



Construção de uma ferramenta de localização da região da placa de veículos

Jonathan Damásio Medeiros – Acadêmico

Dalton Solano dos Reis - Orientador



Roteiro

- Introdução
 - Objetivos do trabalho
- Fundamentação teórica
 - Controle de acesso para veículos, processamento de imagens, detecção de borda, morfologia matemática, biblioteca MODI.
- Desenvolvimento da ferramenta
 - Requisitos principais, especificação e resultados e discussão
- Conclusão
 - Extensões



Introdução

- Placa do veículo
 - Identificador único
 - Padrão na formação dos caracteres
 - Software OCR
- Ferramenta simulando a visão humana
 - Imagem contendo a placa do veículo
 - Extrair os caracteres da placa do veículo



Objetivos do trabalho

- Identificar na imagem digital:
 - Região da placa do veículo
- Possibilitar o reconhecimento dos caracteres através de uma biblioteca OCR
- Apresentar os caracteres reconhecidos



Fundamentação teórica

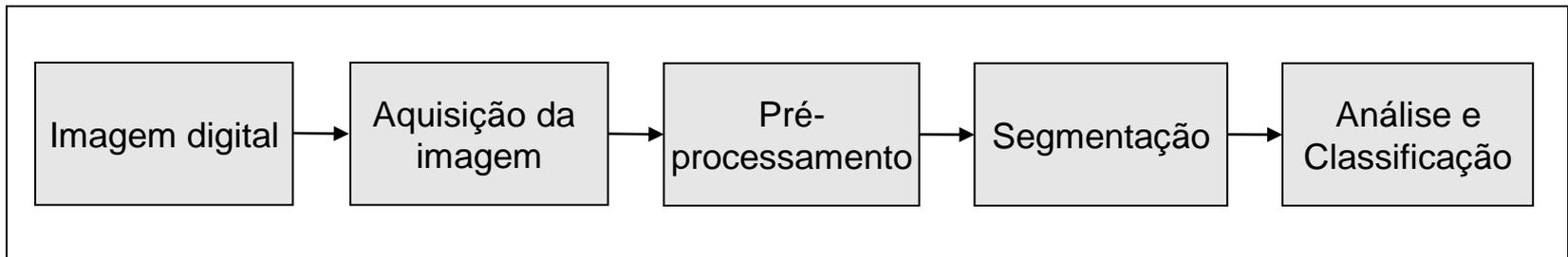


Controle de acesso para veículos

- Aplicação
- Formas de identificação do veículo:
 - RFID
 - Placa do veículo
 - Manual
 - Ferramenta/Software



Processamento de imagens



Fluxo para processamento de imagens



Detecção de borda

- Descontinuidade na imagem
- Operador de Sobel

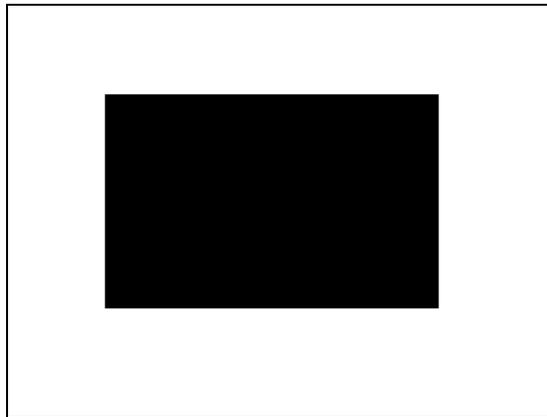
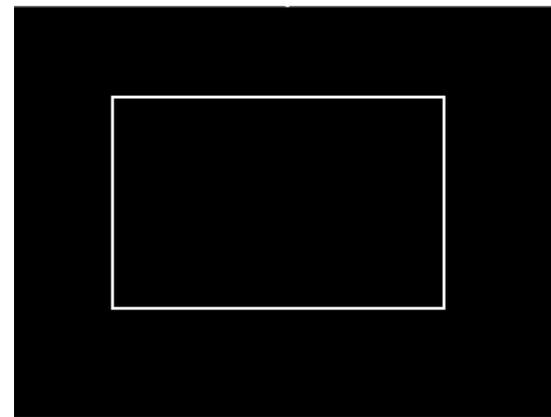


