

Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

Desenvolvimento de um Sistema de Visão Artificial Para a Indústria



Orientadores

Eng. Abílio Borges

Prof. Doutor Vítor Santos



Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

Objectivos

- Desenvolver software para intermediar o utilizador e o sistema de visão.
- Desenvolver software de aquisição e tratamento de imagem, utilizando bibliotecas públicas.
- Desenvolvimento de algoritmos específicos a aplicações industriais típicas.
- Implementação de uma plataforma para interface com hardware externo.

Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

Motivação

- Novas soluções e algoritmos de visão tardam a chegar à indústria.
- Soluções actuais com funcionalidades limitadas
- Interfaces pouco amigáveis
- Tempo de aprendizagem elevado

Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

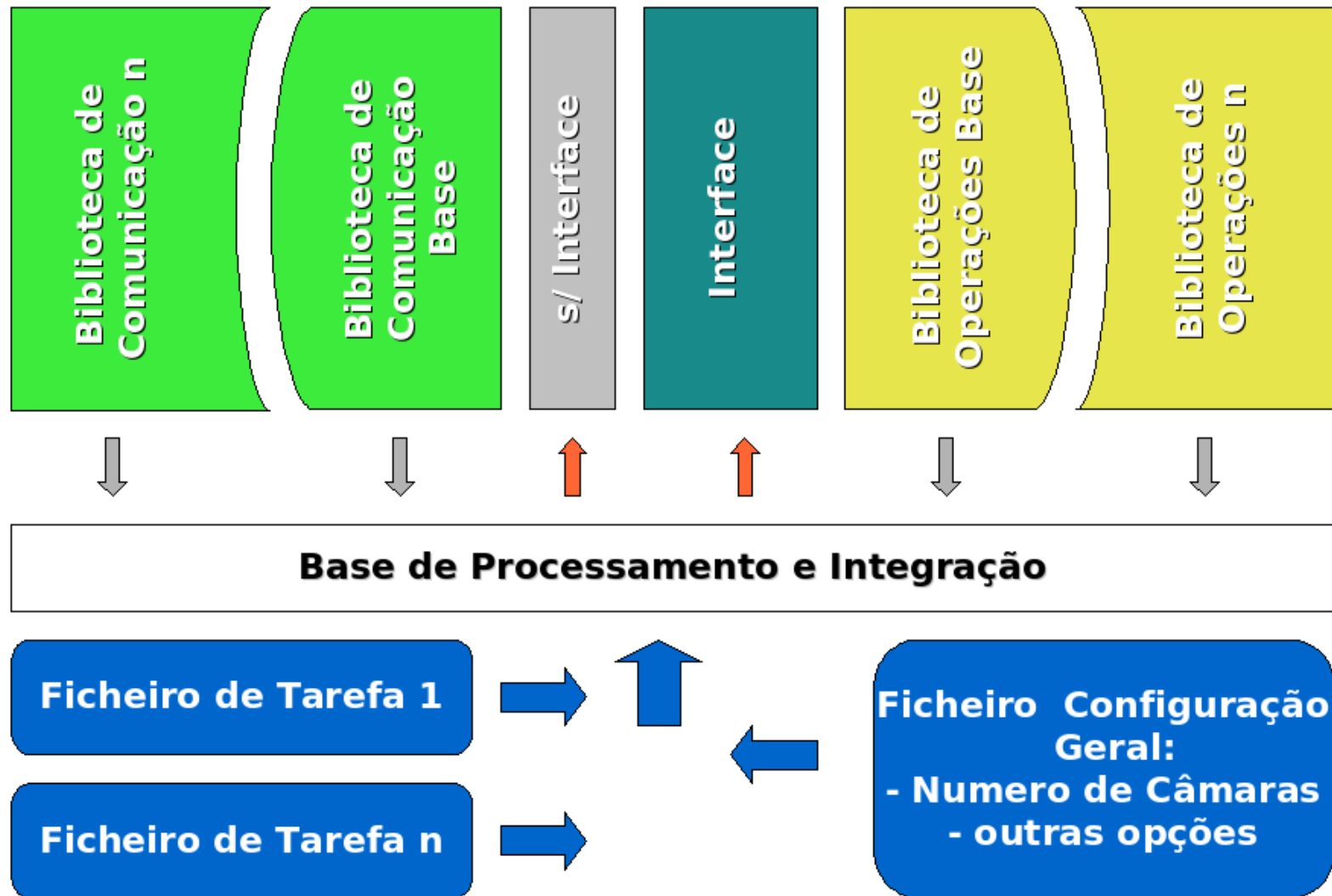
Requisitos

- expansível
- versátil
- intuitivo
- comunicativo
- rápido

Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

VAPI: Esquema Geral



Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

V A P I

Desenvolvido em C, com bibliotecas

Opensource:

:

- *OpenCV* – Funções para Visão
- *Gtk* – Gimp Toolkit – Toolkit Gráfico Multiplataforma
- *Tesseract* – Optical Character Recognition
- *libglade* – Construção de Interfaces
- *libXML* – manipulação de ficheiros XML

Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

V A P I - características

- Modular
- Utilização Simples
- Expansível e versátil
- Multi – Plataforma

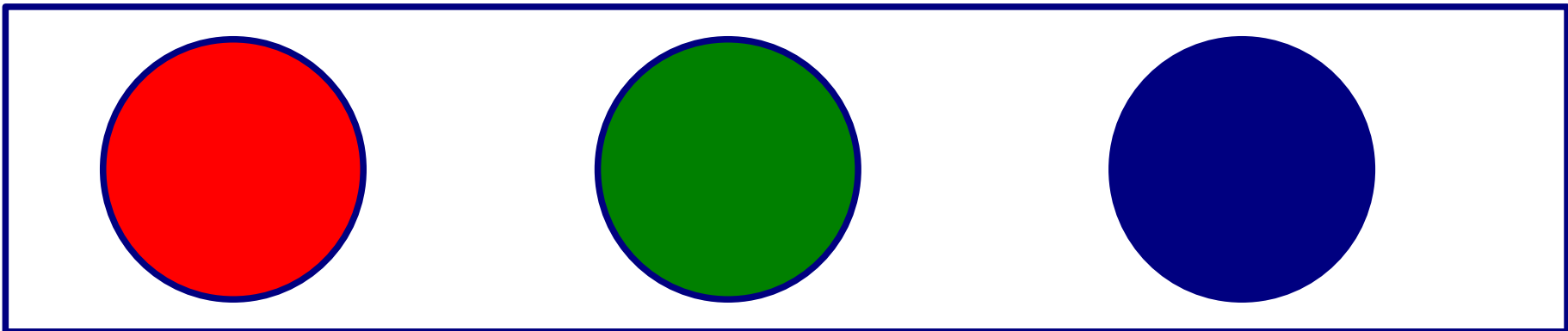
Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

V A P I – Operações e Tarefas

Problema:

