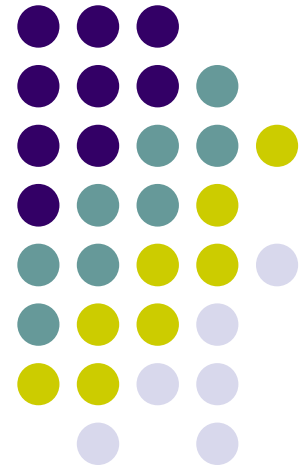


Sistema de Visão Tempo-Real

Mauro Rodrigues - 28256
Sistema de Tempo-Real 07/08

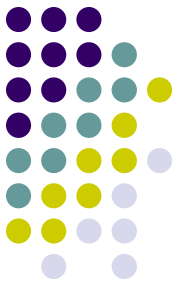




Resumo da Apresentação

- Objectivo
- Enquadramento
- Aspectos Gerais
- Ambiente de Desenvolvimento
- Arquitectura do Sistema de Visão
- Modularização
- Escalonamento
- Tarefas Não-Visão
- Futuro

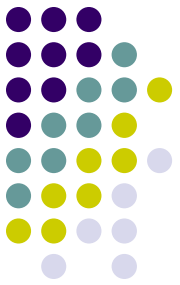




Objectivo

- Criação de um sistema de Tempo-Real para um Robô Humanóide.

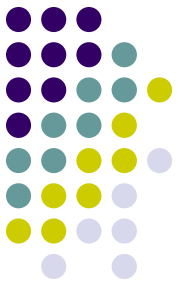




Enquadramento

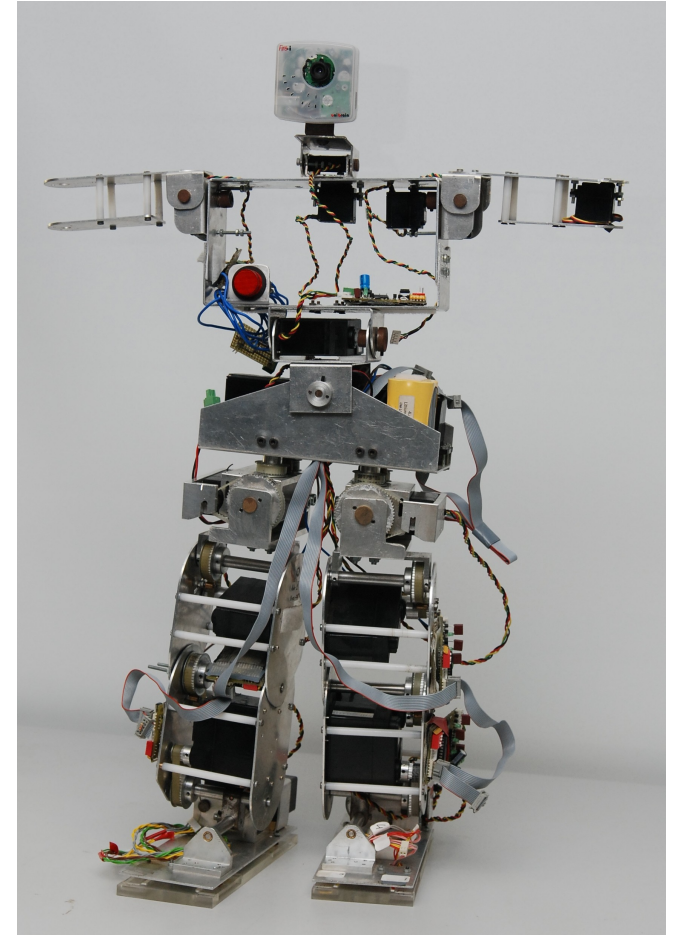
- Trabalho desenvolvido no âmbito da disciplina Sistemas de Tempo-Real.
- Dissertação intitulada “*Desenvolvimento da Unidade Central de Processamento e Sistema de Visão para um Robô Humanóide*”.

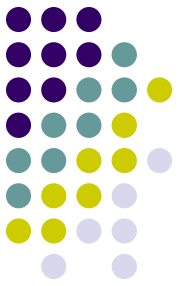




Enquadramento

- A plataforma é um Robô Humanóide desenvolvido na Universidade de Aveiro.
- A ambição é a participação na *Robocup*, categoria *Penalty Kick*.

