

# Projecto de Telecomunicações e Informática 1

## Mestrado Integrado em Engenharia de Telecomunicações e Informática

### 4º Ano, 1º Semestre

2016/2017

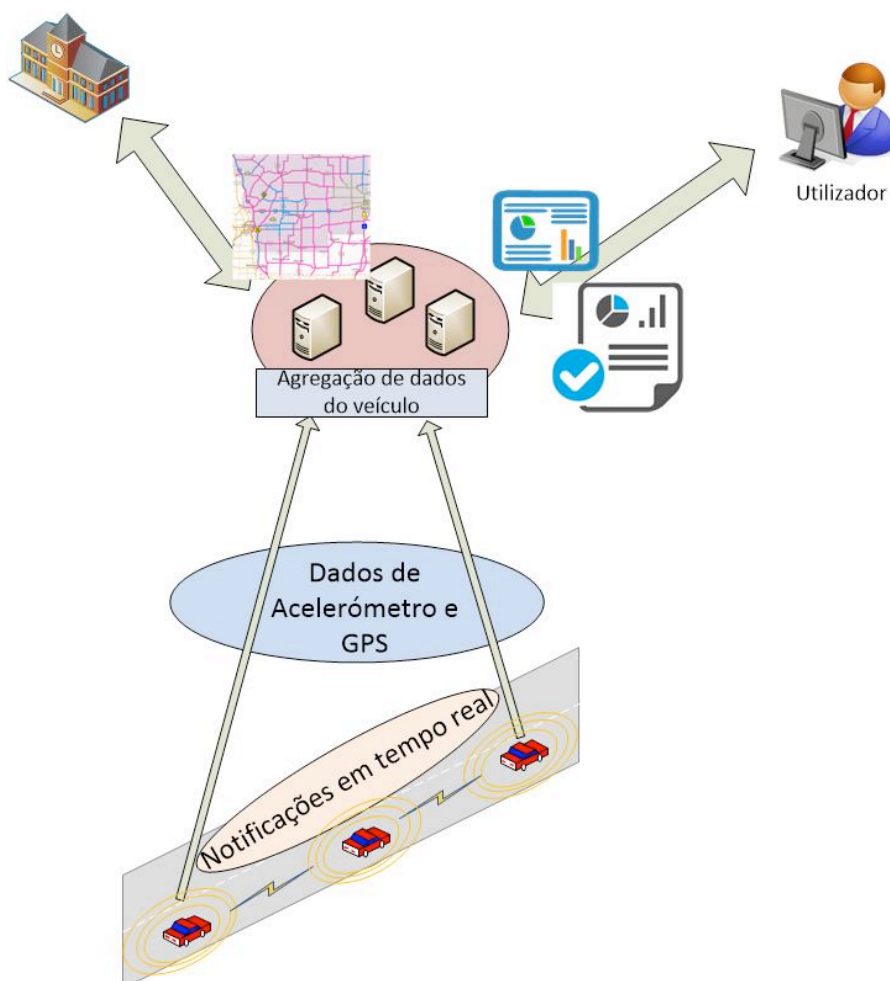
### Tema do projecto

#### Aplicações para veículos inteligentes

#### Descrição

Veículos inteligentes são veículos equipados com diferentes tipos de hardware sofisticado, incluindo diferentes *Electronic Control Units* (ECUs) dedicadas a tarefas específicas e uma grande variedade de sensores e actuadores. Se adicionarmos a este contexto a capacidade dos sensores existentes em dispositivos pessoais como os *smartphones*, a capacidade de sensores diversos facilmente interligados com os sistemas do veículo e com as infraestruturas de comunicações e a capacidade de infraestruturas de computação em grande escala, estão criadas as condições para a geração e disponibilização de uma grande variedade de dados no contexto automóvel. Este tem sido o contexto para o aparecimento de aplicações cujo objectivo é melhorar a segurança das pessoas, dentro e no exterior dos veículos, promover a sustentabilidade ambiental, ao mesmo tempo que oferecem maior conforto e comodidade e um melhor desempenho do veículo.

O objectivo deste projeto é especificar, conceber, desenvolver e distribuir uma infraestrutura de software de suporte a um conjunto de serviços e aplicações que melhorem a experiência do utilizador, conforme ilustrado na figura em baixo.



Esta infraestrutura deverá suportar como requisitos mínimos a aquisição dos valores de aceleração e posição de um veículo, a detecção de eventos associados à detecção de obstáculos na estrada, a comunicação de eventos a outros veículos na vizinhança, o processamento e armazenamento de dados em serviços centrais e respectivas APIs de acesso e a construção de aplicações para os condutores de veículos. Mais concretamente, a infraestrutura deverá incluir os seguintes elementos:

- Componentes de aquisição de dados de sensores: acelerómetro e sensor de posição;
- Serviço de *gateway* para comunicação com serviços centrais e com veículos vizinhos;
- Serviços de gestão de dados de veículos;
- Aplicações Web de monitorização individual e agregada.