Detectar a Posição do círculo Vermelho

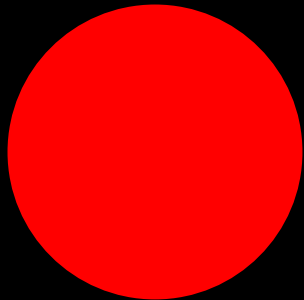


Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

V A P I – Operações e Tarefas

Operação 1: Filtro de Cor

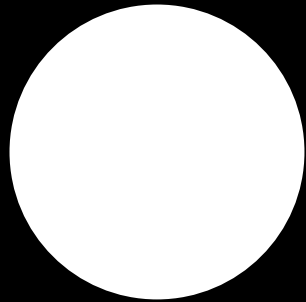


Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

V A P I – Operações e Tarefas

Operação 2: Binarização

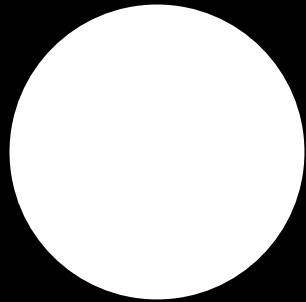


Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

V A P I – Operações e Tarefas

Operação 3: Determinar Centro Geométrico

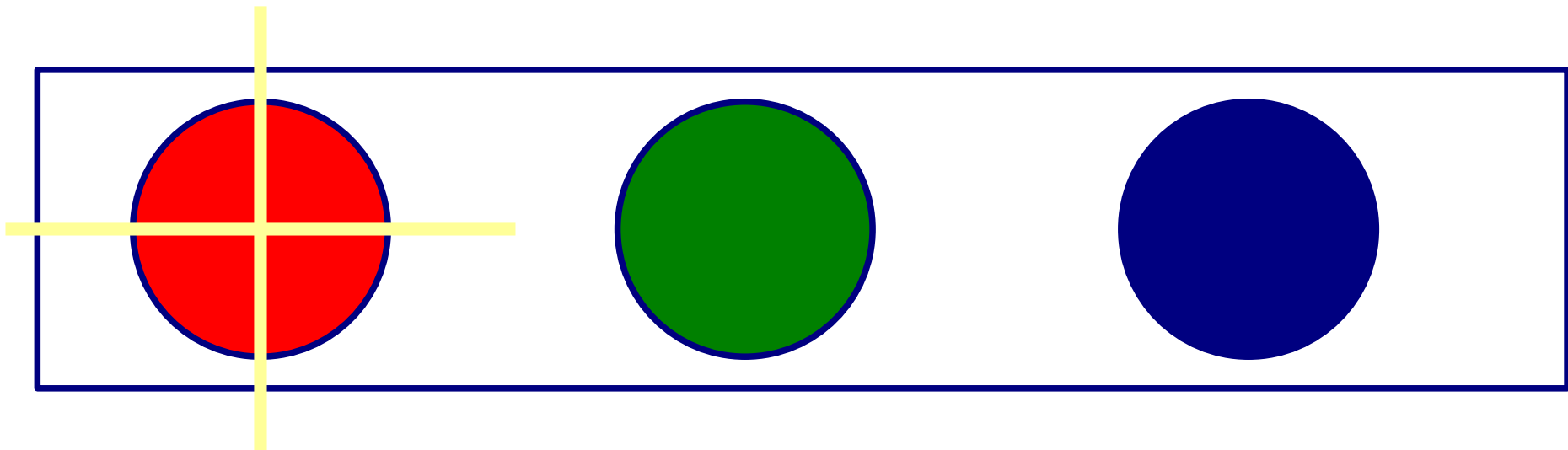


Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

V A P I – Operações e Tarefas

Operação 4: Assinalar a Sua Posição



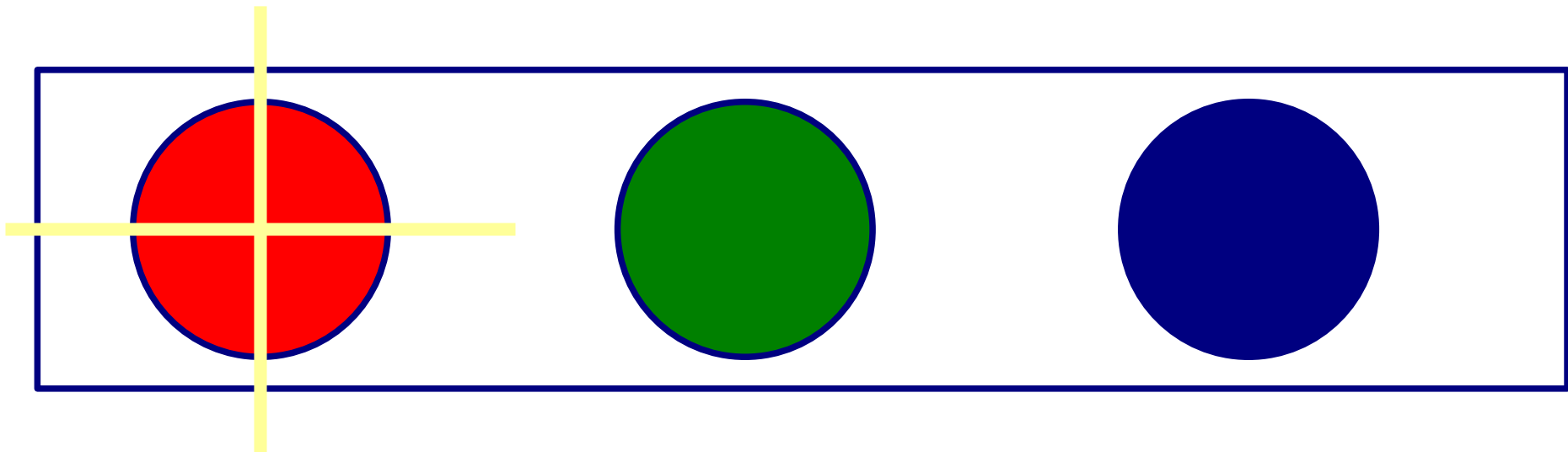
Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

V A P I – Operações e Tarefas

Tarefa é um conjunto de Operações.

Tarefa: Detectar Centro Vermelho



Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

V A P I – Operações e Tarefas

Tarefa é um conjunto de Operações.

Tarefa: Detectar Centro Vermelho

- 1: Filtro de Cor
- 2: Binarização
- 3: Determinar Centro Geométrico
- 4: Assinalar a Sua Posição

Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

V A P I – Operações e Tarefas

Uma Tarefa Pode Incluir Tarefas.

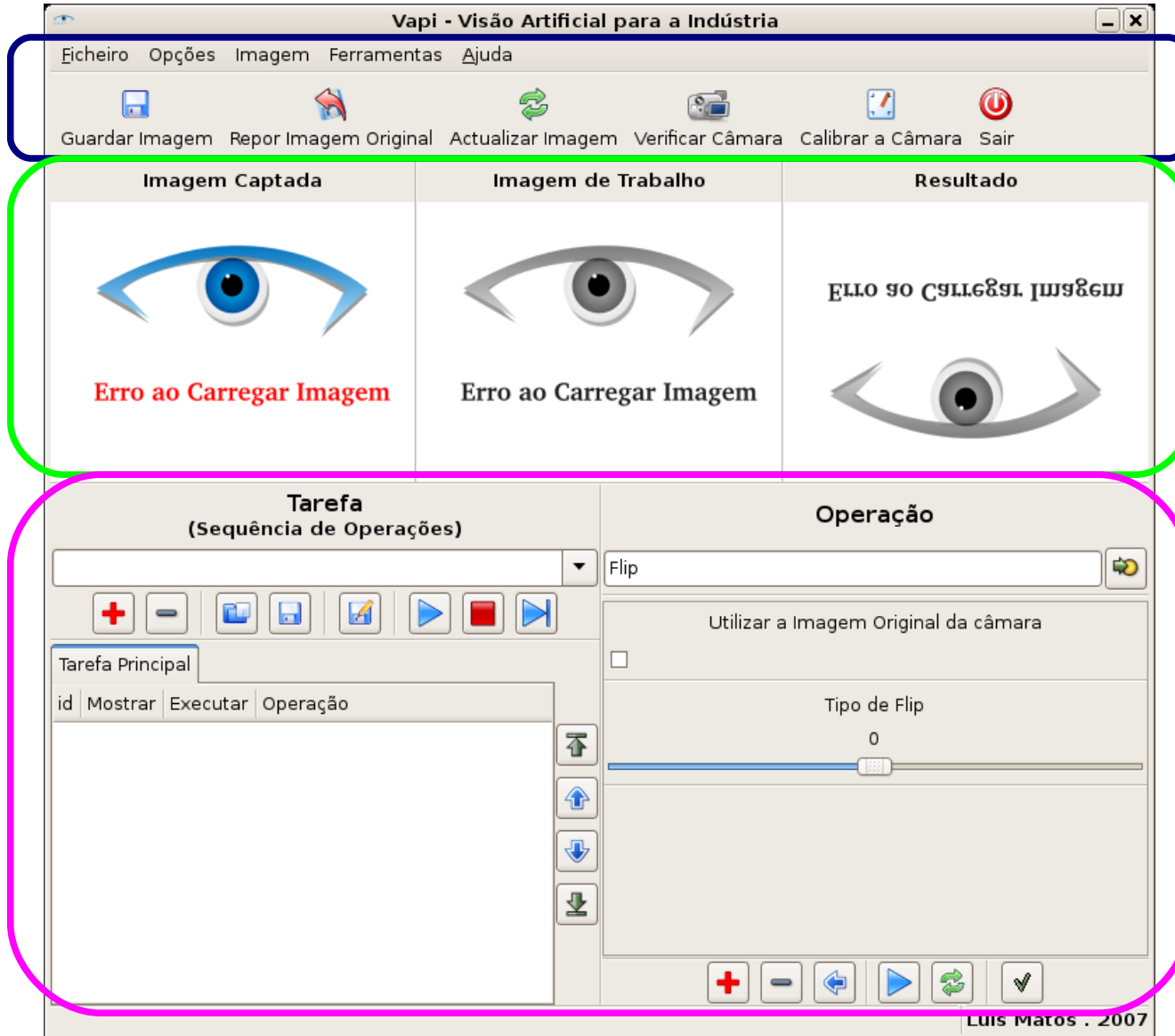
Tarefa: Detectar Centros de Círculos

- 1: Detectar Círculo Vermelho
- 2: Detectar Círculo Verde
- 3: Detectar Círculo Azul

Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

VAPI: Interface



Zona de Ferramentas

Zona de Imagens

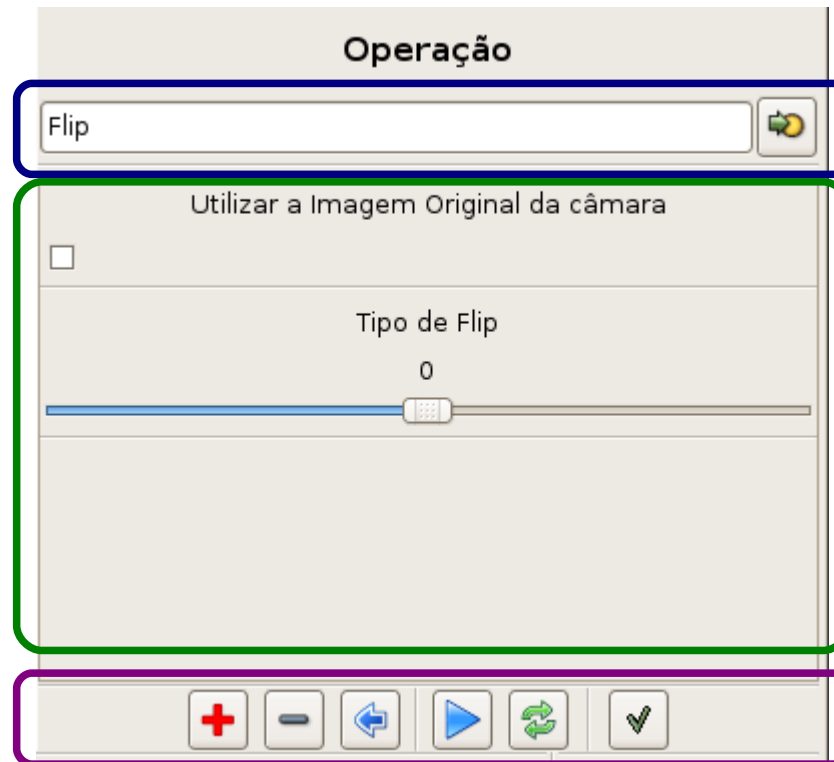
Zona Funcional

Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

VAPI: Operações

Seleccção de
Operação



Acções para
a Operação

Opções para
a Operação

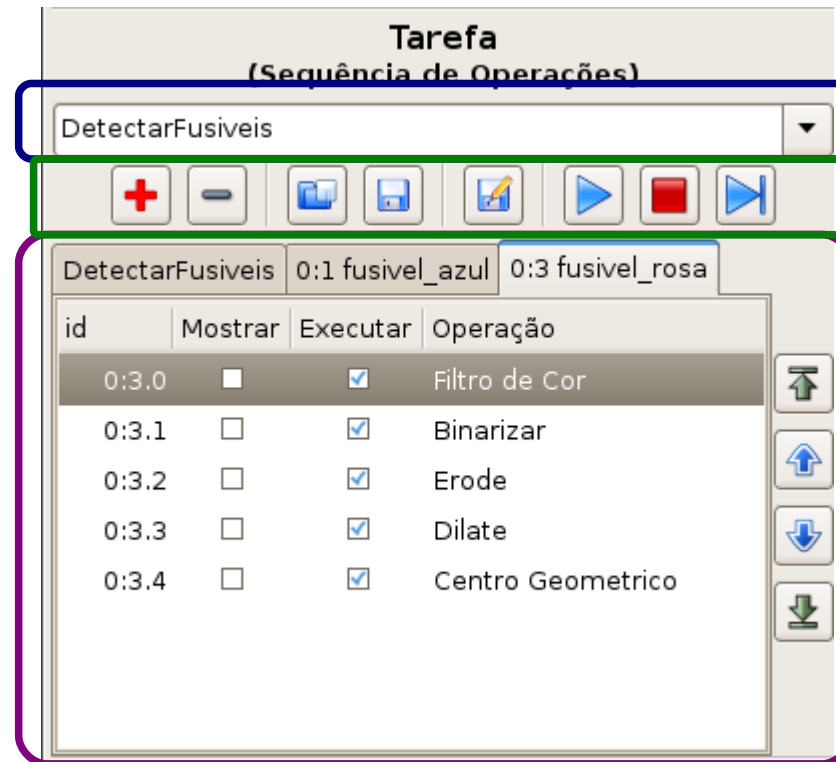
Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