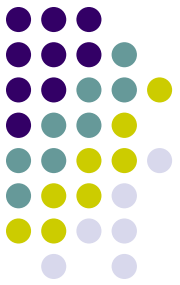




Aspectos Gerais

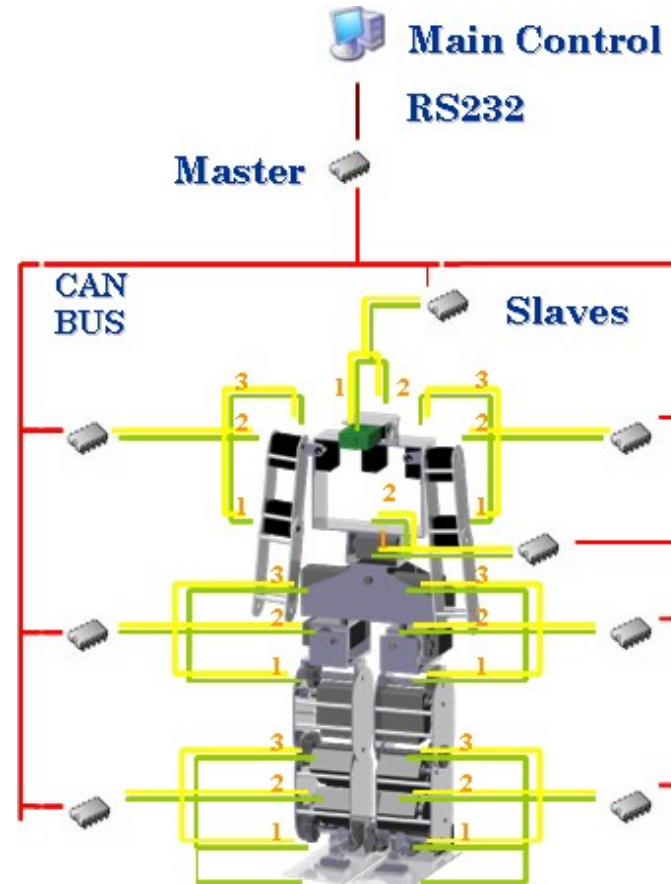
- A plataforma humanóide é constituída por 22 graus de liberdade:
 - 2 em cada pé (2x2);
 - 1 em cada joelho (1x2);
 - 3 em cada anca (3x2);
 - 2 no tronco (2x1);
 - 3 em cada braço (3x2);
 - 2 no suporte da câmara (cabeça) (2x1).
- Atinge os 60 cm de altura e uma massa total de 6 Kg.

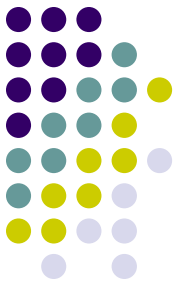




Aspectos Gerais

- Arquitectura distribuída de controlo constituída por três tipo de unidades, formando uma rede de controladores.
- Interligação por *bus* CAN em configuração *Master/Multi-Salve*.

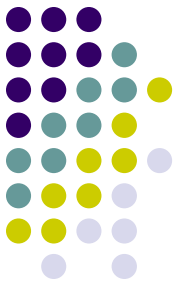




Aspectos Gerais

- **Unidade *Master* (mestre):** interface entre a Unidade Central de Processamento e as unidades *Slave*;
 - *comunicação CPU/Master: RS-232 @ 115200 bps;*
 - *comunicação Master/Slave: CAN (fullCAN 2.0A) @ 833.3 Kbps.*
- **Unidades *Slave* (escravo):** geração do *PWM* de controlo dos servomotores e a aquisição dos sinais dos diversos sensores da plataforma.





Aspectos Gerais

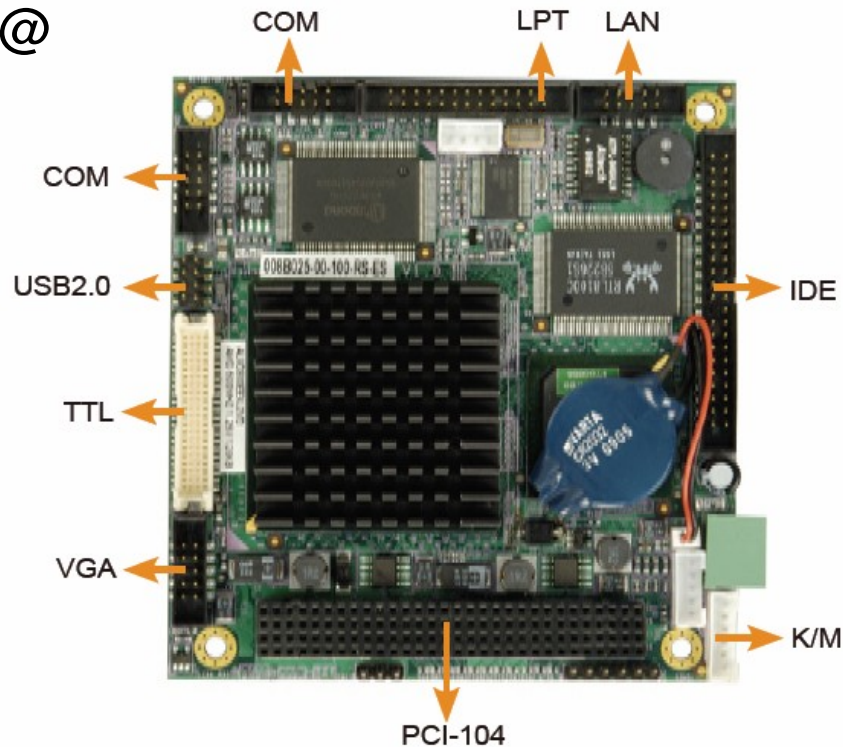
- **Unidade Central de Processamento:** responsável pela gestão global dos procedimentos:
 - Cálculo das configurações que as juntas devem adoptar com base em directivas de alto nível,
 - Processamento do sinal vídeo,
 - Interacção com computador externo para monitorização, *debug* ou tele-operação.