Imagem original



Borda detectada



Detecção de borda

- Máscara de Sobel:

z1	z2	z3
z4	z5	z6
z7	z8	z9

Pixels da imagem

-1	0	1	1	2	1
-2	0	2	0	0	0
-1	0	1	-1	-2	-1

Gx

Gy

Máscara de Sobel

- Equação:

$$M(x, y) \approx |(z_1 + 2z_2 + z_3) - (z_7 + 2z_8 + z_9)| + |(z_3 + 2z_6 + z_9) - (z_1 + 2z_4 + z_7)|$$



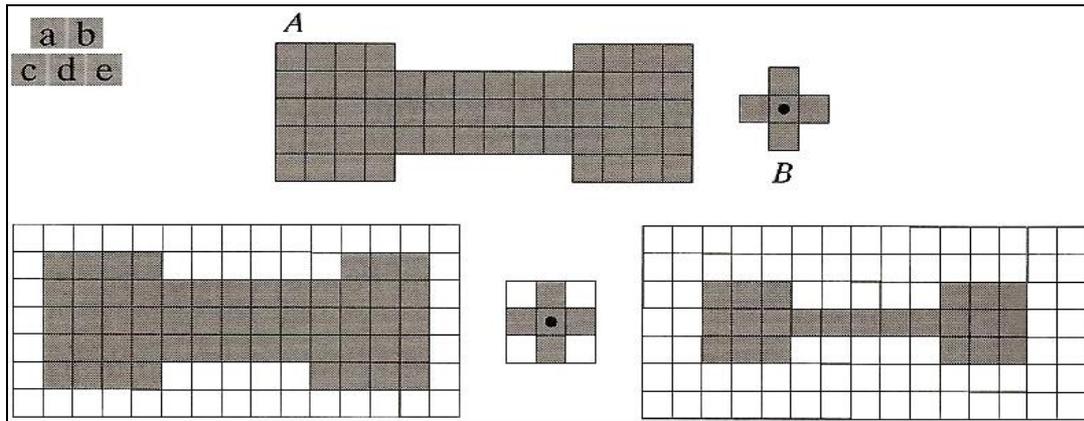
Morfologia matemática

- Busca extrair a geometria e topologia da imagem
- Teoria dos conjuntos
- Operadores básicos: erosão e dilatação