De seguida são descritos alguns pressupostos relativos a cada um dos elementos da infraestrutura.

#### Aquisição de dados

Os componentes de aquisição de dados deverão obter os valores do acelerómetro e da posição do veículo. Estes dados podem ser obtidos a partir dos sistemas internos do veículo através de dispositivos ODB2<sup>1</sup>, através dos sensores de *smartphones* no interior do veículo ou de outro tipo de sensores como o dispositivo Bosch XDK<sup>2</sup> ou dispositivos baseados na tecnologia Arduino. Neste projeto, pretende-se a opção baseada em *smartphones*, mas poderá ser avaliada a utilização de outros dispositivos em conjunto com a equipa docente. Na situação de utilização de um *smartphone*, aceita-se a utilização de bibliotecas de aquisição de dados para Android como a Funf<sup>3</sup> ou equivalente, caso sejam cumpridos os requisitos de desempenho do projeto.

A concepção de um componente de aquisição de dados deverá especificar também o protocolo de comunicação com o serviço de *gateway*.

#### Serviço de *gateway*

O serviço de *gateway* é formado por dois módulos:

- módulo de interligação entre os componentes de aquisição e os serviços centrais de gestão de dados de veículos. Este módulo deve ser aberto à integração de diferentes protocolos de comunicação com os componentes de aquisição de dados. A comunicação com os serviços centrais deverá ser baseada em protocolos REST.
- módulo de notificação a veículos na vizinhança. Este módulo será responsável pela detecção de eventos baseada nos valores obtidos a partir dos componentes de aquisição e a sua notificação a veículos na vizinhança. Neste projeto pretende-se como requisito mínimo a análise dos valores do sensor acelerómetro para detecção de eventos que indiquem a anomalia na estrada: “desvio de um obstáculo”. A comunicação com os serviços de *gateway* vizinhos será baseada no modo *ad hoc* do protocolo Wifi<sup>4</sup> [1,2]. A aplicação deverá implementar uma estratégia de reenvio das mensagens aos nós vizinhos, na camada de aplicação, que evite repetição de mensagens já recebidas e que estabeleça um critério geográfico (área de interesse) para as mensagens. Ver estratégias baseadas na posição geográfica (*position-based* routing) em alternativa às de difusão na vizinhança de rede (*flooding*).

---

<sup>1</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/On-board\\_diagnostics](https://en.wikipedia.org/wiki/On-board_diagnostics)

<sup>2</sup> <http://xdk.bosch-connectivity.com/>

<sup>3</sup> <http://funf.org/>

<sup>4</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Wireless\\_ad\\_hoc\\_network](https://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_ad_hoc_network)

### Serviços de gestão de dados de veículos

Estes serviços farão o processamento e armazenamento dos dados enviados pelos componentes de aquisição de dados de modo a servir o conjunto de aplicações de monitorização individual e agregada (ver secção seguinte) das experiências de condução. Os principais pressupostos são:

- os serviços de gestão de dados de veículos definem uma API de acessos aos recursos disponibilizados baseada em *REST Web Services*.
- os serviços de gestão de dados de veículos definem uma política de segurança de acesso aos recursos, cuja implementação será definida na concepção da API.
- Os serviços de gestão de dados de veículos são serviços desenvolvidos tendo em conta a sua distribuição em plataformas de *cloud computing*, isto é, devem ser concebidos como aplicações nativas para a *cloud* (*cloud-native applications*<sup>5</sup>) [3].

### Aplicações Web de monitorização individual e agregada

Estas aplicações oferecem aos condutores informação sobre a sua experiência de condução individual e algum tipo de informação agregada a algum tipo de autoridade pública, como por exemplo uma câmara municipal. Como requisitos mínimos, neste projeto pretende-se:

- Aplicação com relatório individuais sobre estimativas de consumos efetuados (numa linha temporal à escolha);
- Aplicação que visualiza num mapa as viagens efetuadas na última semana, com indicação de estimativa de consumo por percurso;
- Aplicação que visualiza num mapa as viagens efetuadas na última semana, com indicação da velocidade média por percurso;
- Aplicação que visualiza num mapa as estradas num determinada região geográfica, com indicação da estimativa global de consumo.

### Funcionamento das aulas

As aulas servirão para a execução do projeto, discussão do problema, abordagens e solução com os docentes e apresentação de alguns temas que se considerem relevantes para o projeto. Em particular, poder-se-á definir algumas sessões introdutórias nos seguintes temas:

- Aplicações Web;
- Web Services ;
- Serviços de *Cloud Computing* e padrões arquitetura.

### Grupos

Este projecto deverá ser realizado em grupo. Cada grupo deverá ter 3 elementos. A constituição dos grupos deverá ser comunicada por email à equipa docente **até ao dia 20.09.2016**.