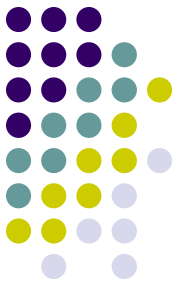




Aspectos Gerais

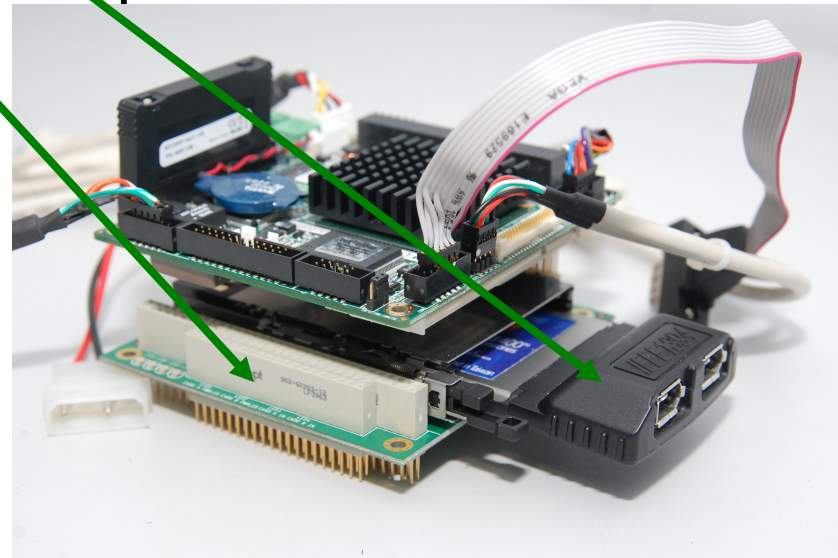
- CPU *standard PC104 plus*
 - AMD Geode LX-800 @ 500MHz
 - 512Mb RAM
 - SSD 1Gb

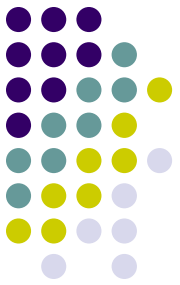




Aspectos Gerais

- Captura de Sinal Vídeo
 - Câmera *UniBrain Fire-i* @ 30fps (640x480)
 - Placa *PCMCIA FireWire*
 - Módulo *Dual PCMCIA* p/ PC104

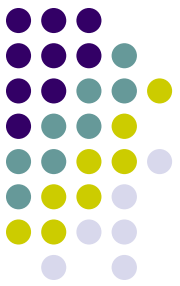




Ambiente de Desenvolvimento

- Sistema Operativo
 - GNU/Linux *Debian 40r0 i386 Net Install*
 - Versão mínima, ≈ 200 Mb.
- IDE
 - KDevelop