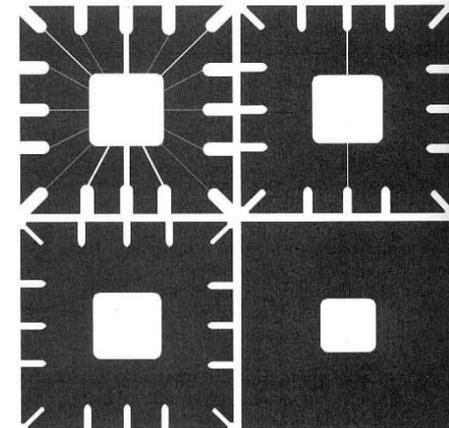


Morfologia matemática

- Erosão: $A \ominus B = \{z \mid (B)_z \subseteq A\}$



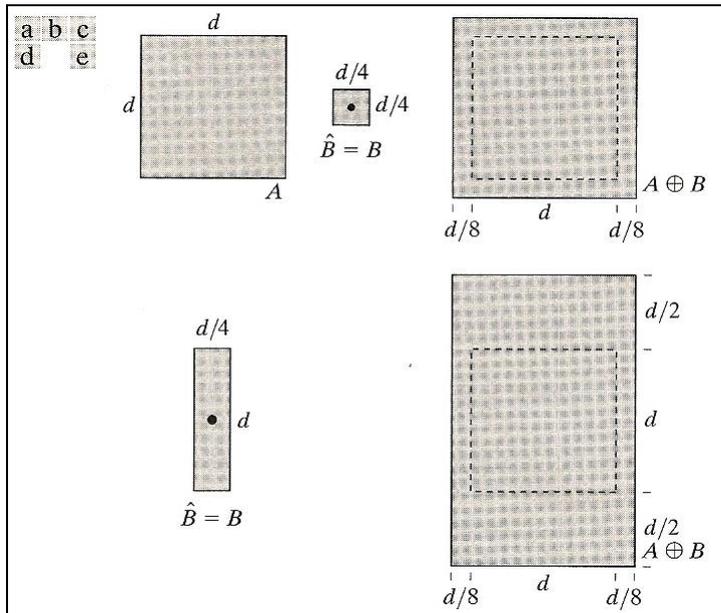
Exemplo de erosão



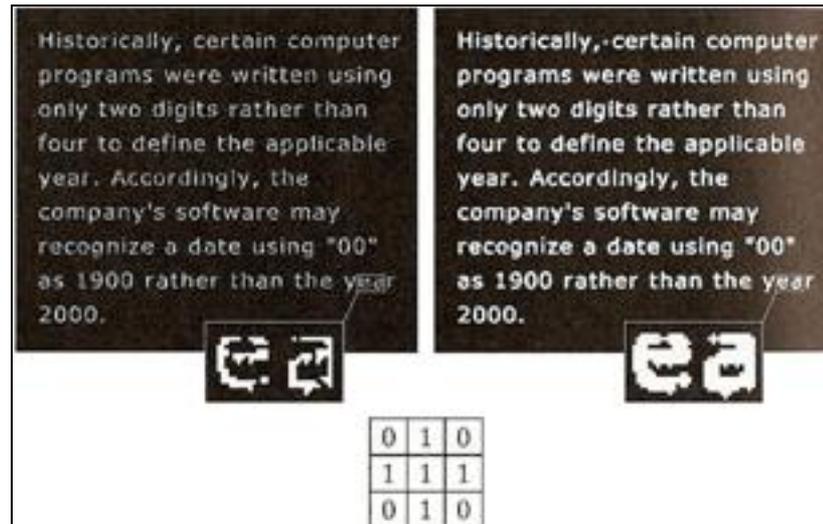
Aplicação

Morfologia matemática

- Dilatação: $A \oplus B = \{z \mid [(\hat{B})_z \cap A \subseteq A]\}$



Exemplo de dilatação



Aplicação



Biblioteca MODI

- Biblioteca OCR
- Fornecida pela Microsoft
- Interface através de Activex



Trabalhos correlatos

- Reconhecimento automático de placa de veículos (NAKASHIMA, 2004)
- Automatic Number Plate Recognition Software Package (Carmen FreeFlow, 2008)



Desenvolvimento da ferramenta



Requisitos principais

- Recuperar uma imagem contendo um veículo posicionado frontalmente
- Identificar a região da placa do veículo
- Realizar a identificação dos caracteres contidos na placa através de uma biblioteca OCR
- Apresentar para o usuário os caracteres reconhecidos da placa do veículo
- Implementar utilizando tecnologias Java e JAI

