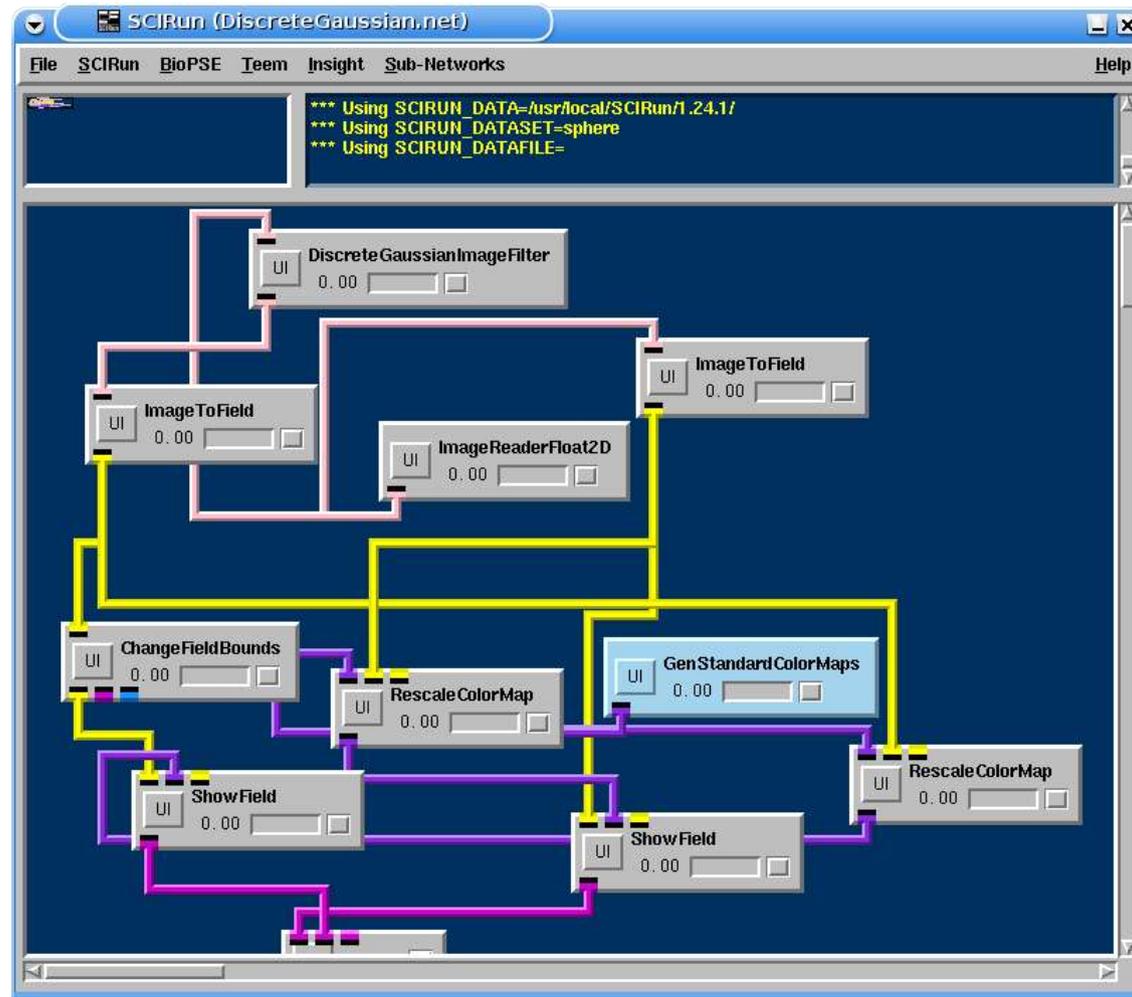
# Padrão arquitetural: Pipes and Filters