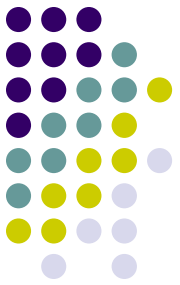


Ambiente de Desenvolvimento

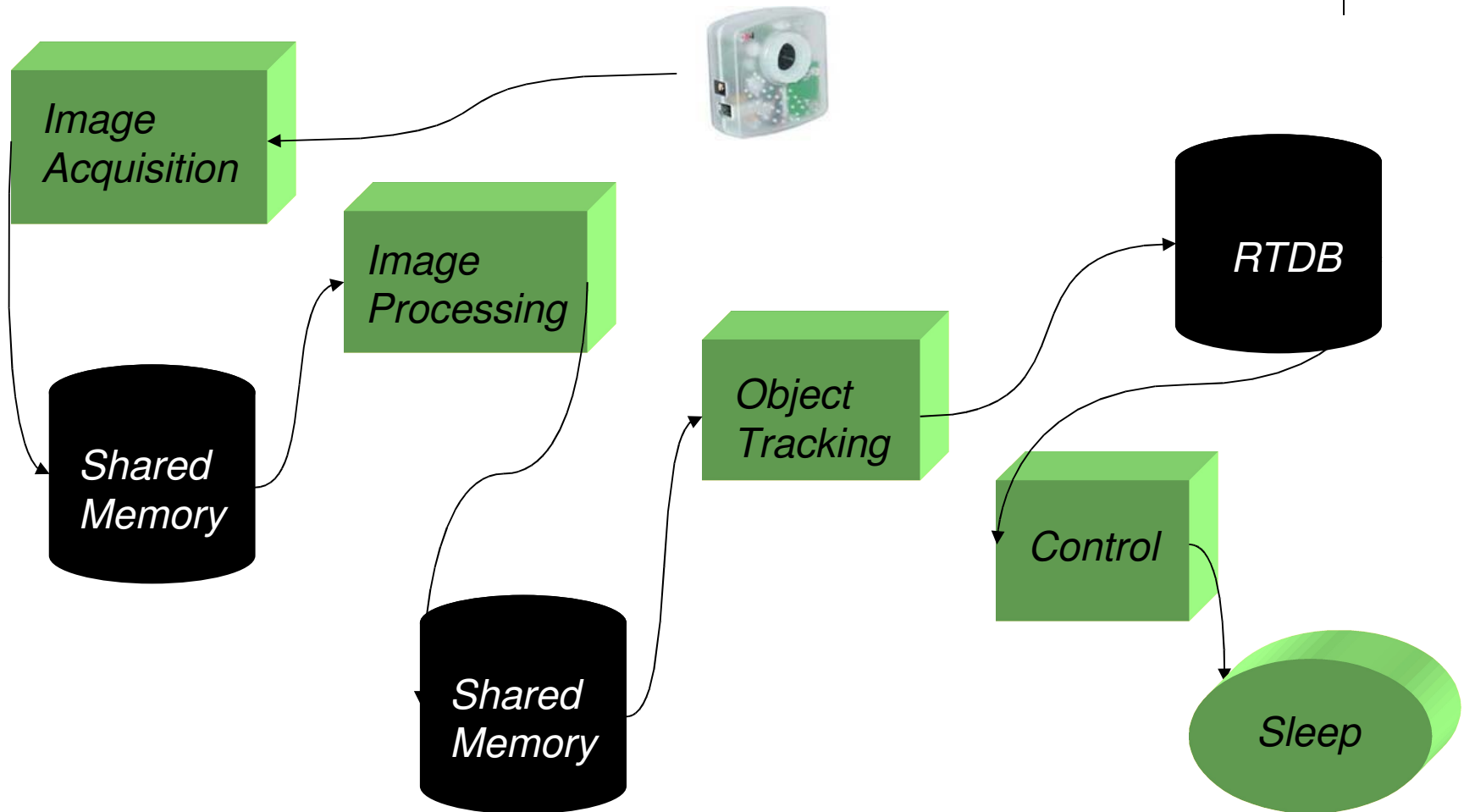
- Linguagem
 - C/C++

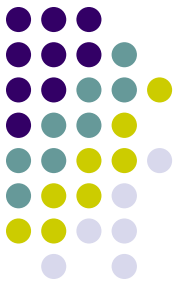
- Bibliotecas
 - OpenCV
 - PMan





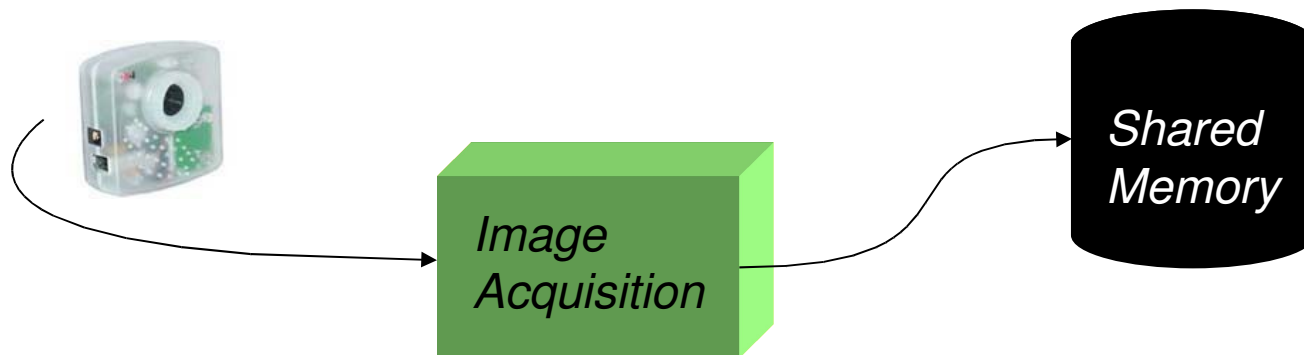
