



Universidade do Minho
Departamento de Informática
Mestrado em Engenharia Informática

Perfil SISTEMAS INTELIGENTES
Sensorização & Ambiente
1º Ano, 2º Semestre
Ano letivo 2021/2022

Trabalho Prático de Grupo – 2ª Parte
Março, 2022

Tema	Sensorização Ambiente em <i>Smart Cities</i> .
Objetivos de aprendizagem	Com a realização deste trabalho prático pretende-se sensibilizar e motivar os alunos para a conceção e implementação de sistemas de sensorização de ambientes tirando partido da integração de sensores físicos e/ou virtuais, focando domínios emergentes como a <i>Internet of Things</i> e/ou as <i>Smart Cities</i> . Este enunciado pretende ser o ponto de partida para o desenvolvimento de um sistema inteligente capaz de obter dados e gerar informação útil no contexto do ambiente onde se encontra inserido.
Enunciado	<p>Com o aumento exponencial da densidade populacional nos grandes centros urbanos, são necessárias soluções inteligentes que permitam gerir e resolver, de forma eficiente e eficaz, os problemas subjacentes a estas cidades. Nesse sentido, alguns dos problemas mais relevantes estão relacionados com a gestão populacional, com os parâmetros ambientais e climatológicos, com a gestão do tráfego rodoviário e até mesmo com a segurança rodoviária, facilmente explicado pelo número substancial de acidentes e fatalidades que se verificam nas estradas, dia após dia. Uma <i>Smart City</i>, ou Cidade Inteligente, deve ser capaz de responder a estes problemas, utilizando, para isso, sensores para coleção de dados, aplicando técnicas de fusão sensorial, e fazendo uso de modelos de <i>Machine Learning</i> capazes de prever fenómenos futuros. Este trabalho tem como objetivo a construção de uma plataforma que se pretende transversal a todos estes pontos, i.e.:</p> <ul style="list-style-type: none">• Numa primeira fase, os grupos de trabalho deverão conceber colecionadores de dados aplicados a múltiplos sensores físicos e/ou virtuais, focando cidades portuguesas, com vista à resolução de problemas de grandes centros urbanos;• De seguida, deverão explorar e tratar os dados, aplicando, entre outras, técnicas de geovisualização para análise dos dados geoespaciais colecionados;• Deverão também ser concebidos e implementados modelos de <i>Machine Learning</i> para previsão, permitindo a discussão das questões abordadas no contexto das UCs de Dados e Aprendizagem Automática, e Aprendizagem Profunda. <p>Os resultados obtidos deverão ser objeto de um relatório que contenha, entre outros:</p> <ul style="list-style-type: none">• Quais os domínios a tratar, quais os objetivos e como se propõe a atingi-los;• Descrição dos sensores utilizados, do colecionador implementado e do ambiente sobre o qual foi inserido;

- Descrição e exploração dos dados colecionados e de todo o tratamento efetuado;
- Descrição das técnicas de visualização de dados implementadas e dos modelos concebidos;
- Descrição do sistema desenvolvido, a sua arquitetura e o seu funcionamento;
- Sumário dos resultados obtidos e respetiva análise crítica;
- Apresentação de sugestões e recomendações para melhoria do sistema desenvolvido.

Exemplos de temas

Os grupos de trabalho poderão, entre muitos outros, fazer incidir o trabalho prático sobre temas como:

1. **Monitorização Sonora:** utilização de sensores sonoros (ex.: microfones de *smartphones*) de forma a capturar a intensidade sonora e o ruído num determinado local. O sistema deverá colecionar e tratar os dados de forma a ser capaz de determinar momentos em que o ambiente se encontrará poluído e, dessa forma, fornecer ao utilizador informação sobre o ambiente assim como padrões de poluição que seja possível descortinar nos dados recolhidos;
2. **Geofences virtuais:** utilização de *APIs* de *Geofencing* para implementação de *geofences* virtuais em zonas específicas, como salas de aulas, bibliotecas, lojas e restaurantes. A *geofence* deverá ser capaz de detetar a entrada e saída de utilizadores, notificá-los dessas mesmas ações de entrada/saída e fornecer indicações sobre o número de utilizadores que passaram pela *geofence* ao longo do tempo assim como previsões futuras;
3. **Monitorização de acessos a edifícios:** utilização de placas *ESP*, colocadas em zonas específicas, de forma a controlar e detetar acessos a edifícios ou salas. O sistema deverá colecionar e tratar os dados de forma a ser capaz de prever momentos em que o edifício/sala se encontrará mais cheio. Os dados e as previsões deverão ser visíveis ao utilizador final.

Entrega e avaliação

Este enunciado corresponde à segunda componente prática de avaliação da UC de Sensorização & Ambiente, do perfil de Sistemas Inteligentes. As submissões deverão ser feitas na plataforma de e-learning da Universidade do Minho, em “*Conteúdo/Instrumentos de Avaliação em Grupo/Submissão TP2*”, enviando, num único ficheiro compactado, todos os elementos produzidos. As submissões deverão ser realizadas até ao final do dia 09 de maio de 2022.

A sessão de apresentação do trabalho decorrerá no dia 23 de maio de 2022, tendo início às 16h00min. Cada grupo disporá de 15 minutos para realizar a apresentação, utilizando os meios que considerar mais adequados.