VAPI: Tarefas

Seleccção de
Tarefas

Detalhes da
Tarefa



Acções para
a Tarefa

Visão Artificial Para a Indústria

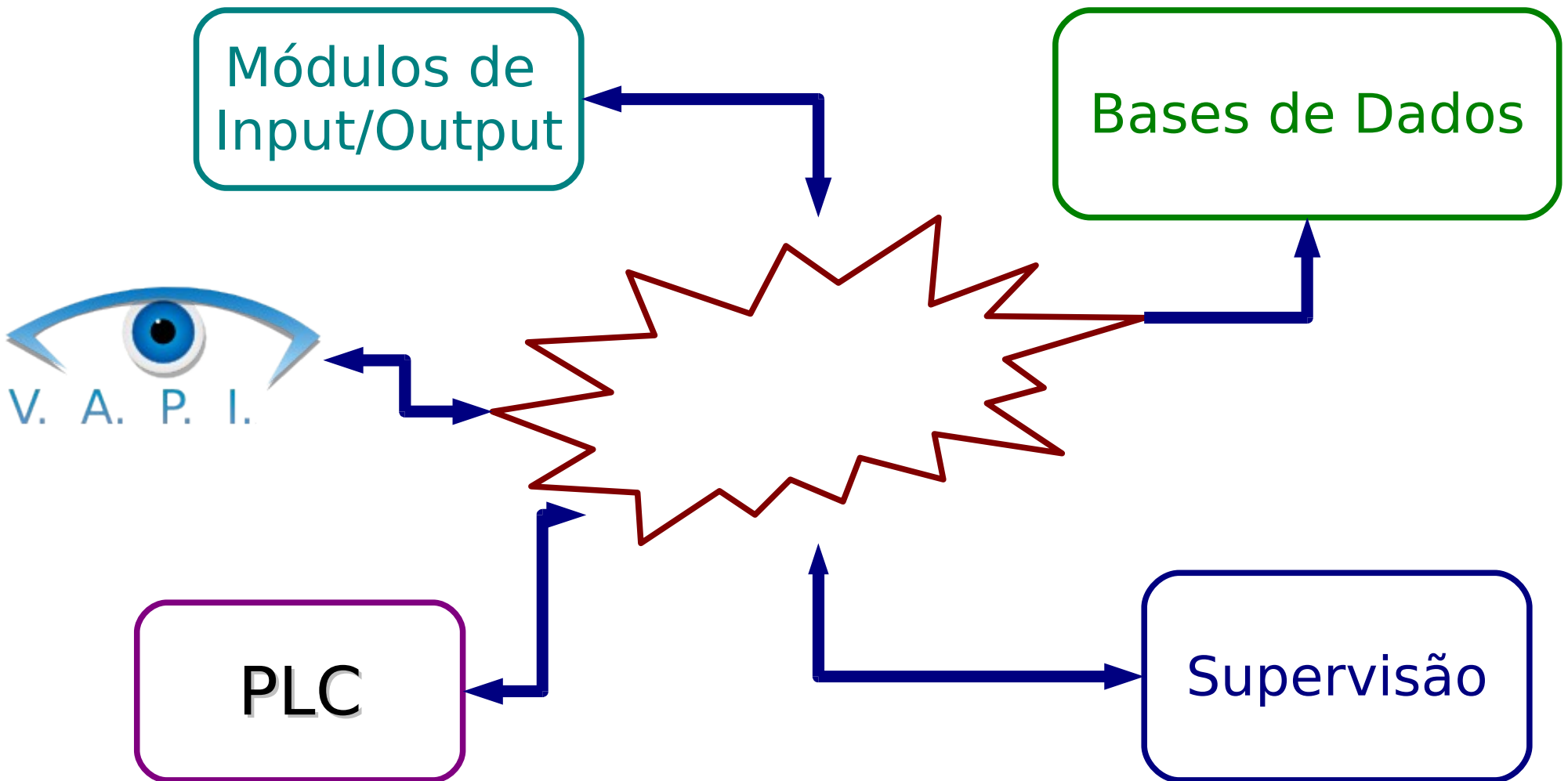
:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

Exemplos

Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

VAPI: Comunicações



Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

VAPI: Futuro

- Criar Bibliotecas de Desenvolvimento
- Tornar Interface Mais Intuitiva
- Mais Interação com o Utilizador
- Tornar Termos técnicos mais amigáveis

Visão Artificial Para a Indústria

:::: Luís Matos :: Projecto :: Apresentação Final :: 2007/07/19 ::::

Agradecimentos

Prof. Vítor Santos

Eng. Abílio Borges

Eng. Miguel Oliveira

Milton Ruas e Eng. Marco Santos

Entre Outras pessoas
que deram uma mãozinha!