# Programação visual

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

# Espaguete visual

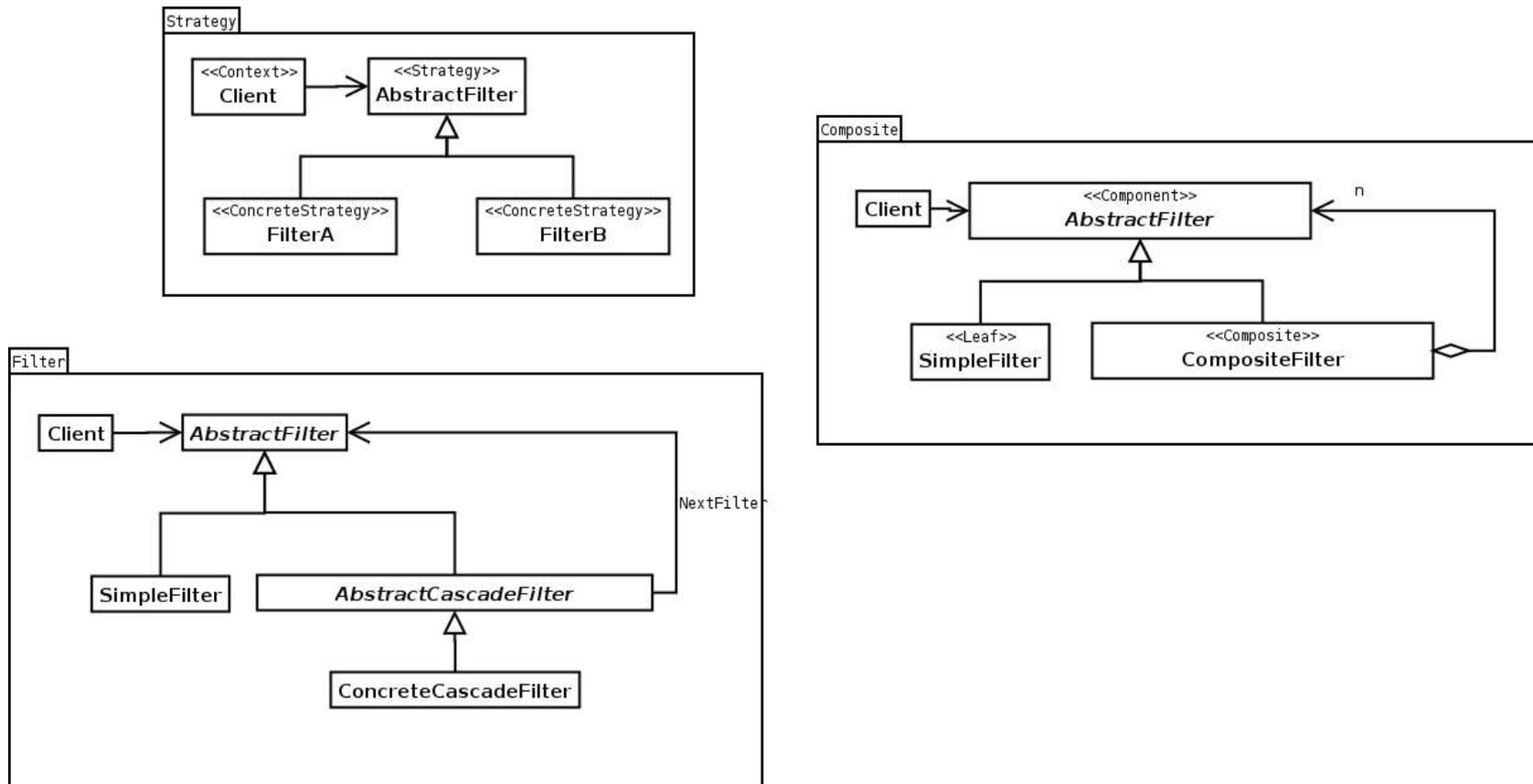


Captura de tela do ambiente SCIRun

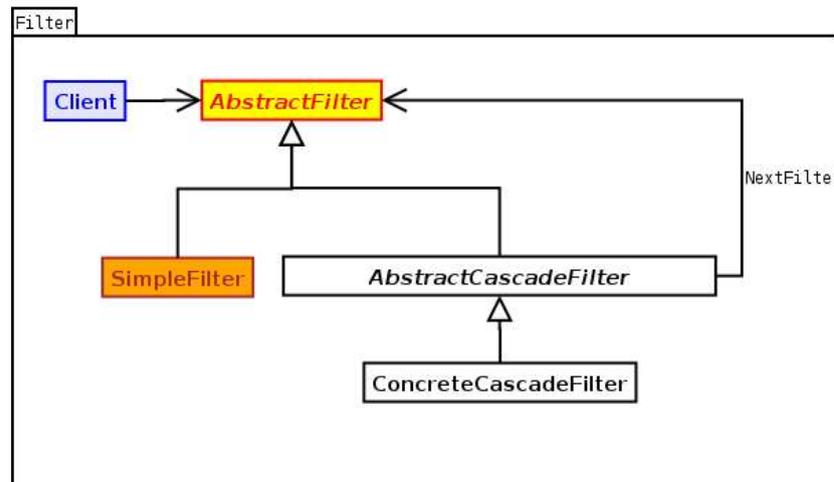
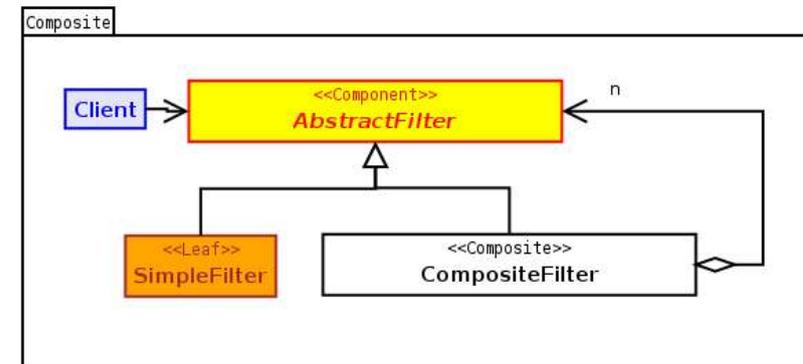
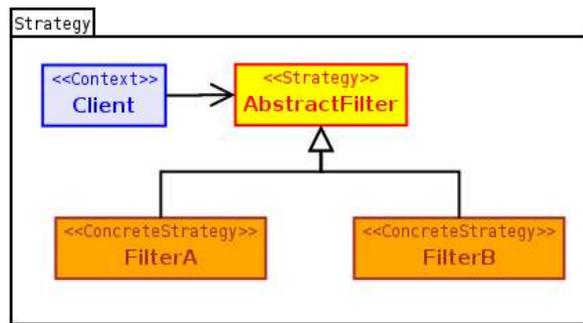
# Pattern Oriented Analysis and Design (POAD) [Yacoub2003]