Diagrama de casos de uso

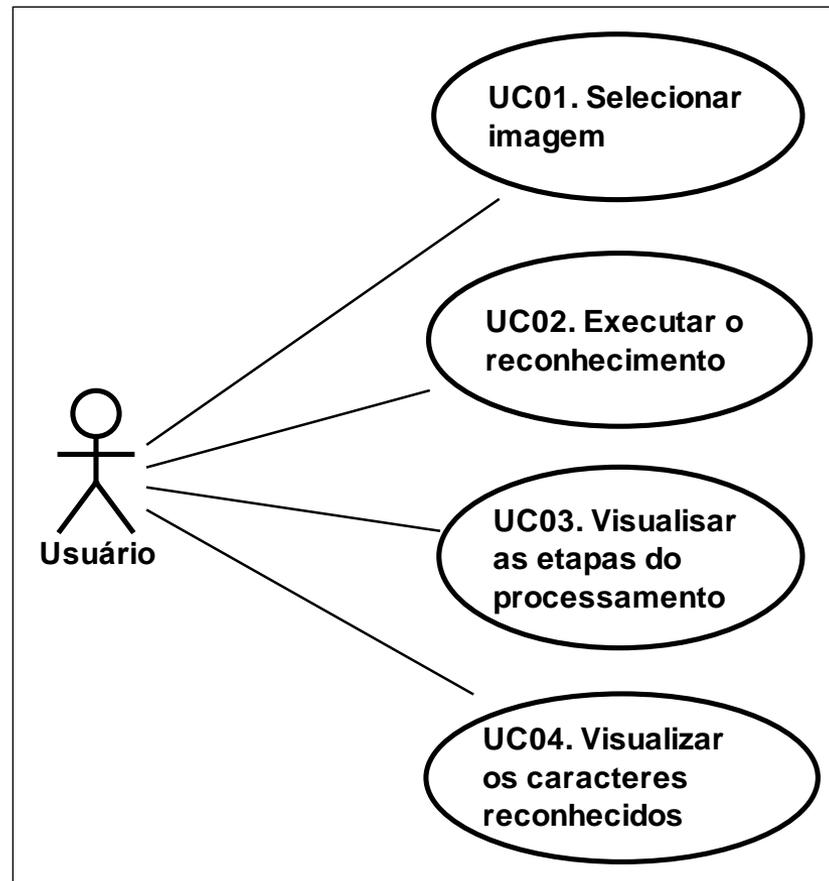
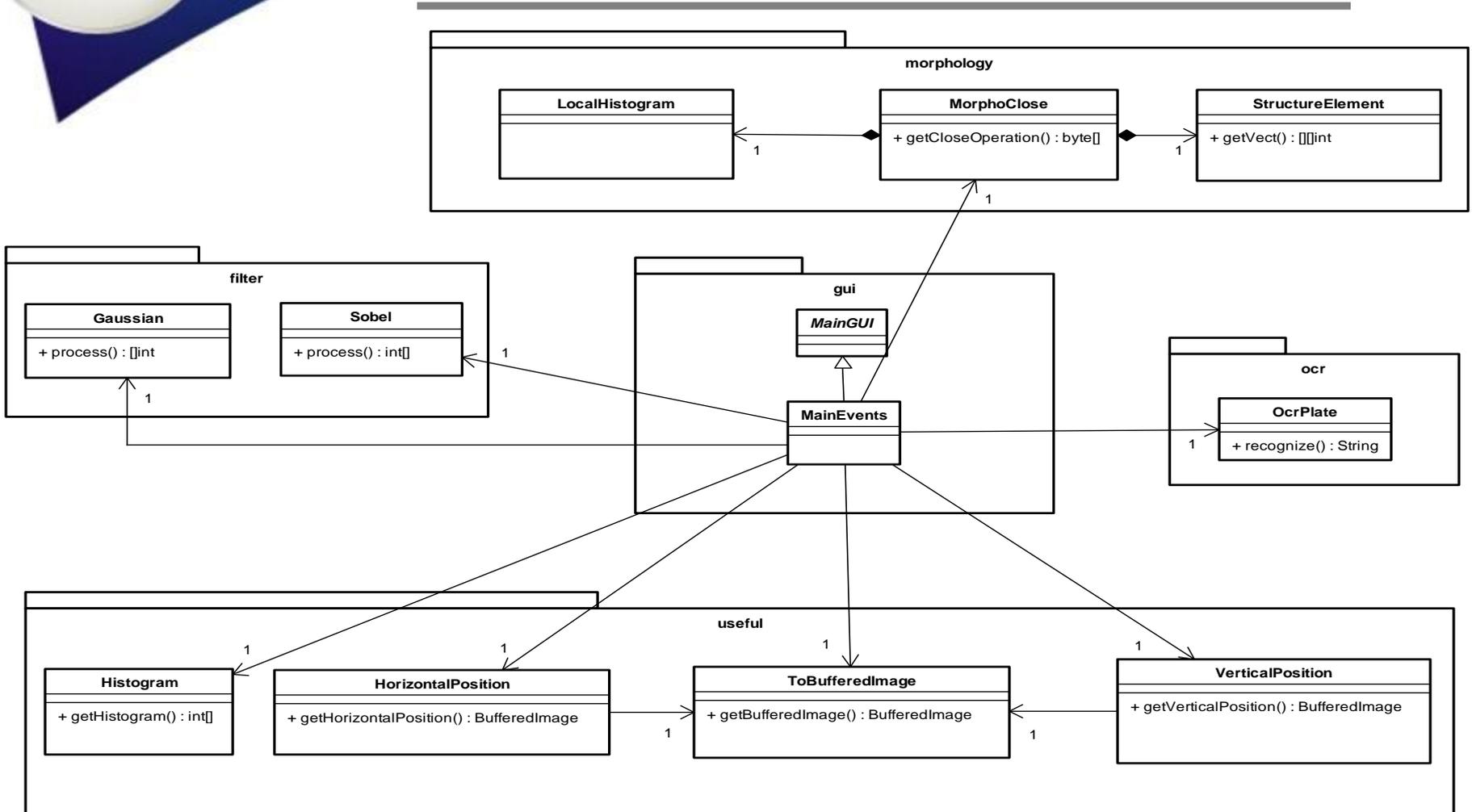




