

Orientador
Vítor Santos

Título do trabalho

Planeamento Dinâmico de Trajetórias Locais para o ATLASCAR2 em Ambientes com Múltiplos Veículos

Enquadramento

A navegação de veículos autónomos representa um desafio não só pela necessidade de perceção robusta dos limites do espaço navegável, mas também pela perceção de outros agentes presentes na estrada, como outros veículos ou obstáculos, estáticos ou dinâmicos. Obtida essa perceção do espaço navegável e a caracterização dos agentes (dimensões, velocidade, etc.) é necessário planear e executar as trajetórias que permitam efetuar a deslocação para um destino ou uma direção definida por um planeamento global da missão de navegação. Das várias soluções exploradas na literatura, há uma que se afigura muito versátil e promissora face aos resultados já indiciados, também porque funde em ações simples o próprio ato de planear e de executar a trajetória; trata-se da geração contínua de múltiplas hipóteses de trajetórias e a sua seleção instantânea baseado numa métrica da qualidade que é calculada com vários parâmetros como, por exemplo, a menor distância aos alvos vizinhos, o ângulo da direção do destino, etc. Todavia, quando estão presentes perturbações de perceção, ou há o surgimento imprevisto de outros alvos em movimento, a definição da métrica de qualidade de trajetórias fica mais complexa e é necessário desenvolver modelos mais robustos que tornem essas perturbações inócuas e mantenham a seleção de trajetória eficaz dentro de parâmetros a especificar. Antes de experimentar estas soluções em ambiente real, que comporta riscos e desafios de segurança, este estudo deve ser feito em ambiente de simulação com ferramentas realistas, com recurso a simuladores como o Gazebo ou outros. A simulação contempla não só a dinâmica dos veículos e sua interação com o meio, mas também se simula a perceção com sensores comuns, como LIDAR ou visão.

Objetivos a atingir

- Implementação da infraestrutura de simulação computacional em ambientes com múltiplos veículos.
- Definição, estudo e parametrização de trajetórias e das métricas de avaliação e seleção em contexto de múltiplos veículos.
- Testes de verificação, e se possível avaliação, das técnicas desenvolvidas em situação real a bordo do carro.

Descrição das tarefas a realizar

1. Familiarização com o estado da arte e trabalhos relacionados, e das ferramentas a usar.
2. Implementação geral da plataforma de simulação com definição dos modelos de veículos, sensores, e ambiente onde fazer a simulação da navegação.
3. Implementação de uma solução de simulação da perceção de linhas da estrada, com recurso a simulação de um sensor visual (câmara) ou equivalente.
4. Definição de uma métrica geral para a seleção da melhor trajetória em função dos parâmetros já existentes e de outros a definir para contemplar a perceção das linhas da estrada, dando ponderações variáveis a obstáculos vincutivos (veículos, barreiras rígidas) e permissivos (linhas na estrada).
5. Incluir na métrica de seleção de trajetória as propriedades eventualmente conhecidas dos alvos em movimento, nomeadamente a sua posição e velocidade relativa.
6. Levantamento e parametrização de situações-tipo para a aplicação de diferentes ponderações nas métricas de seleção de trajetórias (e.g. veículo em ultrapassagem pela direita/esquerda, veículo à frente a reduzir a velocidade, etc.)
7. Simulação de múltiplos veículos em simultâneo num ambiente comum mas que usam as mesmas regras de seleção de trajetórias.
8. Observação em ambiente real a bordo do ATLASCAR2 do comportamento dos algoritmos desenvolvidos.
9. Escrita da dissertação e outra documentação.

Disponibilidade dos meios necessários à realização do trabalho

Veículo, computador do carro, e computador do LAR. Os trabalhos decorrem sobretudo no LAR e a bordo do carro.