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

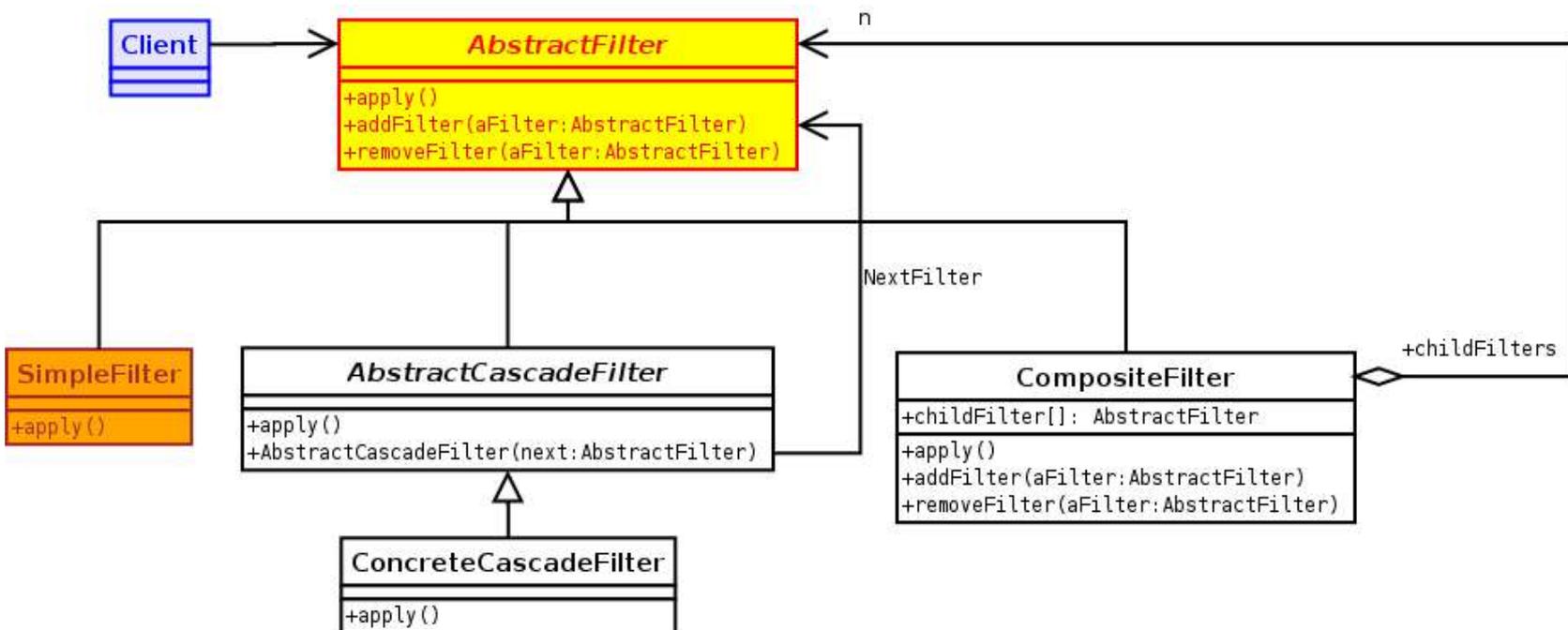
# POAD: identificação de padrões



# POAD: fusão de