Diagrama de classes



Desenvolvimento da ferramenta → Especificação → Diagrama de classes



Diagrama de seqüência

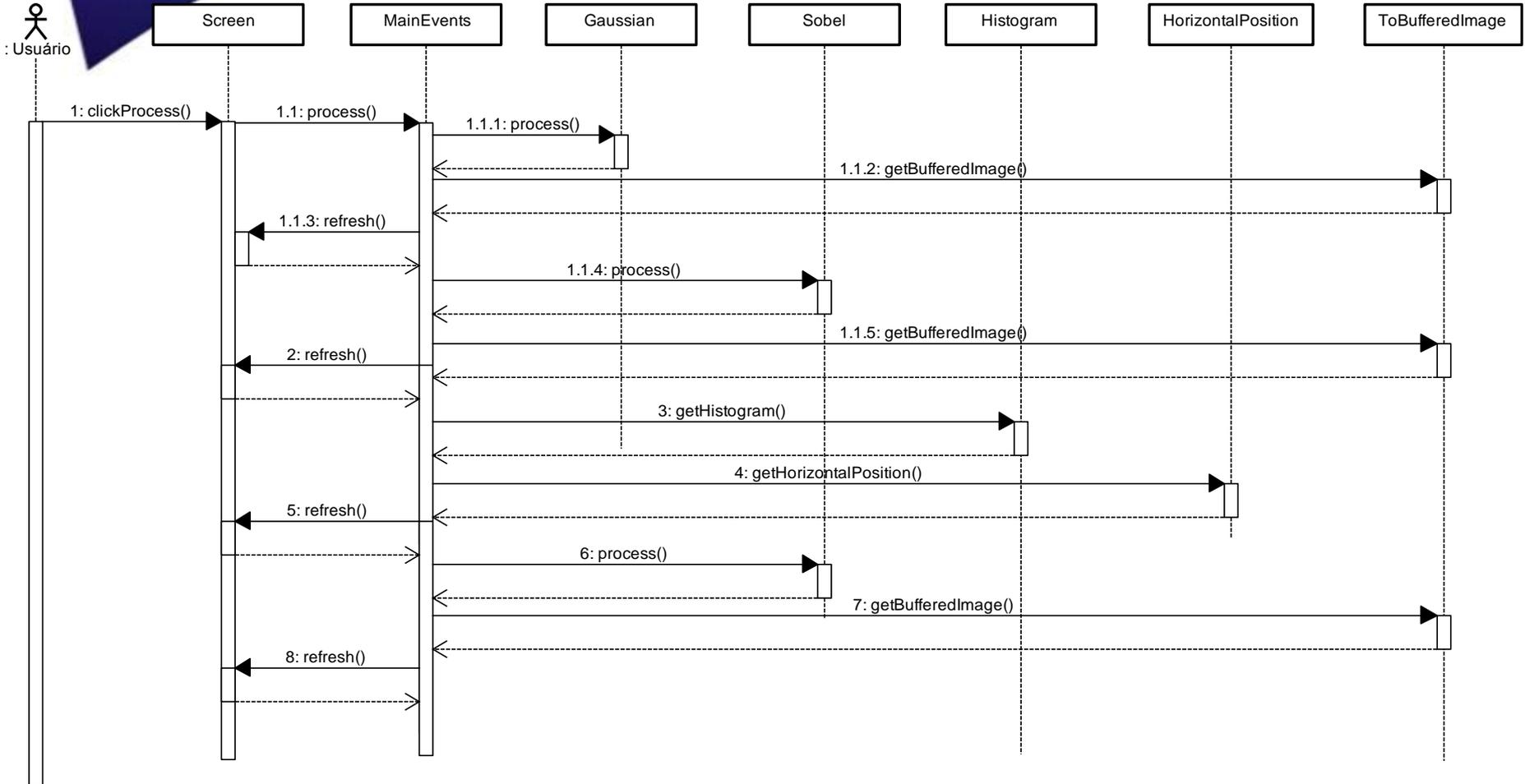
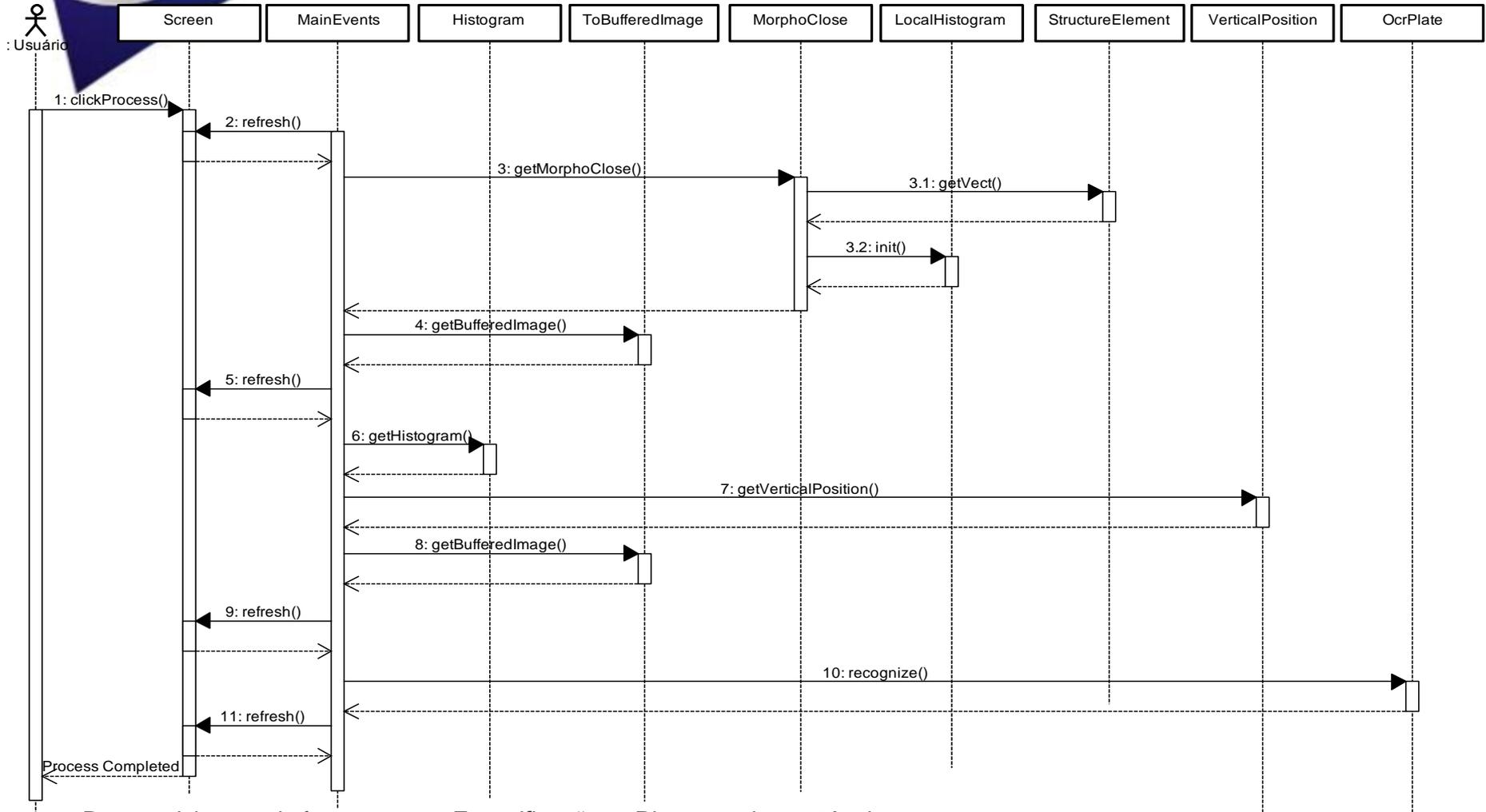