Arquitectura do Sistema de Visão

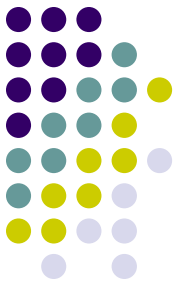




Modularização

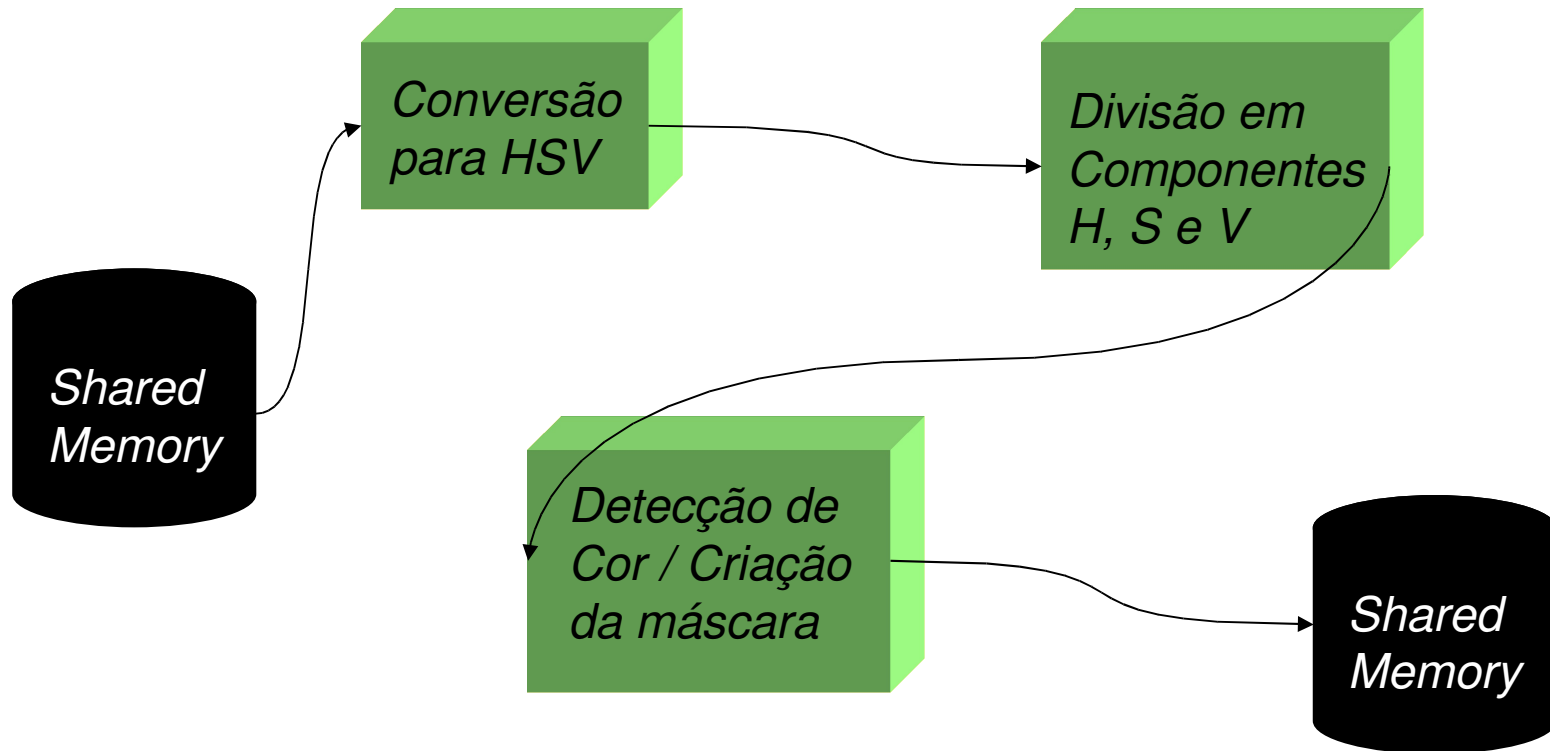
- *Image Acquisition*
 - *Tick* do sistema;
 - Activa os processos seguintes quando uma nova imagem está disponível.