classes



# POAD: projeto final

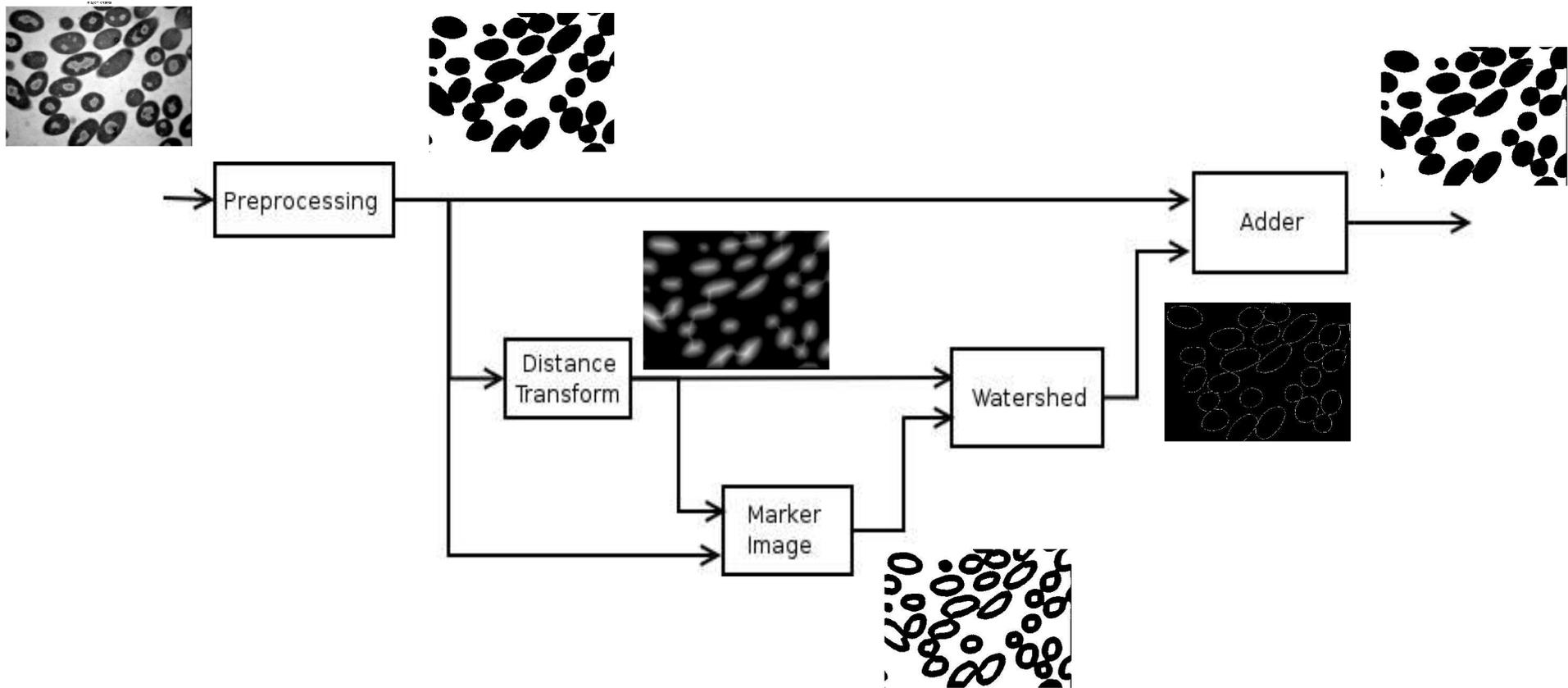


# Composite Filter

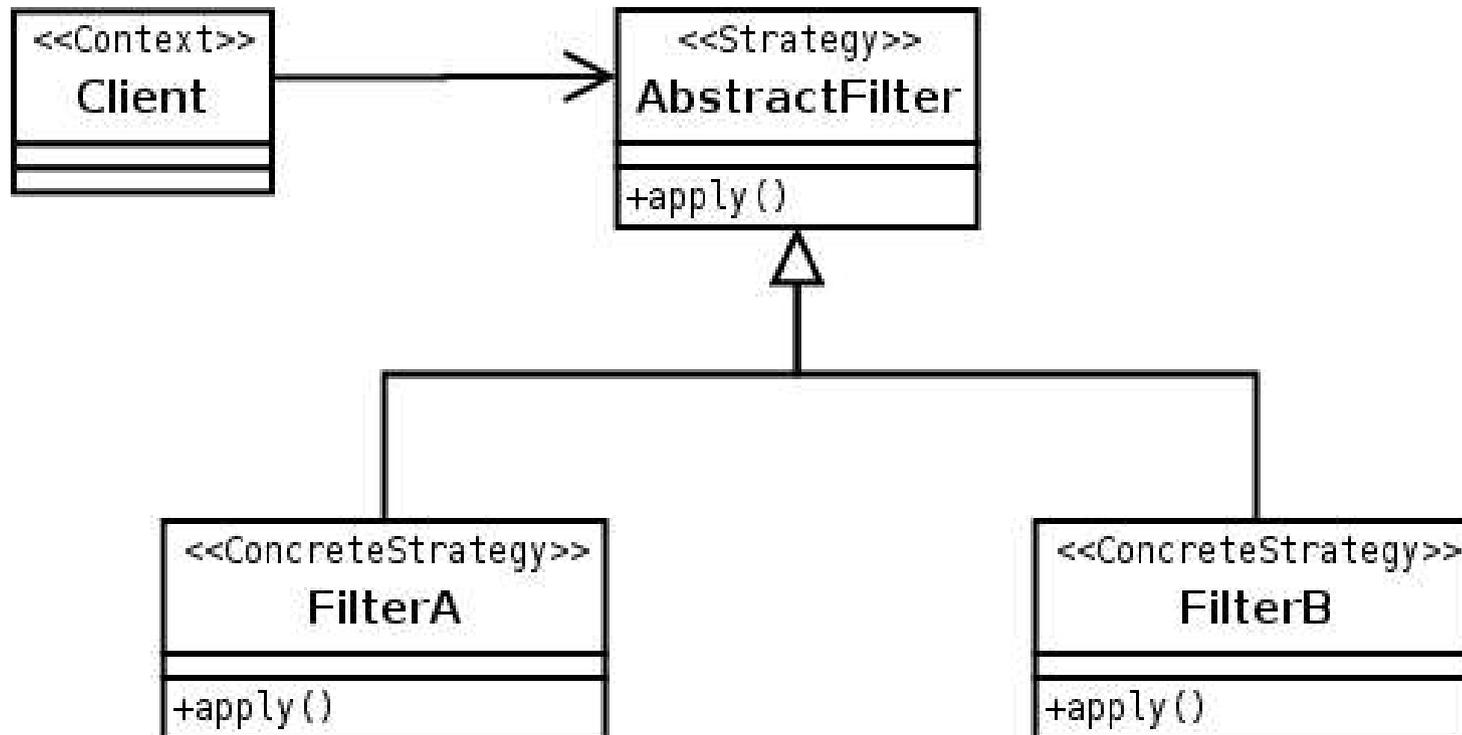
## [Yacoub2001]

