

**FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO  
PORTO**



**FEUP**

# **Detecção e seguimento de objectos em vídeo sob condições adversas**

## **Relatório de Progresso**

**João Santos**  
**050503094**

Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Orientador: Luís Corte-Real

Proponente: Pedro Carvalho

8 de Dezembro de 2010

# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Trabalho desenvolvido</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Trabalho Futuro</b>	<b>6</b>

# Lista de Figuras

2.1	Espectro Electromagnético . . . . .	4
2.2	Framework de avaliação . . . . .	4

# Capítulo 1

## Introdução

As técnicas utilizadas para fazer a vigilância de sectores públicos ou privados da nossa sociedade, implicam que um funcionário ou grupo de funcionários, permaneçam durante longas horas em frente a ecrãs. Para as empresas, esta função implica um aumento de pessoal e conseqüentemente um aumento de custos que não se revertem num aumento de qualidade do serviço. Isto porque um homem, ao contrário de uma máquina, é afectado por condições como o cansaço e distrações, que se propiciam em trabalhos monótonos e rotineiros, podendo comprometer a segurança do local. Outro factor a considerar é o tempo de resposta a uma ocorrência. Quanto maior o tempo decorrido entre a detecção da ocorrência e o alerta da mesma mais comprometida pode ficar a segurança do local.

Por este motivo foram desenvolvidos algoritmos que de forma automática fazem o seguimento de objectos em movimento em ambientes favoráveis, isto é, ambientes que têm um conjunto de características que facilitam a detecção, como por exemplo boas condições de iluminação, não havendo incidência de luz directa na câmara ou pouca iluminação. No entanto se estas condições não estiverem presentes a eficácia do algoritmo torna-se reduzida e faz com que o número de detecções diminua. Pretende-se então desenvolver soluções que consigam, através do uso de outras técnicas, uma boa eficácia de detecção quando as condições de iluminação não são as mais indicadas.

### 1.1 Objectivos

O objectivo desta Dissertação é desenvolver um algoritmo capaz de realizar a detecção e seguimento de objectos quando as condições ambientais não se adequam para o bom funcionamento das técnicas de segmentação convencionais, nomeadamente com problemas de iluminação, fumos ou poeiras.

## **1.2 Plano de Trabalhos**

No decorrer da dissertação foi elaborado um plano que irá servir de guia para a realização da mesma, podendo no entanto estar sujeito a alterações. O plano está dividido em duas fases, a primeira que irá decorrer no primeiro semestre tem como objectivo principal a aquisição de conhecimentos relativos aos algoritmos de segmentação e seguimento existentes, bem como os que fazem uso de imagens térmicas para o efeito. Também vai ser implementado uma framework de avaliação da qualidade do algoritmo de detecção, para que no final da implementação seja possível fazer uma avaliação da qualidade da solução encontrada. Serão também equacionados os cenários que irão ser alvo de estudo, e vai ser efectuada a captura de sequências representativas desses cenários.

Na segunda fase da dissertação irá ser realizada uma concepção da solução, sendo esta alvo de implementação e de seguida vão ser feitos testes experimentais que em conjunto com a framework de avaliação vão ditar a qualidade e a eficácia do trabalho desenvolvido.

# Capítulo 2

## Trabalho desenvolvido

### 2.1 Estado da arte

Relativamente ao estado da arte, o trabalho desenvolvido até ao momento foi o início do estudo de técnicas já existentes para a realização da segmentação e detecção de movimento. Para isso foram lidos vários artigos científicos sobre este tema. Uns centram-se nas técnicas de segmentação e detecção de objectos usando imagens naturais [4] [9] [10]. Estas são utilizadas para fazer a vigilância de locais com condições ambientais controladas, como lojas e centros comerciais. Quando usados em locais exteriores se as condições de luz não forem as melhores, existirem sombras e obstáculos, a eficácia na detecção destes algoritmos diminui.

Outros artigos referem a utilização de câmaras térmicas em conjunto com imagens naturais para fazer a detecção de objectos e interpretação das cenas [5] [7]. Neste caso usam-se as imagens naturais quando há boa qualidade de iluminação. Quando esta não existe, ou não é favorável, utilizam-se as imagens térmicas que nos fornecem uma boa informação da cena mesmo sem iluminação, utilizando técnicas diferentes de detecção às usadas nas imagens naturais.

Por fim existem técnicas de segmentação de objectos que utilizam raios infravermelhos situados na zona *Near-Infrared* [6], conseguindo assim obter os benefícios do uso dos raios nesta gama do espectro. Estas são o facto de estes raios conseguirem atravessar materiais que outros de gamas mais elevadas não são capazes e também a elevada reflexão que a pele humana tem nesta gama.