### Execução e Entrega

A partir do dia **19/9/2017** até data de entrega, apoio durante aulas PL. Durante as aulas PL será efectuada uma avaliação preliminar (não formal, com um peso reduzido) a cada grupo e projeto (convém estarem presentes todos elementos do grupo). As aulas PL decorrem até ao dia **10/01/2017**.

O projeto será avaliado em duas fases:

**Fase 1 (peso 30% nota mínima 9,5)**

**Data: 31.10.2016**

Resultados a apresentar:

- documento com a descrição detalhada dos objetivos do projeto, via uma descrição inicial da arquitetura global do sistema, componentes individuais da infraestrutura de software e das aplicações, dos modelos de dados de cada componente e dos protocolos de comunicação;

---

<sup>5</sup> <http://www.webopedia.com/TERM/C/cloud-native-app.html>

- deve ser especificado a funcionalidade de cada componente e os principais requisitos não funcionais (segurança, desempenho, escalabilidade, ...);
- decisões sobre tecnologias a adoptar que entretanto terão sido identificadas;
- breve descrição de um plano de aquisição de dados para a demonstração final;
- cada grupo (todos elementos presentes) deve efetuar uma apresentação do trabalho realizado, respondendo a questões;
- relatório (em pdf) e slides da apresentação (em formato pdf).

## Fase 2 (peso 70% nota mínima 9,5)

Data: 17/01/2017

Resultados a apresentar:

- Relatório final do projeto e apresentar o sistema completo final: Relatório com uma descrição de tudo que foi desenvolvido, incluindo também uma avaliação do sistema em função dos objetivos, requisitos funcionais e não funcionais apresentados.
- Demonstração em sala de aula do sistema completo final.
- Entrega de relatório (em pdf), com link do vídeo no youtube, anexos relevantes => ficheiro .zip com upload no elearning.

## Vídeo de demonstração

Deve ser gravado um vídeo (até 10 minutos, idealmente com narração – voz ou legendas) onde se demonstra o sistema desenvolvido a funcionar, sendo efectuado o *upload* no *youtube*. Existe diverso software gratuito de captura de ecrã para vídeo, por exemplo, fazer a pesquisa *google: screen capture video*.

## Calendário

MIETI - Projeto de Telecomunicações e Informática 1

Calendário Escolar Ano Letivo o 2016/2017

1º Semestre 2016/2017

Semana	1º semestre	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira	Sábado
1	12/09 a 17/09						
2	19/09 a 24/09	Apresentação do projeto					
3	26/09 a 01/10						
4	03/10 a 08/10						
5	10/10 a 15/10						
6	17/10 a 22/10						
7	24/10 a 29/10						
8	31/10 a 05/11	Fase 1					
9	07/11 a 12/11						
10	14/11 a 19/11						
11	21/11 a 26/11						
12	28/11 a 03/12						
13	05/12 a 10/12						
14	12/12 a 17/12						
15	19/12 a 24/12						
16	26/12 a 31/12						
17	02/01 a 07/01						
18	09/01 a 14/01						
19	16/01 a 21/01		Fase 2				
20	23/01 a 28/01						
21	30/01 a 04/02						

## Autoria

Uma vez que todos os grupos estão a fazer o mesmo trabalho é normal que ocorra alguma partilha de conhecimento entre os grupos. No entanto quaisquer interações entre grupos deverão ter sempre em conta o princípio fundamental de que cada grupo tem de chegar de forma autónoma e independente à sua solução para o problema. Para evitar problemas com a autoria dos trabalhos, sugere-se que os alunos tenham em conta os seguintes referenciais relativamente ao que é ou não permitido:

- Não prestar nem receber qualquer ajuda que seja específica do problema proposto, como por exemplo a forma de implementar determinada parte do trabalho.
- NUNCA partilhar código entre os grupos, já que trabalhos que apresentem semelhanças de implementação serão encarados como uma tentativa de fraude e serão anulados.
- Os grupos podem discutir entre si:
  - o Os objectivos e a interpretação do problema.
- Qualquer utilização de código retirado de outras fontes deve ser explicitamente assinalado e justificado.

## Versões do enunciado do projeto

Esta é a versão v1.0 do enunciado do projecto. Durante a execução do projecto podem surgir algumas alterações, as quais serão oportunamente apresentadas aos alunos.

## Referências

[1] Conti, Marco, et al. "Experimenting opportunistic networks with WiFi Direct." Wireless Days (WD), 2013 IFIP. IEEE, 2013.

[2] Jabbarpour, Mohammad Reza, et al. "Performance analysis of V2V dynamic anchor position-based routing protocols." Wireless Networks 21.3 (2015): 911-929.

[3] Wilder, Bill. "Cloud architecture patterns: Develop Cloud-native applications:", O'Reilly, 2012