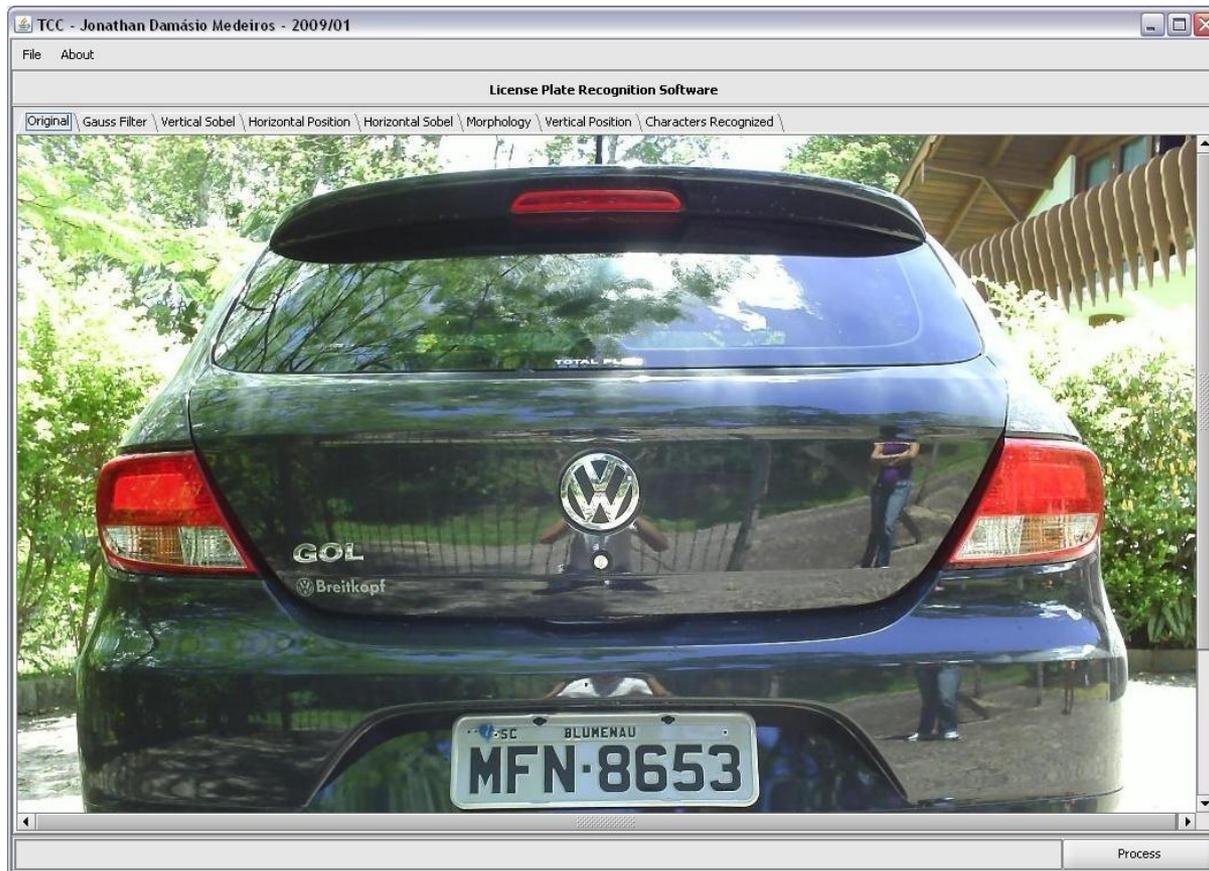


Diagrama de seqüência





Utilizando a ferramenta



Tela principal com imagem carregada



Resultados e discussão

- Estabilidade na localização da placa do veículo
- Instabilidade no reconhecimento dos caracteres através da biblioteca MODI
- Estabilidade no tempo de processamento
- Protótipos construídos com a ajuda do ImageJ



Conclusão

- Técnicas utilizadas mostraram-se eficientes
- Localização da região da placa do veículo realizada com precisão
- Biblioteca MODI ineficiente para reconhecimento de caracteres de placa de veículo
- Objetivos foram atingidos



Extensões

- Implementar um OCR próprio
- Possível substituição do filtro de Gauss
- Detecção do veículo na imagem (Santos, 2008)
- Utilizar a morfologia matemática na localização horizontal da região da placa
- Detecção de mais de um veículo na imagem
- Extensão para reconhecimento em tempo real



Obrigado!

“O homem é aquilo que sabe”.

Francis Bacon