

Computação Móvel Multisensorial

Marco Rodrigues

Mestrado em Engenharia de Software

2016-2017

**Índice**

[1. Introdução 4](#_Toc475710659)

[1.1. Âmbito 4](#_Toc475710660)

[1.2. Objetivo 4](#_Toc475710661)

[2. Enquadramento 5](#_Toc475710662)

[2.1. Mining 5](#_Toc475710663)

[2.2. Data Mining 5](#_Toc475710664)

[2.3. Web Mining 6](#_Toc475710669)

[2.3.1. Web Usage Mining 6](#_Toc475710672)

[2.3.2. Web Structure Mining 6](#_Toc475710673)

[2.3.3. Web Content Mining 6](#_Toc475710674)

[3. Sistema Desenvolvido 7](#_Toc475710675)

[3.1. Introdução 7](#_Toc475710676)

[3.2. Arquitetura 7](#_Toc475710677)

[3.3. Tecnologias Utilizadas 8](#_Toc475710678)

[3.3.1. Facebook Graph API 8](#_Toc475710679)

[3.3.1.1. Estrutura de um Request 9](#_Toc475710681)

[3.3.1.2. Efetuar Request 9](#_Toc475710682)

[3.3.1.3. Estatísticas do Facebook 10](#_Toc475710683)

[3.3.2. Clarifai API 11](#_Toc475710684)

[3.3.3. Google Vision API 12](#_Toc475710685)

[3.3.4. Sighthound API 15](#_Toc475710686)

[3.4. Utilização do Sistema 16](#_Toc475710687)

[3.4.1. Ecrã Inicial 16](#_Toc475710688)

[3.4.2. Label Detection 17](#_Toc475710689)

[3.4.3. Landmark Detection 17](#_Toc475710690)

[3.4.4. Text Detection 18](#_Toc475710691)

[3.4.5. Face Detection 18](#_Toc475710692)

[4. Demonstração de Resultados 19](#_Toc475710693)

[4.1. Label Detection 19](#_Toc475710694)

[4.1.1. Eastbay 19](#_Toc475710695)

[4.1.2. Lonsdale 21](#_Toc475710696)

[4.1.3. Nike 23](#_Toc475710697)

[4.1.4. CNN 24](#_Toc475710698)

[4.1.5. Awesome Animals 26](#_Toc475710699)

[4.2. Landmark Detection 27](#_Toc475710700)

[4.2.1. Booking.com 27](#_Toc475710701)

[4.3. Text Detection 29](#_Toc475710702)

[4.3.1. Political Humour 29](#_Toc475710703)

[4.4. Face Detection 30](#_Toc475710704)

[4.4.1. ESTG (IPVC) 30](#_Toc475710705)

[4.4.2. The Huffpost Politics 32](#_Toc475710706)

[5. Conclusão 33](#_Toc475710707)

[6. Referências 34](#_Toc475710708)

# Introduction

# Scope

This project fits within the scope of Computação Móvel Multisensorial subject of the Mestrado em Engenharia de Software from the Escola Superior de Tecnologias e Gestão of Instituto Politécnico de Viana do Castelo, which aims to explore the integration of several technologies like mobile devices, hardware sensors, web services, shared databases and digital interfacing with Rasperry Pi.

Following the development and implementation of the project, the need for the creation of this document arises making it possible to register and describe all steps done to achieve the proposed goals for the project,the used technologies, the system architecture, the details of the communication methods, among other details.

# Goal

The main goal of the project is to create a system to manage the air conditioner physical devices of a group of divisions inside of an office.

This system will consist in an android app, a local database, a remote database, web services and a Raspberry Pi 2 to make the interface with the physical world.

The technical requirements for the success of the project are:

* Android app
* Usage of 1 hardware sensor from the android device
* Local Database for data persistence
* Remote Database to make it possible to share data with other users
* Web Services to get and set data remotely
* Raspbery Pi to turn possible the interface with the physical world

# Enquadramento

# Mining

A expressão *Mining* refere-se a Mineração, que abrange os processos, atividades e indústrias cujo objetivo é a extração de substâncias minerais ou materiais geológicos de alto valor. A título de exemplo pode-se referir os casos da exploração de petróleo, gás ou água.