Visão Artificial Para a Indústria

Seleccção da Fonte da Imagem

VAPI: Interface



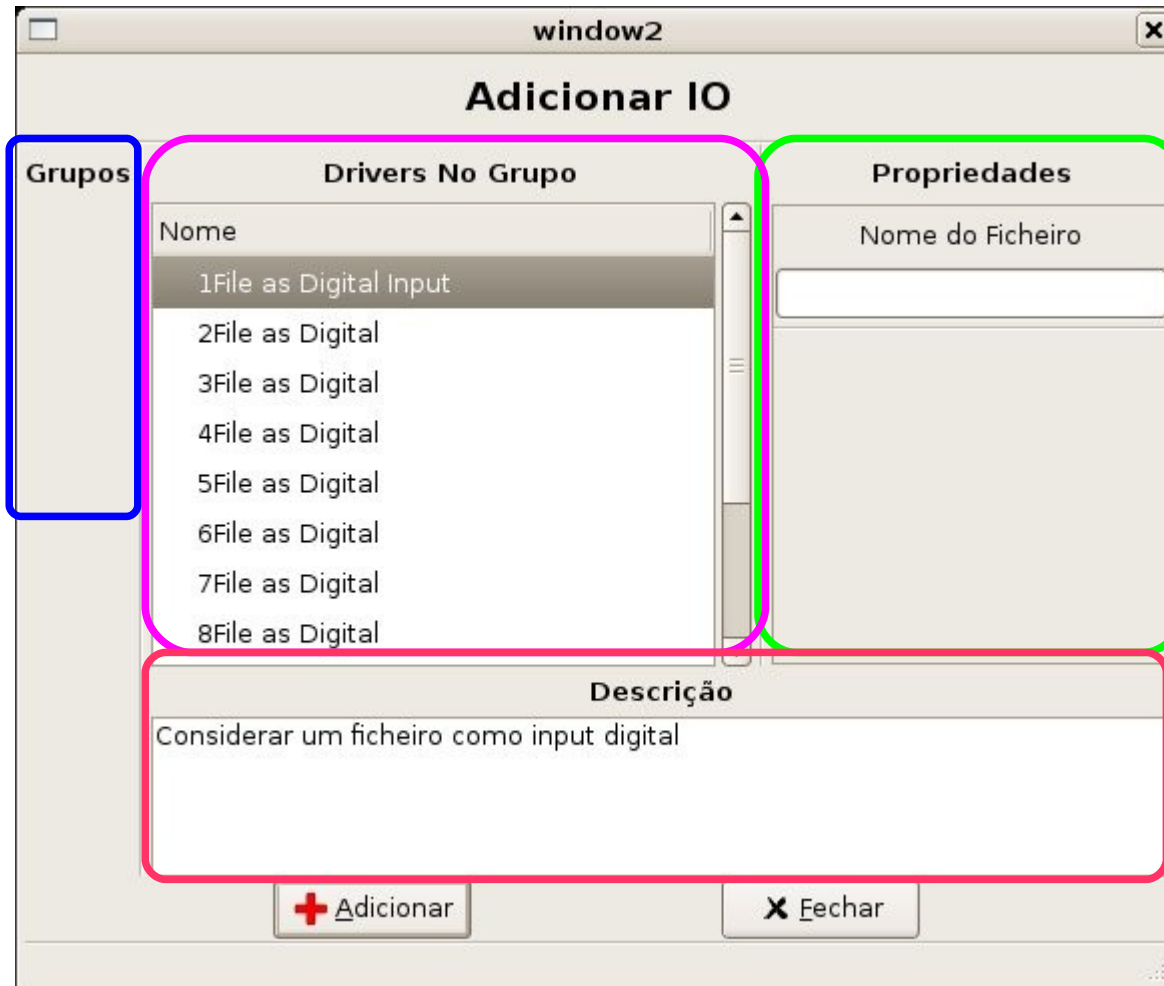
Inicia uma nova aplicação com as definições seleccionadas.

Utiliza as Definições para a Aplicação Actual.

Visão Artificial Para a Indústria

Configurar Periféricos

VAPI: Interface



Visão Artificial Para a Indústria

Tabela de Periféricos Configurados

VAPI: Interface

The screenshot displays a software window titled "Tabela de Periféricos" (Table of Devices). The window is divided into several sections:

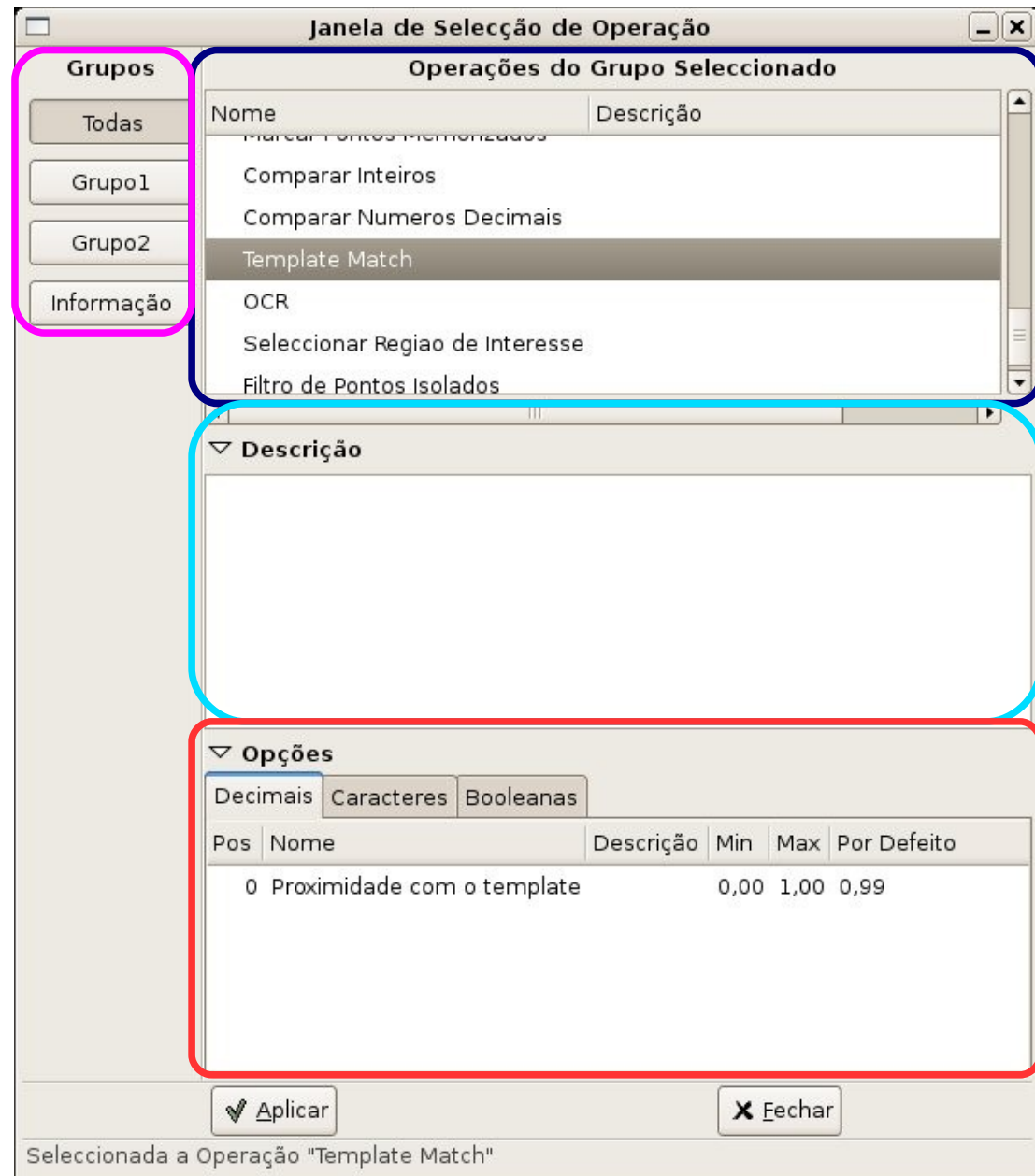
- Left Panel:** A vertical toolbar with four buttons: "Adicionar" (Add), "Remover" (Remove), "Editar" (Edit), and "Fechar" (Close).
- Filter Panel:** A vertical list of filter options: "Todos" (All), "Input", "Output", and "Input/Output".
- Table:** A table titled "IO's Configurados" (Configured IO's) with columns for "id", "Tipo" (Type), and "Nome" (Name). It contains two rows of data.
- Right Panel:** A panel titled "Propriedades" (Properties) with a label "Nome do Ficheiro" (File Name) and an empty text input field.