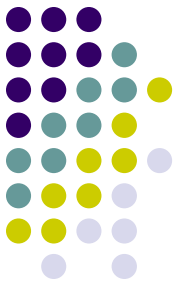




Modularização

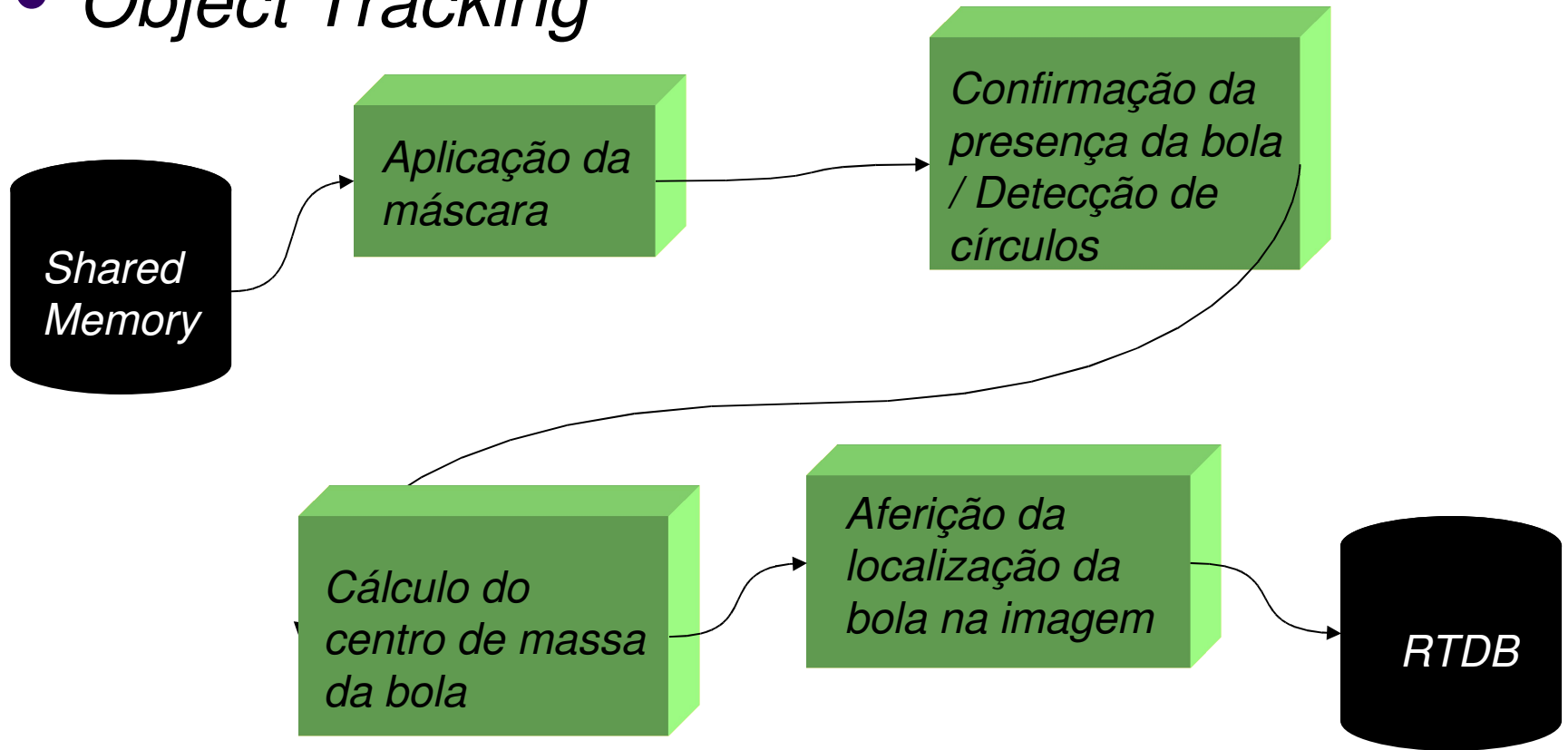
- *Image Processing*

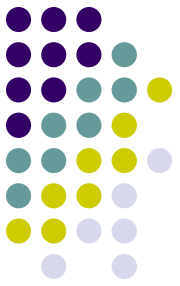




Modularização

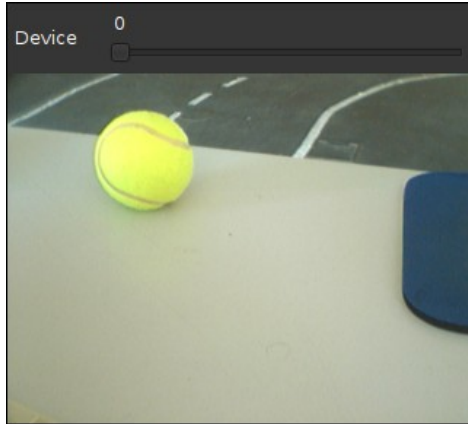
- *Object Tracking*



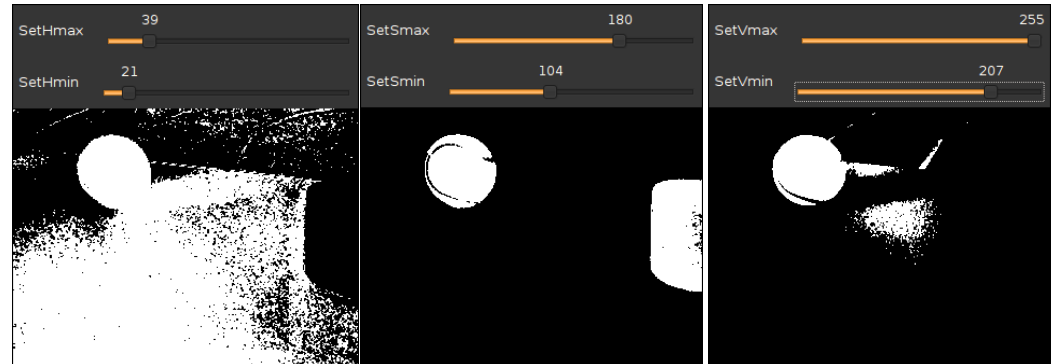


Modularização

Aquisição



Componentes
H, S e V



Máscara



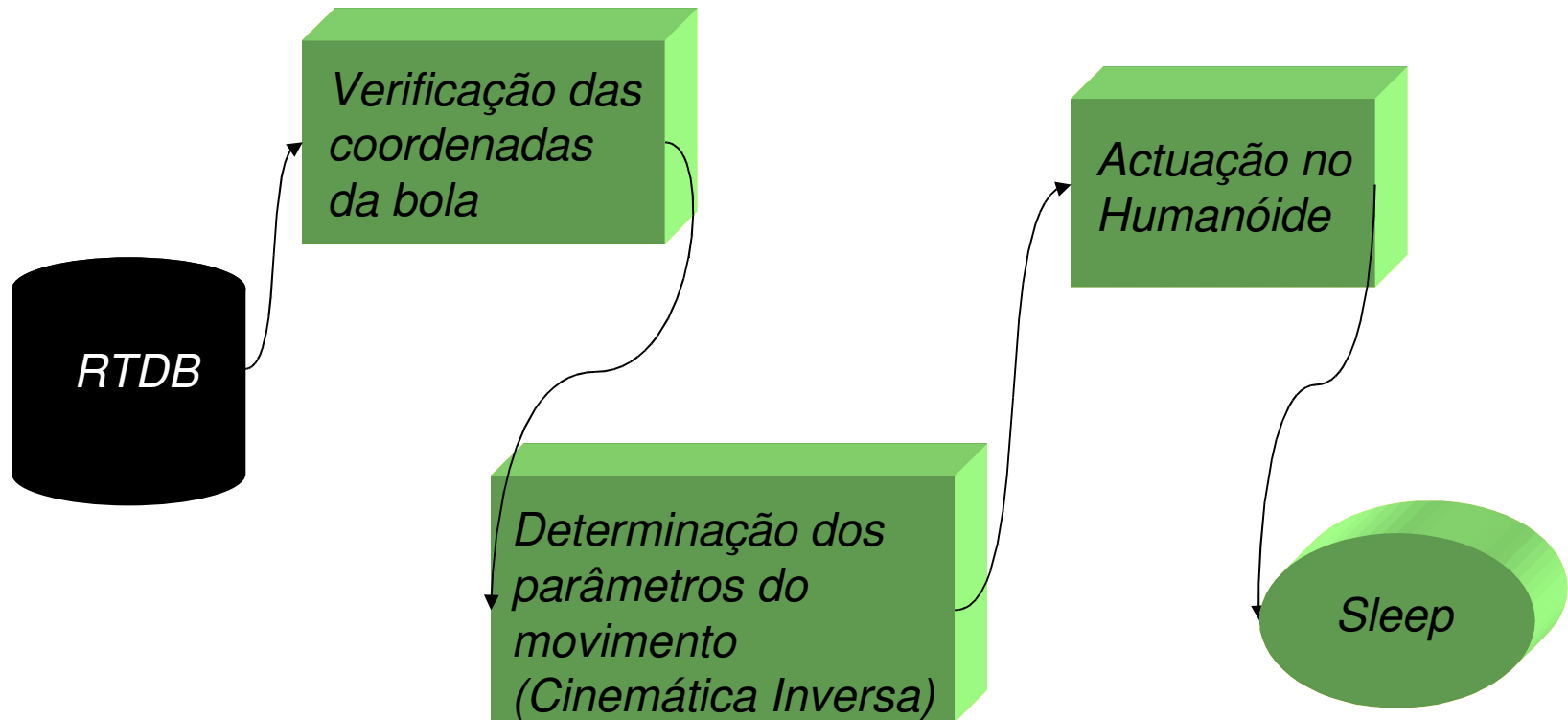
Busca do Objecto

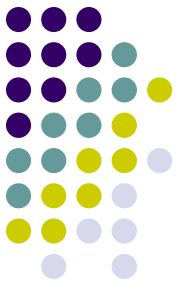




Modularização

- *Control*

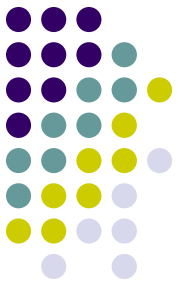




Escalonamento

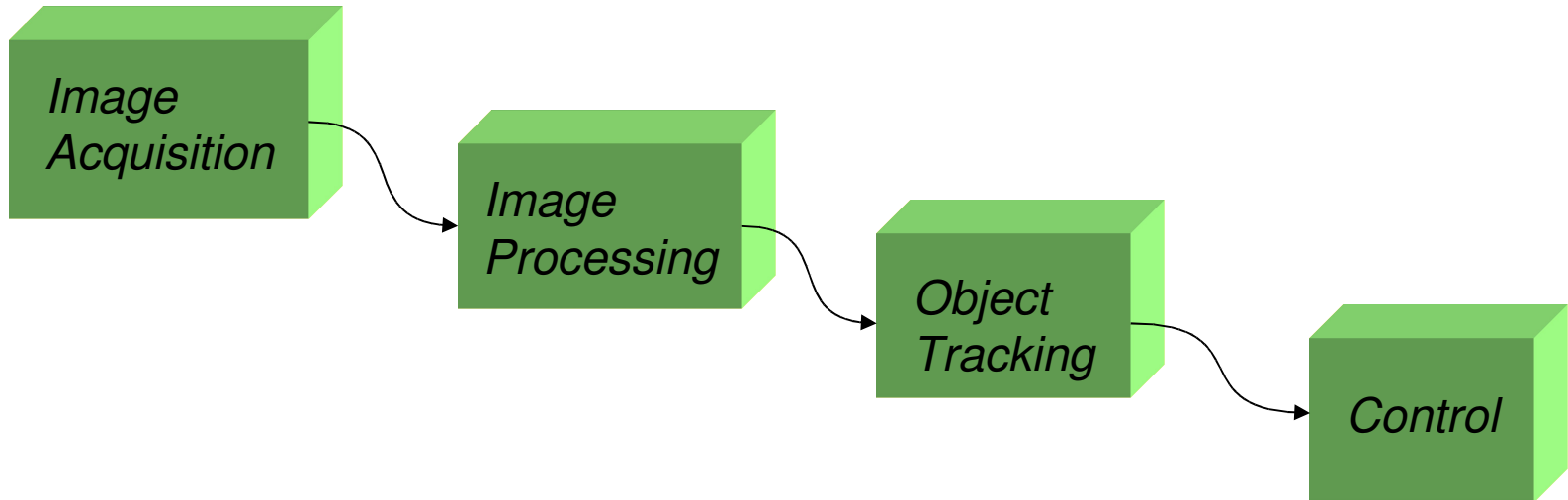
- Precedências
 - A tarefa de aquisição de imagem é a base do processo.
 - Tarefas seguintes são dependentes desta e são executadas pela ordem já referida.
 - Este é um caso simples em que não existem tarefas concorrenciais.

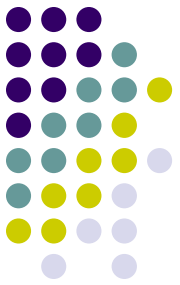