A Mineração é nos dias que correm uma atividade indispensável para a manutenção do nível de vida atual e para a evolução das sociedades modernas.

# Data Mining

O *Data Mining* (muitas vezes chamado de descoberta de conhecimento) é uma etapa, de entre várias, que faz parte da Extração de Conhecimento de Bases de Dados e é um processo computacional de descoberta de padrões que inclui a capacidade de analisar os dados de diferentes perspetivas e sumarizá-los em informação útil, ou seja o seu grande objetivo é encontrar padrões úteis a partir de dados pré-processados.

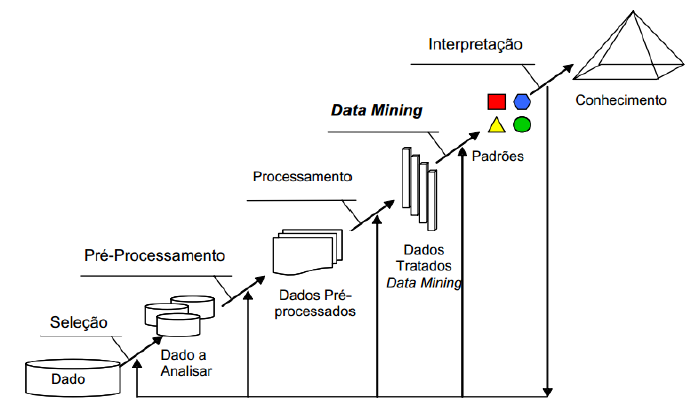
É uma subárea interdisciplinar, pois envolve conhecimento de várias origens e aplicação e manuseamento de diversas tecnologias/ferramentas, por exemplo inteligência artificial, bases de dados, estatística, machine learning, etc.

Figura - Extração de Conhecimento de Bases de Dados



# Web Mining

O *Web Mining* consiste na aplicação de técnicas de *Data Mining* com o intuito de descobrir e extrair padrões de informação na web e transformá-los em informação útil.

Existem três tipos diferentes de *Web Mining*: *Web Usage Mining, Web Content Mining e Web Structure Mining*.

# Web Usage Mining

O *Web Usage Mining* consiste na aplicação de técnicas de *Data Mining* para descobrir padrões de utilização relevantes nos dados da web, de forma a ajudar na compreensão das necessidades das *aplicações web-based* e por sua vez corresponder de forma mais eficiente às mesmas.

Os dados de utilização capturam a identidade ou a origem dos utilizadores da web, assim como o seu comportamento enquanto navegam num web site.

# System Developed

# Introduction

To achieve the proposed goals successfully it was needed to integrate several technologies to make the full cycle complete. Starting with the user who detects high temperature in the room by using its device sensor within the A/C Control app, then sends a request through the app to the local database, then the app sends a request to the webservice which will comunicate with the remote database, and if the previous steps were successfull it will send a request to the Raspberry Flask API which will send the electrical signal through the output pin to the physical device.

This way the developed system will prove and materialize the following concepts:

* Android app with local database
* Android app detecting high temperature with the device’s sensor (it is beeing simulated with the light sensor instead of the temperature one)
* Comunication between android app and php webservices
* Saving data remotely
* Raspberry Pi 2 acting as a server with a Flask API
* Android app comunicate with Raspberry Pi
* Raspberry Pi’s Flask API sends electrical signal through the output pin