id	Tipo	Nome
0	Digital Input	1File as Digital Input
1	Digital Input	1File as Digital Input

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Interface

Janela
de
Operações



Visão Artificial Para a Indústria

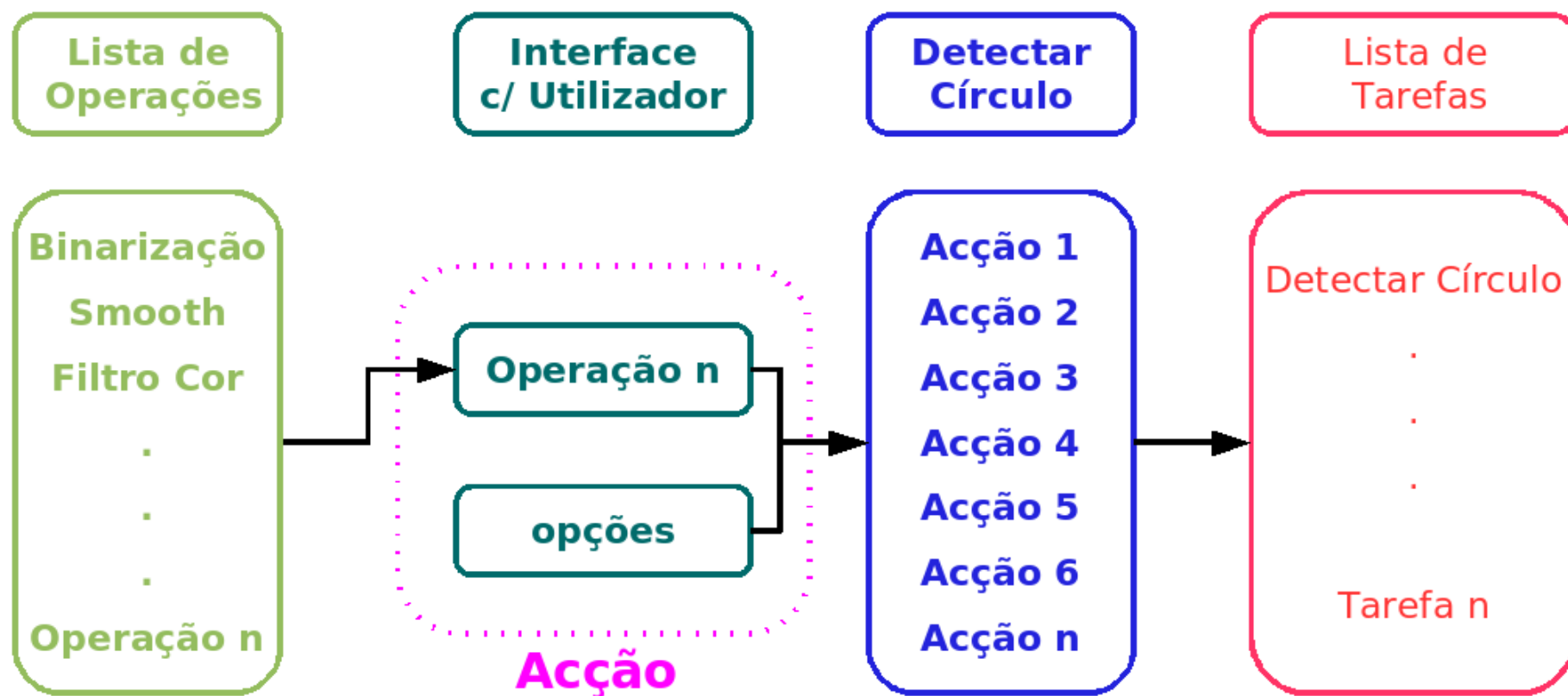
VAPI: Base

- Gere Bibliotecas de Operações
- Gere Bibliotecas de Comunicação
- Carrega ficheiros de configuração
 - Realiza as Configurações
 - Carrega a Interface
 - Recebe Ordens da Interface

(Execução/edição de Macros e Operações)

