

Sensorização e percepção para controlo de veículos em mobilidade autónoma

Orientadores: Susana Sargento (susana@ua.pt), Pedro Rito (pedrorito@ua.pt), António Neves (an@ua.pt), Joaquim Ramos (joaquimramos@av.it.pt), Gonçalo Perna (goncaloperna@av.it.pt)

Curso: LECI

Dimensão da equipa: 4 a 6 alunos

Enquadramento

No âmbito do projeto Route25, a cidade de Aveiro e o Instituto de Telecomunicações irão investir na aquisição de veículos autónomos equipados com unidades de comunicação veicular, e um sistema autónomo experimental que pode integrar decisões personalizadas com base em informação de percepção dos próprios veículos ou de sensores ou provenientes de outros veículos/infraestrutura envolvente através de comunicações veiculares. Esta decisão com sensores internos e externos ao veículo é possível através das unidades de comunicação que interagem com as unidades fixas de comunicação, RSUs (Road Side Units) para troca de informações entre os veículos, pessoas, bicicletas e veículos de duas rodas. A informação de percepção é resultante da aquisição dos sensores na infra-estrutura (radares, LiDARs e câmaras de vídeo), do processamento através das unidades de computação, e de hardware nos veículos (por exemplo, câmaras de vídeo). Para que a percepção do veículo seja possível, a unidade de processamento do veículo constrói em tempo real um *World Model*, para depois tomar decisões sobre a sua condução, considerando as estradas e os objetos na sua proximidade. Para integrar a informação dos sensores com a condução do veículo autónomo, é utilizada uma unidade computacional de condução (que contém a framework de condução autónoma - Autoware <https://autoware.org/>). Um trabalho inicial que integra a deteção de uma câmara de vídeo com a condução de um veículo autónomo encontra-se em <https://www.youtube.com/watch?v=MglvBqXHgbc>.



Objetivos

Os objetivos deste projeto passam por desenvolver serviços que conectem as unidades comunicação (rede veicular e 5G) com a unidade computacional de condução (que contém a framework de condução autónoma - Autoware). Este trabalho incidirá também sobre os módulos de perceção do próprio Autoware, nomeadamente no de Computer Vision, que visa a obtenção de informação dos objetos na proximidade do veículo, através dos vários sensores como os radares e câmaras de vídeo e de modelos de deteção já existentes, para inferir a posição, movimento e a classe dos objetos. Com a informação de deteção obtida pelos sensores externos e internos ao veículo, será possível tomar decisões de condução, e caso seja possível no tempo permitido, pretende-se também ativar os módulos de condução que integram com o Autoware.

Plano de trabalhos

1. Estudo dos vários tipos de equipamentos, tecnologias, sensores e serviços em utilização;
2. Familiarização com a framework de condução autónoma Autoware e o seu simulador AWSIM (<https://github.com/tier4/AWSIM>);
3. Definição da arquitetura, interação entre componentes e componentes que precisam de ser desenvolvidos;
4. Utilização e extensão dos sistemas de visão por computador para deteção de pessoas, veículos, obstáculos, etc., explorando os mais recentes modelos e algoritmos baseados em *deep learning*;
5. Implementação da interação entre Autoware e a *stack* de serviços V2X;
6. Testes em ambiente de simulação, laboratorial e na infraestrutura da cidade de Aveiro;
7. Escrita de documentação.

Nota complementar - Plataforma da cidade de Aveiro:

A infraestrutura da cidade é baseada num laboratório tecnológico vivo, o Aveiro Tech City Living Lab. Este laboratório consiste em estações com várias tecnologias de comunicação em 44 locais na cidade de Aveiro (4G/5G, comunicação veículo a veículo e infra-estrutura – ITS-G5, C-V2X, comunicação de longo alcance LoRa e LoRaWAN, e o Wi-Fi), e interligadas por fibra. Estas estações são instaladas nos SmartLampposts e edifícios na cidade (como se vê nas figuras), contêm também sensores ambientais, radares, LiDARs, câmaras de vídeo e unidades de computação edge. Esta infra-estrutura encontra-se ligada ao data center no Instituto de Telecomunicações, com unidades de computação e agregação de dados. Mais informações sobre esta infra-estrutura encontram-se disponíveis em <https://www.it.pt/News/NewsPost/4650>, e o website encontra-se em <https://aveiro-living-lab.it.pt/citymanager>.