# Architecture and Technologies Used

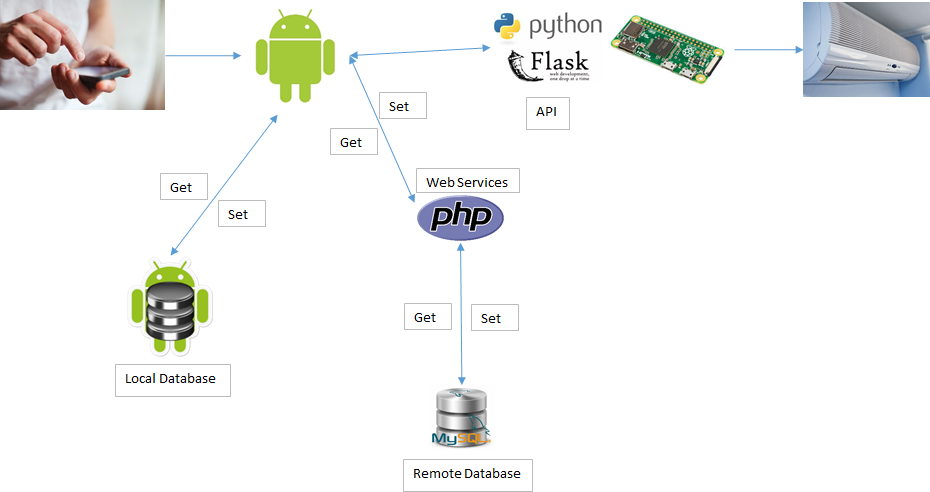


Figura 2 – System Architecture

As it is possible to see in the image above, the system was built with the following technologies:

* Android App
  + Version XX or greater
* Android light sensor (simulating temperature sensor)
* Local SQLite database
* Remote MySQL database
* PHP WebServices
  + To allow the interaction with the remote database
* Raspberry Pi 2
  + To allow the interaction with the physical world, in this case by sending electrical signals to an air conditioner device
* Python + Flask API
  + Flask is a Python framework and it will act as a server inside the Raspberry Pi, meaning it will be listening in a certain port for a certain service, when request comes it will act accordingly (send the electrical signal)

# The A/C Control App

# Start Screen

When the user opens the app, the following screen will appear.