- Problema: criar hierarquias complexas de filtros

# Composite Filter: motivação

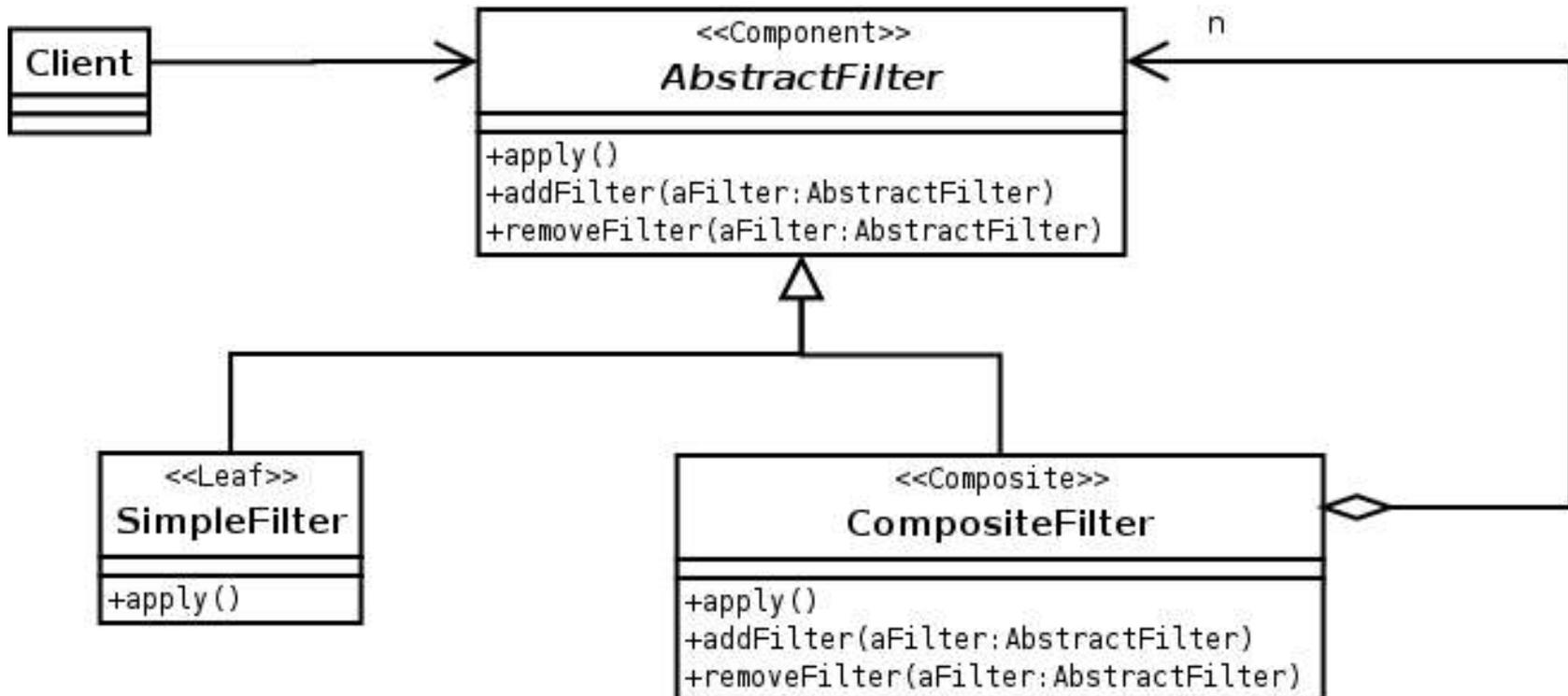


# Strategy para filtros



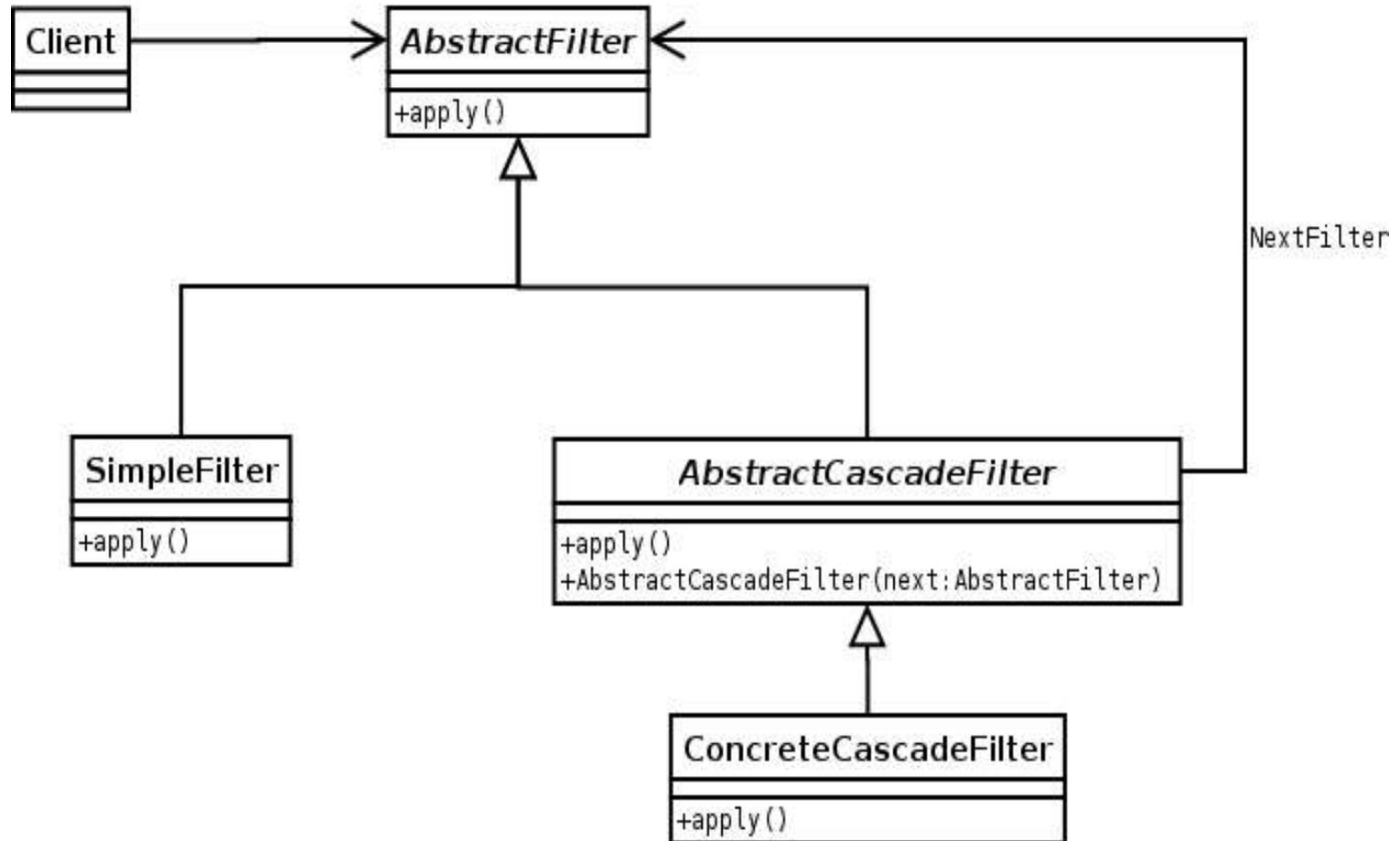
→ Filtros intercambiáveis, interface única