## 2.2 Imagens Infravermelhas/Térmicas

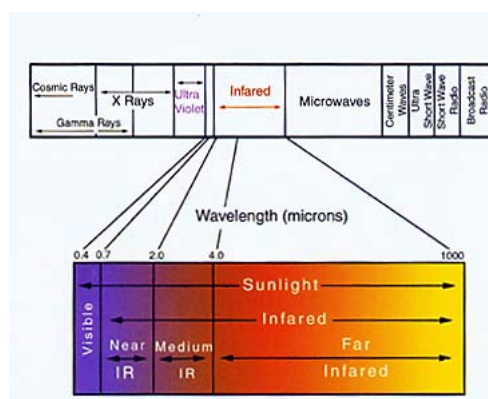


Figura 2.1: Espectro Electromagnético

O espectro electromagnético está dividido em vários campos. A luz visível encontra-se entre os comprimentos de onda de  $0.4 \mu\text{m}$  e  $0.7 \mu\text{m}$ . A partir deste valor entra-se na gama dos raios infravermelhos, estando dividida em três principais zonas, a zona *Near-Infrared* ( $0.7$  a  $2 \mu\text{m}$ ), *Mid-wavelength Infrared* ( $2$  a  $4 \mu\text{m}$ ) e *Far Infrared* ( $4$  a  $1000 \mu\text{m}$ ). As imagens infravermelhas são obtidas através da absorção dos raios infravermelhos reflectidos pelo objecto. Necessita de ter uma fonte de raios infravermelhos própria e funciona na gama *Near-Infrared*.

Por outro lado as imagens térmicas fazem uso das radiações que são emitidas pelo corpo, não necessitando assim de uma fonte própria de raios infravermelhos. No entanto só permitem visualizar objectos que emitam este tipo de radiação. Funciona na gama *Far Infrared*.

## 2.3 Framework

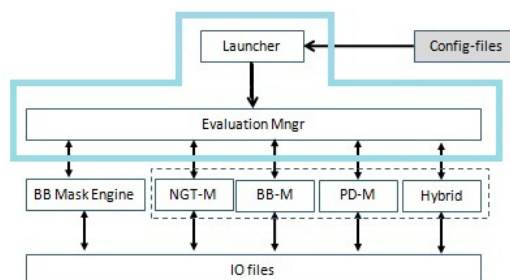


Figura 2.2: Framework de avaliação

Foram também desenvolvidas duas partes da framework que irá fazer a avaliação do algoritmo desenvolvido ao longo do segundo semestre. Os módulos desenvolvidos foram o *Launcher* que tem como funcionalidades, a leitura dos ficheiros de configuração das sequências que vão ser avaliadas, e a extracção dos parâmetros necessários para ser feita a avaliação, e a parte do *Evaluation Manager* que faz a decisão de qual métrica executar, mediante os parâmetros de entrada que forem fornecidos. Esta framework é um elemento indispensável para se fazer a avaliação da qualidade da solução implementada e para a sua realização foram lidos os artigos [1] [2] [3] e [8] que falam sobre as técnicas de avaliação dos algoritmos de detecção de movimento.



## **Capítulo 3**

### **Trabalho Futuro**

O trabalho que irá ser realizado no futuro passará pela leitura de mais artigos científicos, focando nas técnicas de detecção de movimento através de câmaras térmicas. Depois de reunida esta informação vai ser elaborada uma solução que permita atingir os objectivos propostos.

Deverá também ser finalizada a implementação da framework de avaliação.

# Bibliografia

- [1] P. Bashir and F. Porikli. Performance evaluation of object detection and tracking systems. In *In PETS*, 2006.
- [2] P. Carvalho, J.S. Cardoso, and L. Corte-Real. Hybrid framework for evaluating video object tracking algorithms. *Electronics Letters*, 46(6):411–412, 18 2010.
- [3] C.E. Erdem, B. Sankur, and A.M. Tekalp. Performance measures for video object segmentation and tracking. *Image Processing, IEEE Transactions on*, 13(7):937–951, 2004.
- [4] I. Haritaoglu, D. Harwood, and L.S. Davis. W4: real-time surveillance of people and their activities. *Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on*, 22(8):809–830, August 2000.
- [5] N. Nandhakumar and J.K. Aggarwal. Integrated analysis of thermal and visual images for scene interpretation. *Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on*, 10(4):469–481, July 1988.
- [6] I. Pavlidis, P. Symosek, B. Fritz, and N. Papanikolopoulos. A near-infrared fusion scheme for automatic detection of vehicle passengers. In *Computer Vision Beyond the Visible Spectrum: Methods and Applications, 1999. (CVBVS '99) Proceedings. IEEE Workshop on*, 1999.
- [7] L. St-Laurent, X. Maldague, and D. Prevost. Combination of colour and thermal sensors for enhanced object detection. In *Information Fusion, 2007 10th International Conference on*, pages 1–8, 2007.
- [8] P.L. Venetianer and H. Deng. Performance evaluation of an intelligent video surveillance system - a case study. *Computer Vision and Image Understanding*, 114(11):1292–1302, 2010. Special issue on Embedded Vision.
- [9] T. Zhao and R. Nevatia. Tracking multiple humans in complex situations. *Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on*, 26(9):1208–1221, 2004.

- [10] T. Zhao, R. Nevatia, and B. Wu. Segmentation and tracking of multiple humans in crowded environments. *Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on*, 30(7):1198–1211, 2008.