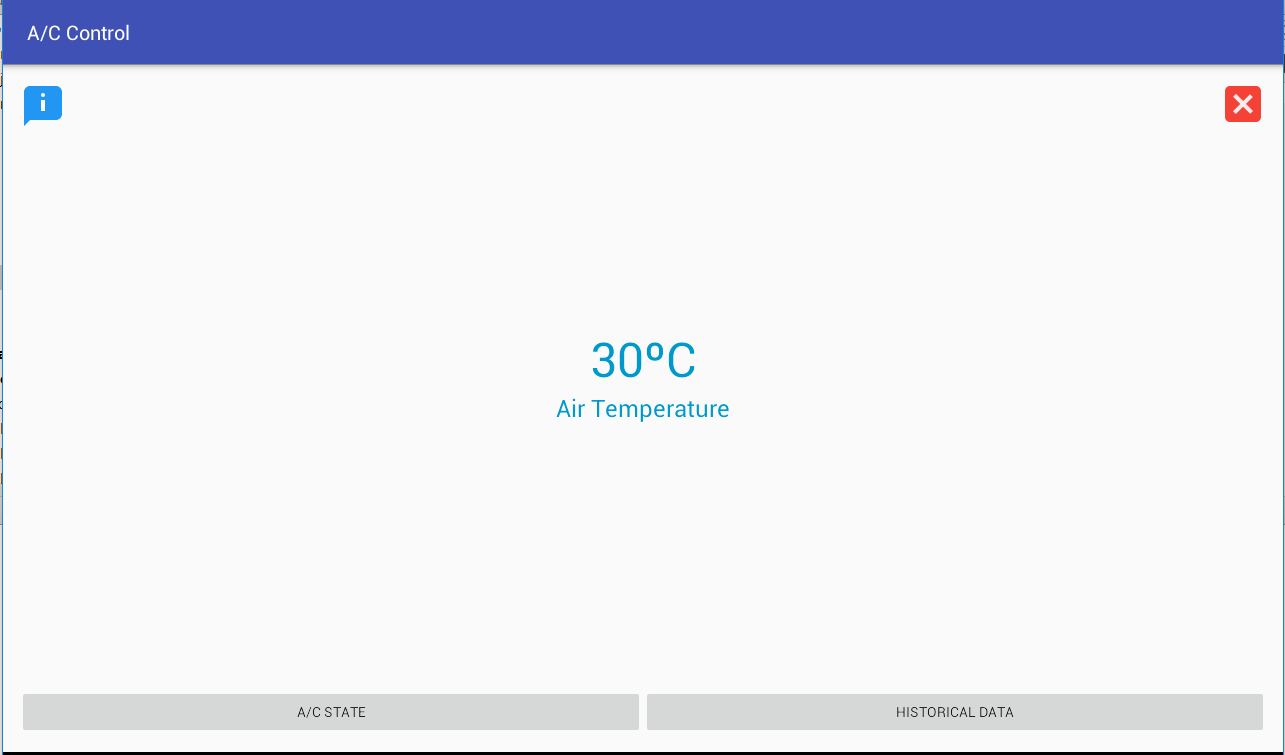


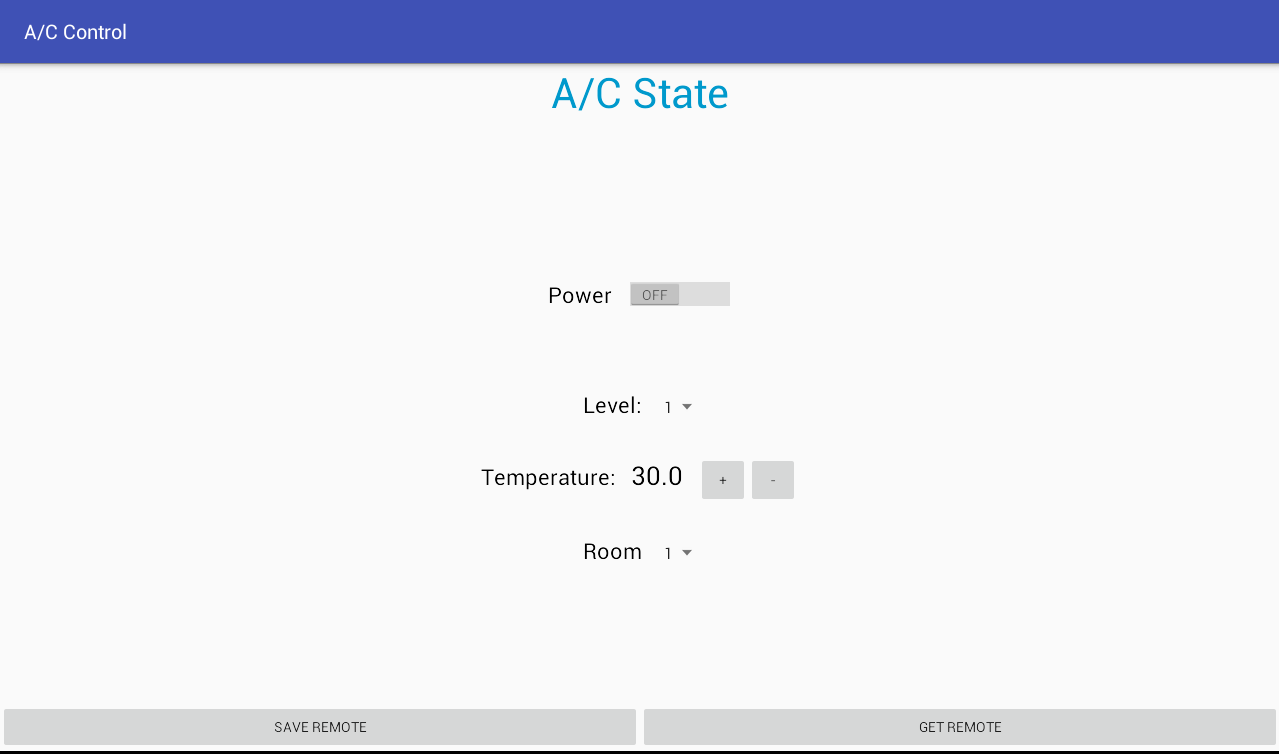
Figura 13 – Start Screen

In this screen, the app will automatically detect the air temperature and display it on the screen.

From here we can go to the A/C State screen, historical data screen, about or quit the app.

# A/C State

When the user selects the A/C State screen the following will show.



Here the user is able to manage the air conditioner physical devices as well as get the last saved state.

When the user slides the power button, it will trigger the save event to the local database as well as the remote one with the data on screen, and also send the request to the Raspberry Pi.

