

**Designação do projeto:** DECENTER - Controlo e estimação Descentralizados Avançados com Aplicação à Navegação de Veículos Autónomos e Gestão de Redes de Tráfegos

**Código do projeto:** LISBOA-01-0145-FEDER-029605; PTDC/EEI-AUT/29605/2017

**Objetivo Principal:**

- desenvolver novos algoritmos para o projeto de controladores e observadores descentralizados para sistemas de grande escala que proporcionem uma melhoria definitiva do atual estado da arte em termos de: desempenho alcançado; carga computacional
- aplicar as novas técnicas ao projeto, análise e avaliação de: estimação de algoritmos descentralizados para grandes formações de veículos autónomos; sistemas de controlo de rede de tráfego inteligente

**Regiões de Intervenção:** Lisboa

**Entidades beneficiárias:**

- IST-ID, Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (líder);
- IDMEC – Instituto de Engenharia Mecânica

**Data de aprovação:** 3-05-2018

**Data de início:** 10-08-2018

**Data de conclusão:** 09-08-2021

**Custo total elegível:** 239.865,77 €

Apoio financeiro da União Europeia: FEDER – 95.946,31 €

Apoio financeiro público nacional: FCT – 143.919,46 €

**Descrição do projecto, objetivos, atividades e resultados esperados:**

Os sistemas de grande escala são omnipresentes em muitas tecnologias de pressão, motivando assim desafios importantes na teoria do controlo automático. Soluções de controlo centralizado não oferecem robustez à falha de um nó central, o que é essencial em aplicações críticas, e raramente são adequadas devido a limitações computacionais e de comunicação. Portanto, paradigmas de controlo descentralizado devem ser abordados para enfrentar com sucesso os desafios que envolvem esses sistemas complexos. Embora este tenha sido um tópico de pesquisa nas últimas décadas, ainda existe uma grande lacuna entre as necessidades atuais e as ferramentas disponíveis.

Este projeto tem como objetivo desenvolver novos algoritmos para o projeto de controladores e observadores descentralizados para sistemas complexos de grande escala que proporcionem uma

melhoria significativa ao estado da arte atual, tanto em termos de desempenho alcançado quanto de carga computacional. Afasta-se das abordagens anteriores em que novos algoritmos iterativos serão desenvolvidos para aproximar a solução ótima. Isso será realizado primeiro pela formulação e solução de problemas de otimização que admitem soluções de forma fechada e computacionalmente eficientes. Posteriormente, novos algoritmos serão derivados pela iteração por meio de problemas mais simples, tanto para frente quanto para trás no tempo, para melhorar a solução. Os sistemas lineares invariantes no tempo serão considerados primeiro, mas os algoritmos também serão perfeitamente adaptados a sistemas lineares periódicos e sistemas lineares variáveis no tempo. A extensão para sistemas não lineares será considerada a seguir, recorrendo à linearização em torno de pontos de equilíbrio operacional.

Para ilustrar e explorar os avanços esperados no controlo descentralizado, dois campos relevantes serão estudados: i) robótica de grupo; e ii) gerenciamento da rede de tráfego. Agora é aceite que os robôs em breve desempenharão papéis centrais em domínios tão diversos quanto social, comercial e industrial. Mais importante, uma mudança de tendência está ocorrendo no uso de grupos robóticos, exigindo novos sistemas de navegação desenvolvidos dentro de estruturas distribuídas. Os algoritmos de estimativa descentralizada desenvolvidos neste projeto serão usados para projetar sistemas de navegação cooperativa para grandes formações de veículos autónomos considerando as limitações de comunicação e processamento de cada agente, bem como as da rede. A segunda aplicação diz respeito ao projeto de sistemas inteligentes de controlo de rede de tráfego que minimizam o tempo gasto em filas, congestionamentos e poluição, melhorando assim a satisfação e a segurança do operador. As habilidades de detecção são fornecidas por sensores de tráfego que dão o volume de tráfego, ocupação da via e velocidade média dos veículos, enquanto o acionamento é possível através do uso de semáforos, limites de velocidade variáveis, rampas e sinais de mensagens variáveis, de forma totalmente descentralizada configuração complexa e dinâmica. Ambas as contribuições abordam questões sociais chave do H2020 e estão alinhadas com o RIS3 de Portugal e da Região de Lisboa.