# Composite para filtros



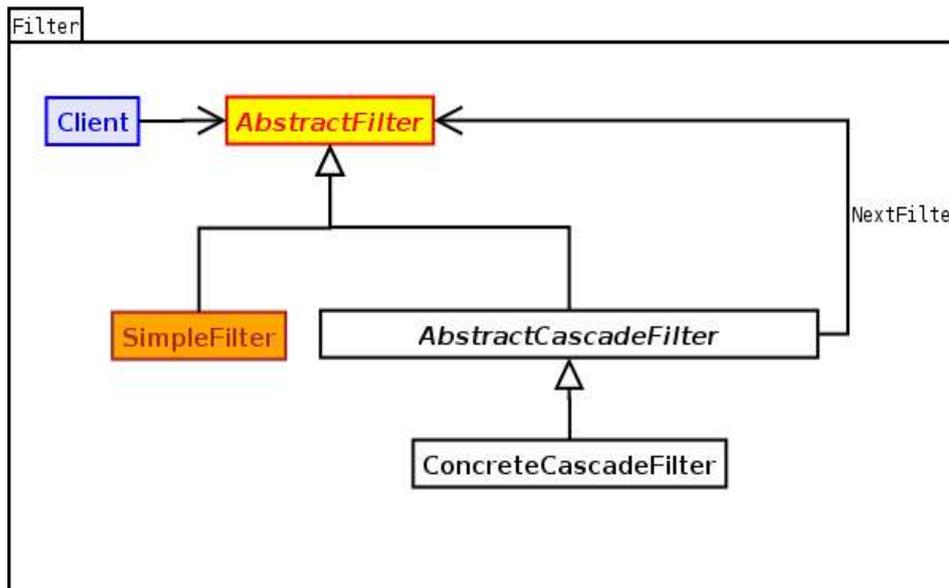
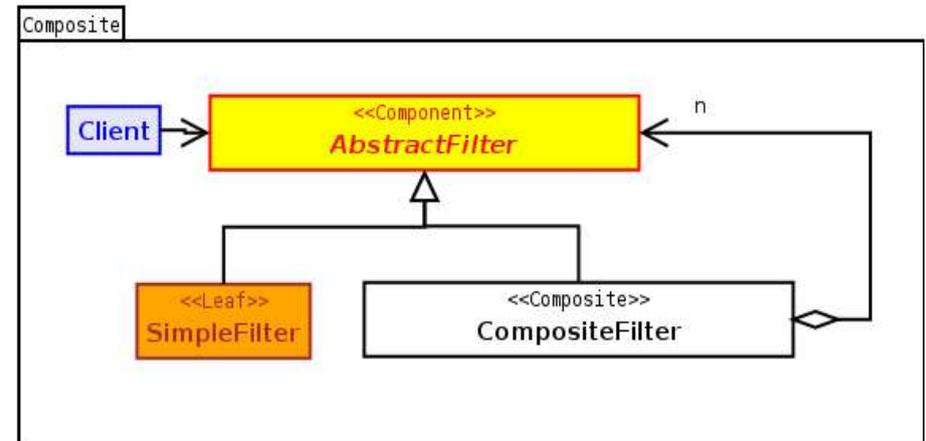
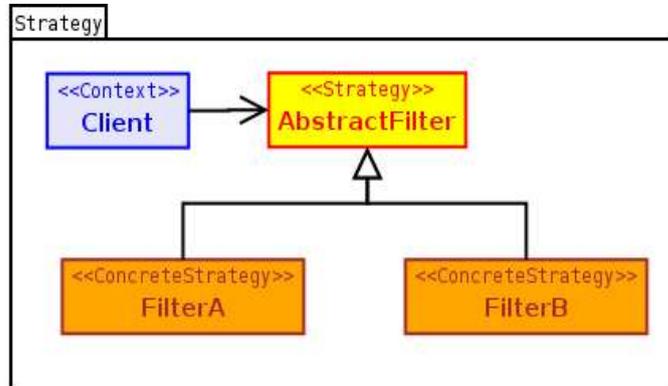
- Permite filtros compostos
- Sem controle sobre ordem de execução