# Demonstração de Resultados

# Landmark Detection

# Booking.com

A Booking.com é uma página dedicada ao turismo online, mais concretamente à pesquisa e concretização de estadias, sendo que fornecem vários parâmetros de pesquisa como hotéis, aparthotéis, apartamentos, etc. A sua página de Facebook [11] tem aproximadamemte 5.8 Milhões de Likes.

Foi feita uma análise de landmark detection às últimas 250 imagens partilhadas pela Booking.com na sua página de Facebook e o resultado obtido foi o seguinte:

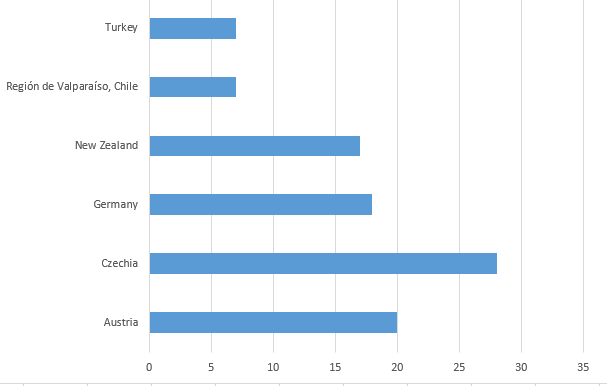


Figura 33 - Landmark Detection na Booking.com



Figura - Tags por país

Das tags que obtivemos com a amostra de Landmark Detection foi necessário efetuar algum tratamento aos dados de forma a limpar caracteres desnecessários e para tornar o conteúdo mais fácil de analisar os dados foram agrupados por país/região.

Podemos verificar que o país com mais ocorrências é a República Checa com 28, seguida de Áustria, Alemanha e Nova Zelândia.

Daqui conseguimos perceber que grandes percentagens das imagens partilhadas nesta altura do ano fazem referência a destinos do centro da Europa (Rep.Checa, Áustria e Alemanha) e também a um destino mais extravagante (Nova Zelândia) para motivar quem procura outro tipo de estadias.

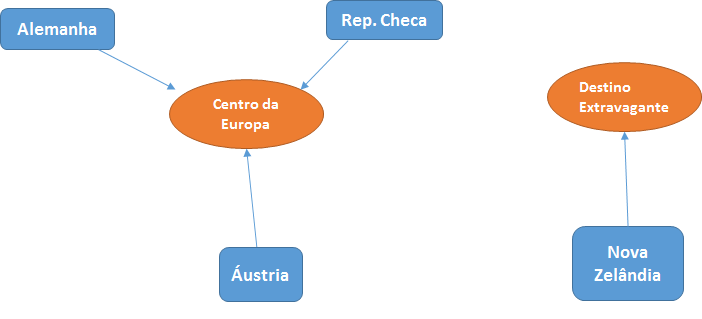


Figura - Análise ás tags de Booking-com

# Face Detection

# ESTG (IPVC)

A ESTG é a Escola Superior de Tecnologia e Gestão que pertence ao Insituto Politécnico de Viana do Castelo. A sua página de Facebook [13] tem 2856 likes.

Foram feitas várias análises de face detection às últimas 250 imagens partilhadas pela ESTG na sua página de Facebook, sendo que a primeira visava obter as idades das faces encontradas pela API Sighthound e o resultado obtido foi o seguinte:

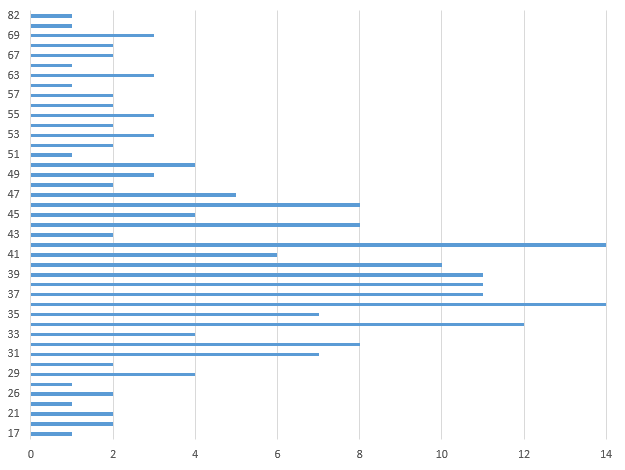


Figura - Face Detection à ESTG com retorno da idade

Podemos constatar que as maiores ocorrências pertence aos 42 anos de idade e aos 36. No entanto é facilmente perceptível que as maior percentagem de ocorrências está entre os 34 e os 46.