Escalonamento

- Precedências

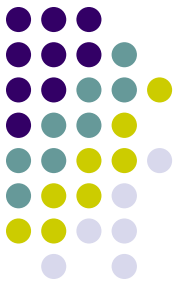




Escalonamento

Processo	Período	Lista de Precedências	Descrição
<i>Image Acquisition</i>	1	-	Interface com a câmara. <i>Tick</i> do sistema.
<i>Image Processing</i>	1	<i>Image Acquisition</i>	Classificação de cor.
<i>Object Tracking</i>	1	<i>Image Processing</i>	Busca do objecto (bola).
<i>Control</i>	1	<i>Object Tracking</i>	Execução do controlo no Humanóide

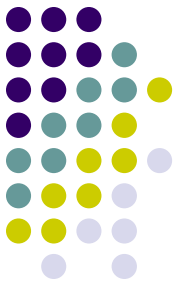




Tarefas Não-Visão

- Temos como tarefa não-visão, a Locomoção.
- O Humanóide possui ainda uma tarefa de elevada prioridade:
 - Manter o equilíbrio!



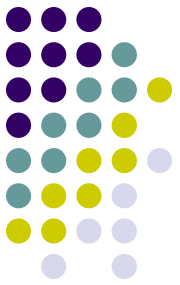


Tarefas Não-Visão

- Manter o equilíbrio é fundamental:
 - Não se pode deslocar em desequilíbrio.
 - Não interessa procurar a bola se estiver em queda.