# Padrão Filter [Grand98]

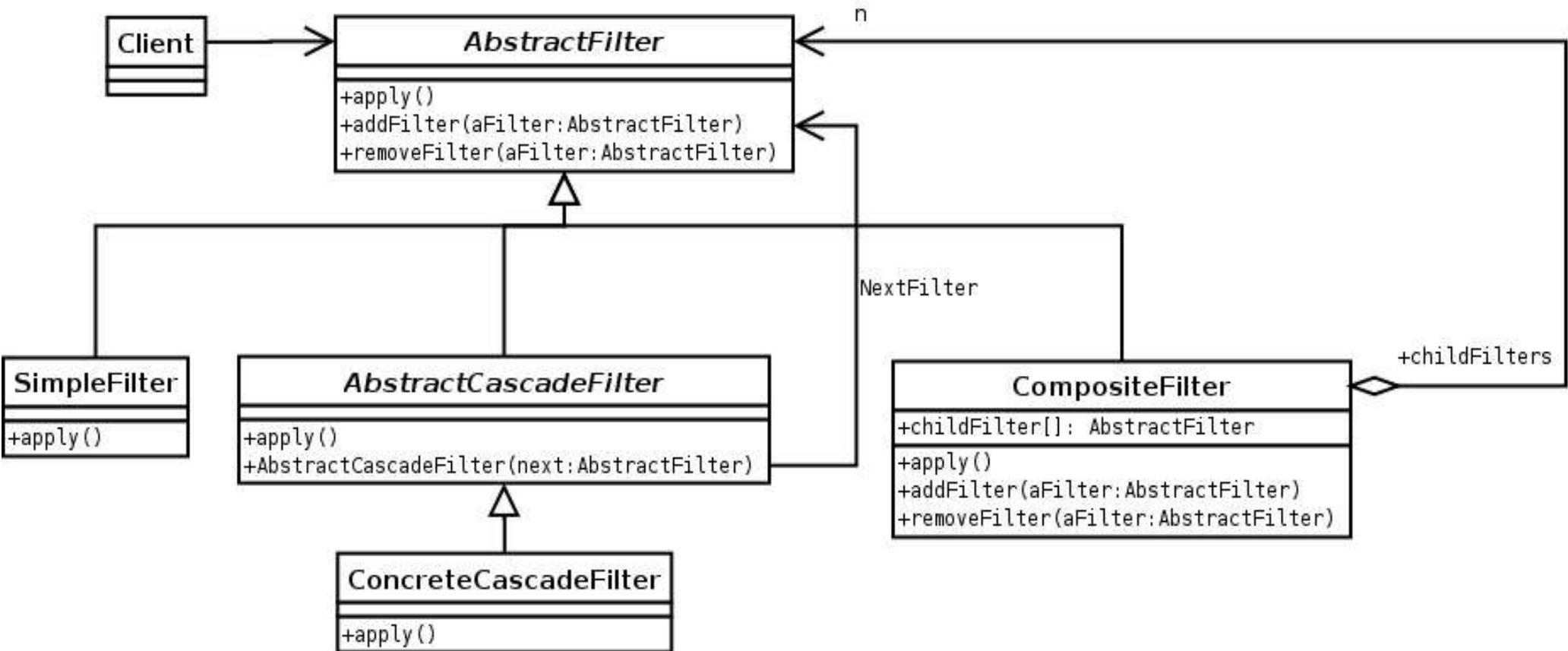


→ Permite definir filtros em cascata

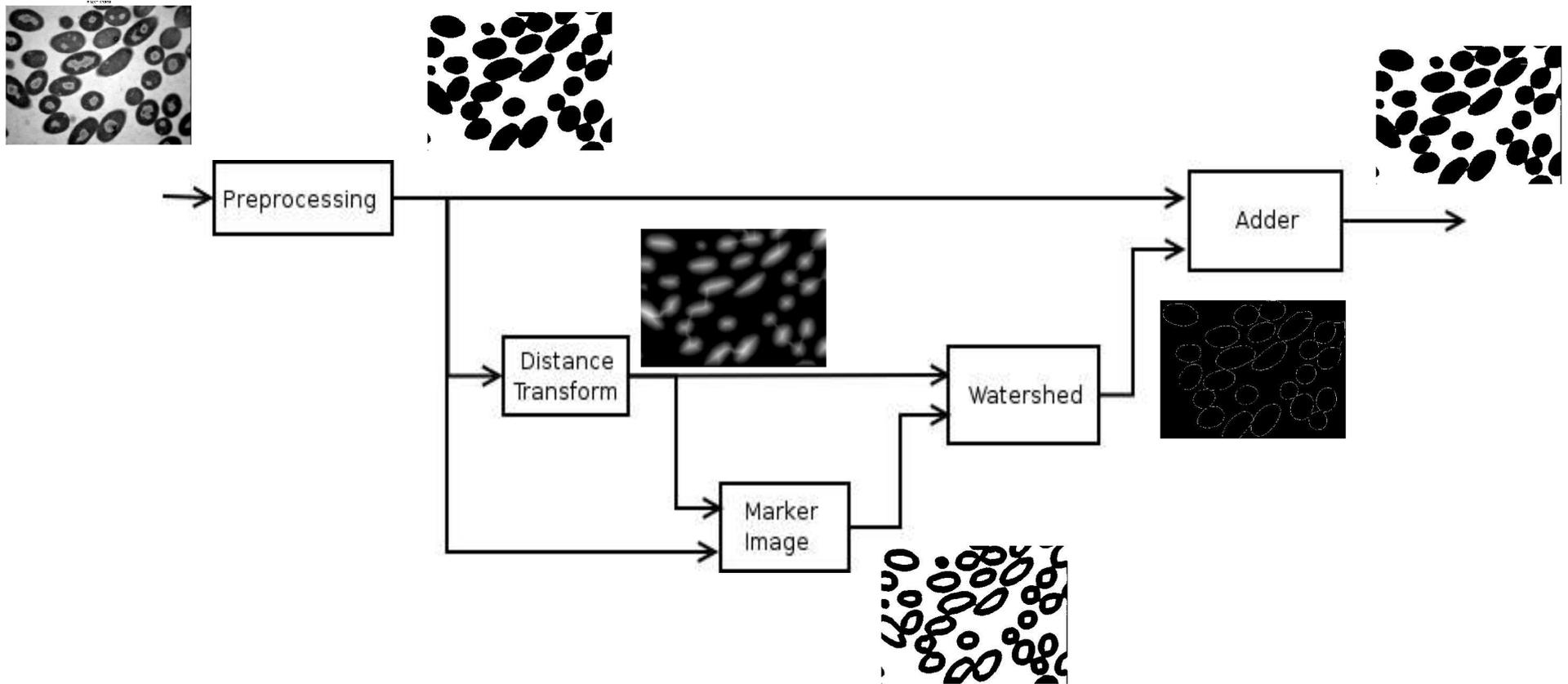
