



**Universidade do Minho**

Departamento de Informática

Mestrado [integrado] em Engenharia Informática

Perfil SISTEMAS INTELIGENTES

Sensorização & Ambiente

1º Ano, 2º Semestre

Ano letivo 2022/2023

Projeto Prático

Março, 2023

**Tema** Projeto Prático de Sensorização Ambiente.

**Objetivos de aprendizagem** Com a realização deste projeto prático pretende-se motivar os alunos para a implementação de sistemas de sensorização tirando partido da integração de sensores físicos e/ou virtuais, focando domínios emergentes como a Sensorização Móvel, a Computação Humanizada e as Cidades Inteligentes. Este enunciado pretende ser o ponto de partida para o desenvolvimento de um sistema capaz de obter dados e gerar informação útil no contexto do ambiente onde se encontra inserido.

**Enunciado** Inteligência ambiente é um conceito que se refere à capacidade de um determinado ambiente de colecionar e processar dados sobre o comportamento humano e o próprio ambiente físico. O objetivo passa, entre outros, por fornecer serviços personalizados e/ou melhorar a qualidade de vida do ser humano. De forma a atingir tais objetivos recorre-se, tipicamente, ao uso de sensores, sistemas de computação em nuvem e algoritmos de *Machine Learning*, de forma a criar-se um ambiente que se quer inteligente. Como exemplo, note-se o aumento exponencial da densidade populacional nos grandes centros urbanos, onde 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, e com a gestão do tráfego rodoviário.

Este trabalho tem como objetivo a construção de uma plataforma que se pretende transversal a todos estes pontos, i.e.:

- Numa primeira fase, os grupos de trabalho deverão conceber colecionadores de dados aplicados a múltiplos sensores físicos e/ou virtuais, com vista à resolução de problemas de determinado ambiente que se quer inteligente;
- 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 *Machine Learning* para previsão, permitindo a discussão das questões abordadas no contexto das UCs de Dados e Aprendizagem Automática, e Aprendizagem Profunda.

Os resultados obtidos deverão ser objeto de um relatório que contenha, entre outros:

- 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 projeto prático sobre temas como:

1. **Interação pessoa-máquina:** recolha de dados de sensores como o teclado, câmara, microfone e/ou rato de um computador, implementando-se diferentes métricas para o conjunto de dados recolhidos, facilitando uma análise comportamental. Esta informação deverá ser disponibilizada ao utilizador final através de um *frontend*;
2. **Atividade física:** estudo e análise das atividades físicas em execução com base em sensores não-intrusivos do *smartphone* como o acelerómetro e o giroscópio, entre outros. O sistema deverá colecionar e tratar os dados de forma a ser capaz de determinar se um determinado utilizador se encontra, p.e., a caminhar ou a correr. A aplicação a desenvolver deverá fornecer um output válido e útil aos seus utilizadores;
3. **Geofences virtuais:** utilização de APIs de *Geofencing* para implementação de *geofences* virtuais em zonas específicas, como salas de aulas, bibliotecas, lojas e/ou 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;
4. **Variações climáticas:** utilização de APIs públicas de forma a estudar e analisar dados climatológicos e parâmetros ambientais de uma determinada região, que deverão ser disponibilizados à população através de um *frontend*, permitindo que se adapte comportamentos em função do estado do tempo e do nível de poluição verificado.

## Entrega e avaliação

Este enunciado corresponde à componente prática de avaliação da UC de Sensorização & Ambiente, do perfil de Sistemas Inteligentes. As submissões deverão ser feitas por um elemento do grupo na plataforma de e-learning da Universidade do Minho, em "*Conteúdo/Instrumentos de Avaliação em Grupo/Submissão Projeto Prático*", enviando, num único ficheiro compactado, todos os elementos produzidos. As submissões deverão ser realizadas até ao final do dia 22 de maio de 2023.

A sessão de apresentação do trabalho decorrerá no dia 29 de maio de 2023, em horário a definir. Cada grupo disporá de 10 minutos para realizar a apresentação, utilizando os meios que considerar mais adequados.

## Avaliação por pares

Cada grupo deverá realizar uma análise coletiva sobre o contributo e esforço que cada elemento deu para o avanço do trabalho. Dessa análise devem conseguir identificar os membros que trabalharam acima, na e abaixo da média. Para esta componente de avaliação está previsto 1 valor para cada aluno (5% da avaliação) que reflete a sua contribuição individual no desenvolvimento deste instrumento de avaliação.

Para tal, cada grupo deverá enviar um email para [analide@di.uminho.pt](mailto:analide@di.uminho.pt) e para [bruno.fernandes@algoritmi.uminho.pt](mailto:bruno.fernandes@algoritmi.uminho.pt) com todos os elementos da equipa em CC. O assunto deverá ser "SA - Avaliação Pares".

No texto do email deverão indicar, para cada elemento do grupo, o respetivo delta (parcela a somar à nota desta componente). Lembra-se que os deltas podem ser negativos, nulos ou positivos e que, em cada grupo, o somatório dos deltas deve ser sempre igual a 0.00.

Exemplo 1 (todos recebem 1 valor, correspondendo a um esforço igual entre todos):

PG1234 João DELTA = 0

PG5678 António DELTA = 0

PG9123 Maria DELTA = 0

Exemplo 2 (o António recebe 2 valores, o João e a Maria recebem 0.5 valores):

PG1234 João DELTA = -0.5

PG5678 António DELTA = 1

PG9123 Maria DELTA = -0.5

### **Bibliografia**

Como ponto de partida, aconselha-se a consulta da bibliografia fornecida como referências da unidade curricular, disponível no portal e-learning da Universidade do Minho (<http://elearning.uminho.pt>).

Outras referências complementares deverão ser procuradas, estudadas e incluídas.

### **Código de conduta**

Os intervenientes neste trabalho académico declararão ter atuado com integridade e confirmarão não ter recorrido a práticas de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida de informação ou falsificação de resultados em nenhuma etapa decorrente da sua elaboração.

Mais declararão conhecer e respeitar o [Código de Conduta Ética da Universidade do Minho](#).