- **Como é que isto afecta o Processo de Visão?**





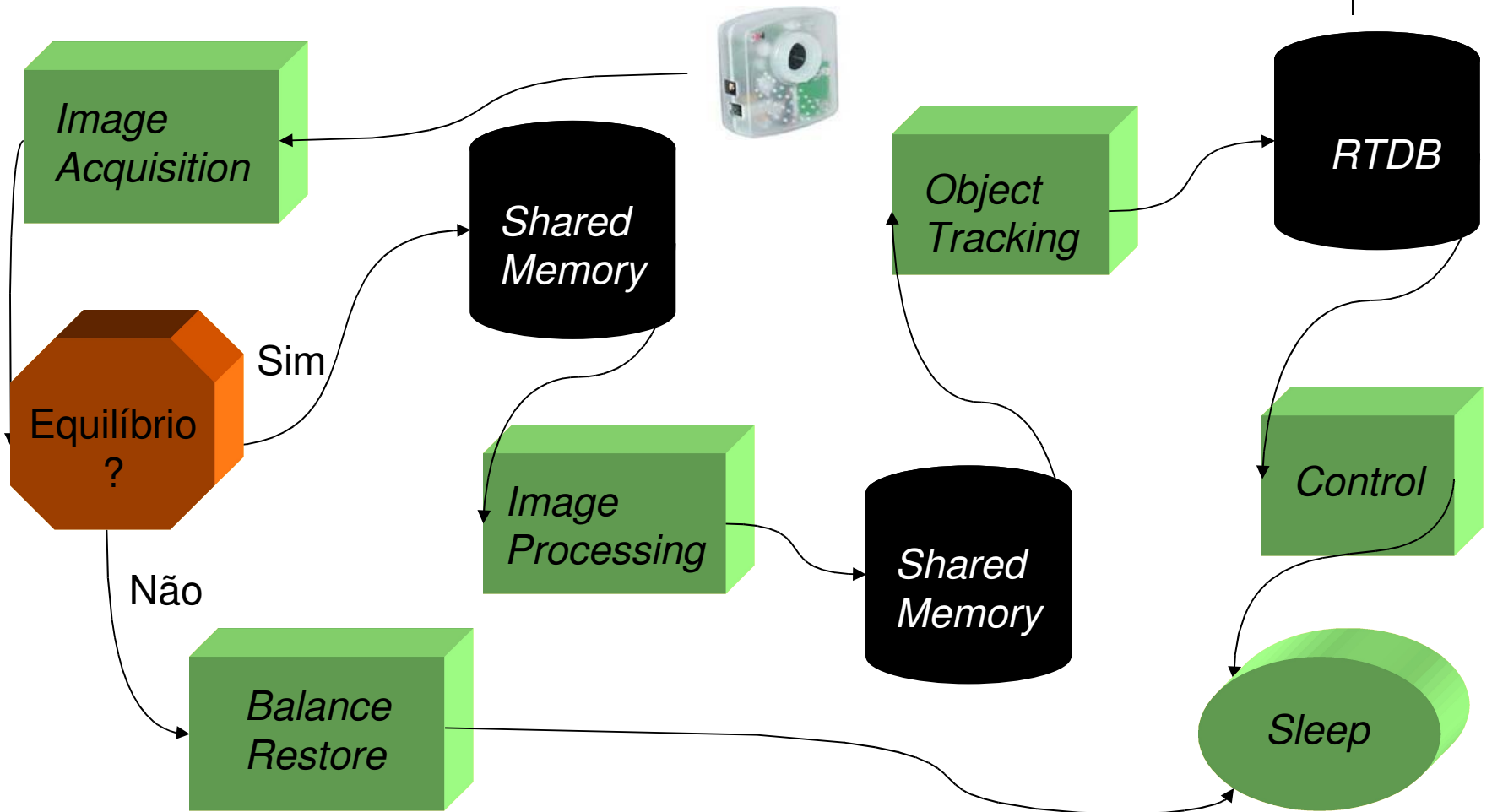
Tarefas Não-Visão

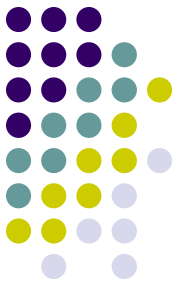
- Mantém-se a arquitectura já referida com a introdução de apenas um estado de decisão.
- A cada *tick* do sistema, é verificado o estado geral do robô.
- É feito o processamento de imagem se estiver tudo bem.
- Em caso de, por ex., desequilíbrio é dada prioridade à restauração do mesmo.





Tarefas Não-Visão

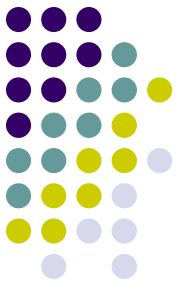




Futuro

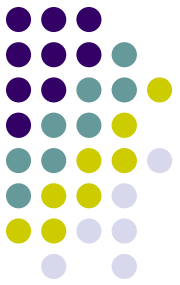
- Participação numa competição como a *Robocup* implica além da identificação da bola:
 - Identificação do espaço, terreno de jogo.
 - Identificação de elemento individuais, balizas, postes, etc.





Futuro





Futuro

- Introdução de processos concorrenciais
 - Processamento de imagem
 - Procura da bola;
 - Procura da baliza;
 - Procura dos postes;
 - Etc.
 - Busca dos objectos e Actuação
 - Enquadramento com a bola;
 - Enquadramento com a baliza;
 - Etc.