# Justaposição de padrões



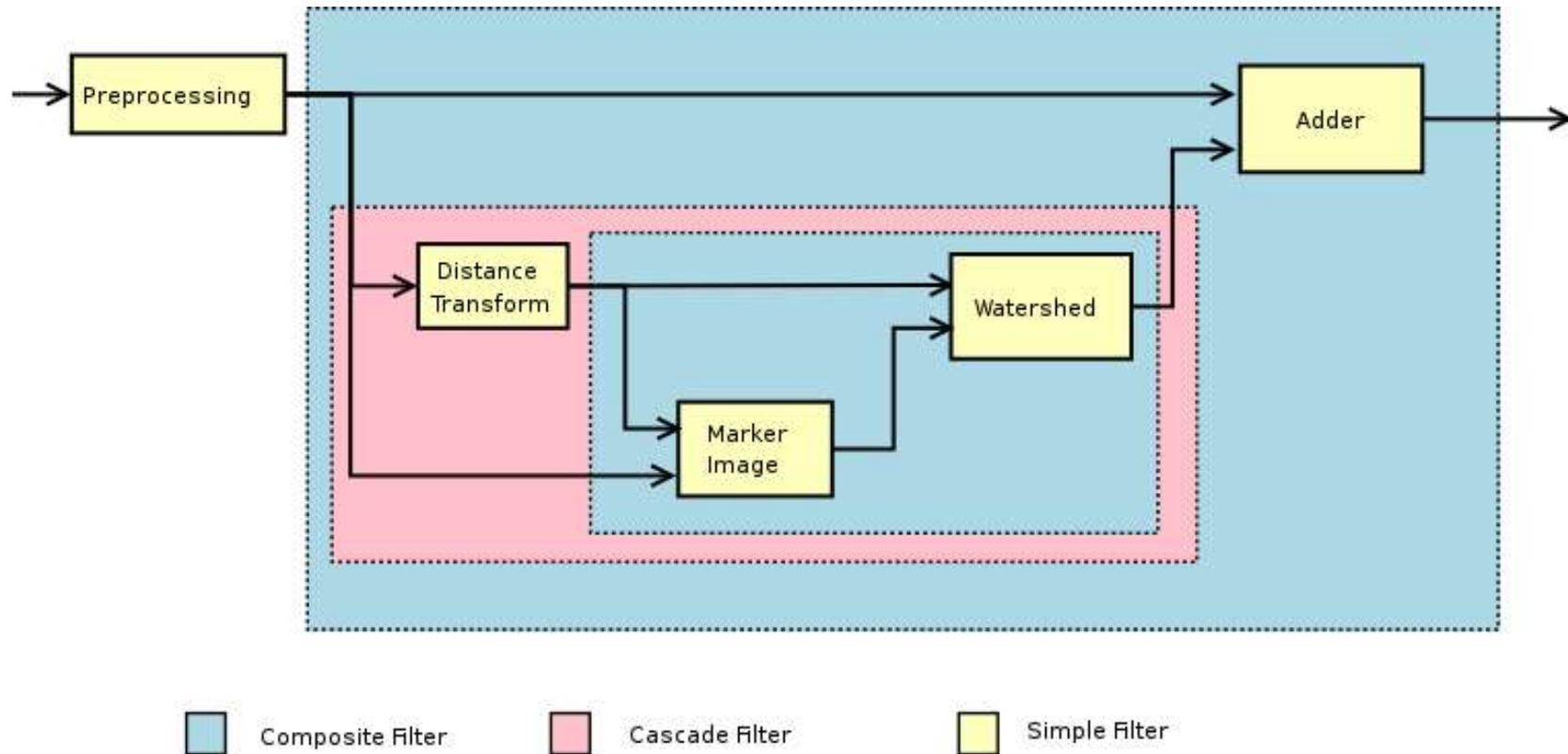
# Padrão Composite Filter



# 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.