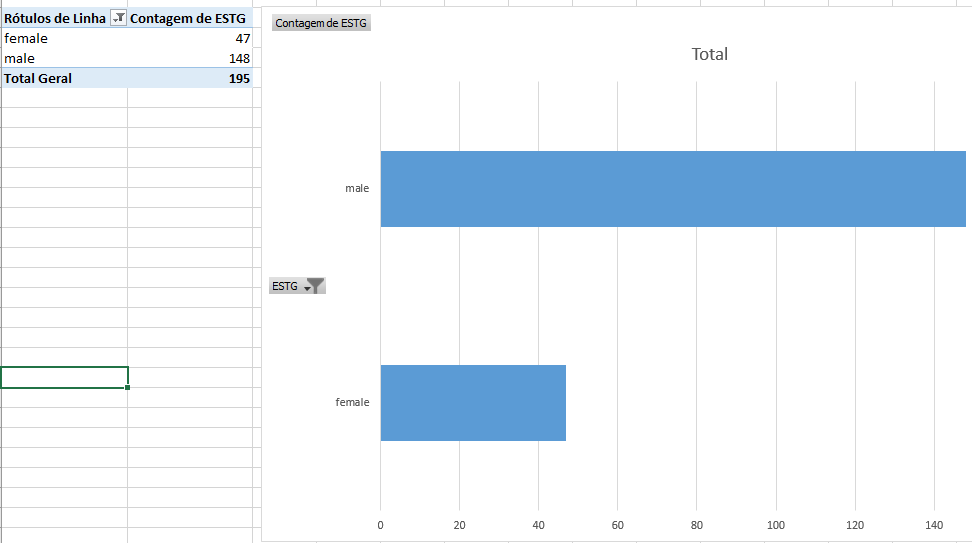


Figura - Análise por sexo

Na segunda análise obtivemos o sexo e podemos verificar que 75% das pessoas identificadas nas imagens da ESTG são do sexo masculino.

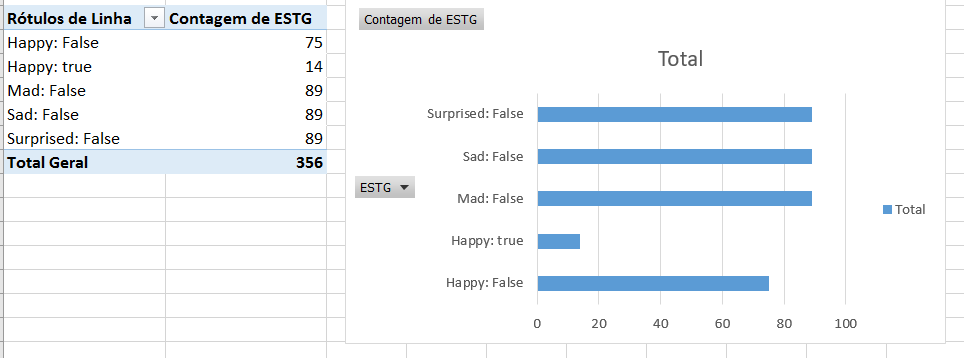


Figura - Análise Emocional

Na terceira análise obtivemos os atributos emocionais relativo ás faces identificadas e apenas 14 faces aparentavam estar “felizes” (Happy).

No entanto, 75 faces identificadas não estavam infelizes (Happy : false) e 89 não estavam tristes nem chateados.

# Conclusion

This project allowed me to understand that the Internet of Things it is not the future, but the present. It is not a promise, but it is already a reality. So, with the dissemination of the microcontrollers based systems (like Arduíno) and/or microprocessors based systems (like Raspberry Pi) it is easy and cheap to build an intelligent “thing” or a human controlled “thing” through cutting-edge technologies. Android app development, remote databases and microprocessors, all of them can be integrated and connected. Smartphones, tablets, websites or apps, all of them can control a “thing” and make the connection of the cyber world with the physical one a reality.