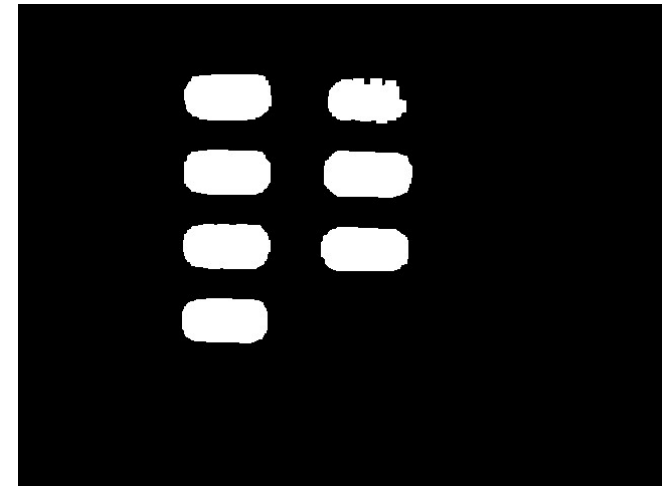
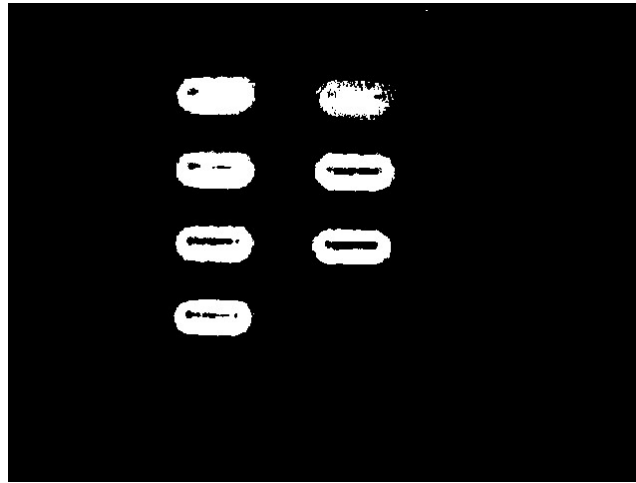
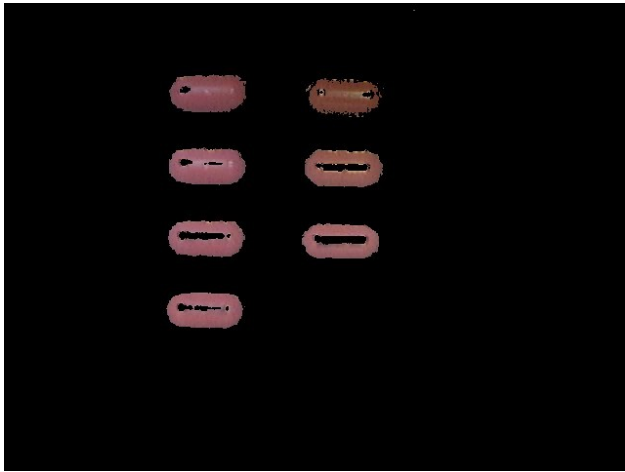
Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Funcionamento



Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Macro Exemplo



inicial

Final

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Macro em XML

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!DOCTYPE vapiMacro [
  <!ELEMENT vapiMacro (Operation)*>
  <!ATTLIST vapiMacro name NMTOKENS #REQUIRED>
  <!ELEMENT Operation (option)*>
  <!ATTLIST Operation name NMTOKENS #REQUIRED>
  <!ELEMENT option (#PCDATA)>
  <!ATTLIST option type (original | ints | text | times | floats | choices | booleans ) #REQUIRED>
  <!ATTLIST option number NMTOKEN #IMPLIED>
]>
```

```
<vapiMacro name="comprimidos">
  <Operation name="Filtro de Cor">
    <option type="original">vTRUE</option>
    <option type="floats">0,57</option>
    <option type="floats">0,74</option>
    <option type="floats">0,26</option>
    <option type="floats">1,00</option>
    <option type="floats">0,40</option>
    <option type="floats">1,00</option>
  </Operation>
  <Operation name="Binarizar">
    <option type="ints">58</option>
  </Operation>
  <Operation name="Erode"/>
  <Operation name="Dilate">
    <option type="times">5</option>
  </Operation>
  <Operation name="Contagem de objectos">
    <option type="booleans">vTRUE</option>
  </Operation>
  <Operation name="Comparar Inteiros">
```

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Criar Uma Operação

vImages:

- Contém a imagem Original
- Contém a Imagem de Trabalho

vOptions:

- Contém as opções Gerais (inteiros, booleanos, etc)
- Contém Operações específicas às operações

```
5 void
6 vapiNot (vImages * Images, vOptions * options, vMacroResult * PreviousResult)
7 -{
8     IplImage *finalImage;
9
10    if (!vapiImagesCheckChannels (Images, 1))
11    -{
12        return;
13    }
14
15    finalImage = vapiImagesSameSize (Images->Actual, 1);
16    |
17    cvNot (Images->Actual, finalImage);
18
19    vapiImagesSetActual (Images, finalImage);
20
21 }
22
```

vMacroResult:

- Guarda Resultados da Operação e passa-os à operação seguinte.
- Conteúdo similar às Opções

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Criar Uma Operação

Verificação do Número de Canais
Da imagem

Código desenvolvido para a
Operação.

```
5 void
6 vapiNot (vImages * Images, vOptions * options, vMacroResult * PreviousResult)
7 -{
8     IplImage *finalImage;
9
10     if (!vapiImagesCheckChannels (Images, 1))
11     {
12         return;
13     }
14
15     finalImage = vapiImagesSameSize (Images->Actual, 1);
16     cvNot (Images->Actual, finalImage);
17
18     vapiImagesSetActual (Images, finalImage);
19
20 }
21
22
```

Guardar a Imagem Alterada como Imagem de Trabalho para a próxima Operação.

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Criar Uma Operação

Inicialização com Nome, Grupo, Função a executar

```
vapiEffect[0] =  
    vapiOperationInit ("Threshold", "Grupo1", &vapiThreshold);  
  
vapiOperationSettingsSetHasOriginalOption (vapiEffect[0]);  
  
vapiOperationSettingsSetInt (vapiEffect[0],  
    "Nivel de Binarizacao", " ", 0, 255, 128,  
    1, vBar);
```

Definição de Opções: uma específica das operações, outra geral.

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Comunicação

