

Projeto cria sistema nacional de navegação para veículos

Por [Júlio Bernardes](mailto:jubern@usp.br) - jubern@usp.br
Publicado em 21/outubro/2009

O Grupo de Robótica Móvel do Laboratório de Mecatrônica da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) da USP desenvolve um sistema de navegação autônomo a ser embarcado um veículo de passeio (um Fiat Stilo Dual Logic doado pela Fiat) e que será testado inicialmente em ambiente controlado no campus de São Carlos (interior de São Paulo). Em três anos, o projeto Sistema Embarcado de Navegação Autônoma (SENA) deverá criar um sistema que emprega dados de sensores para monitorar o ambiente. As rotinas desenvolvidas poderão ser utilizadas comercialmente no futuro.



Complexidade do sistema levou projeto a ser dividido em três etapas

Devido a complexidade em se desenvolver um sistema autônomo e assistivo, o projeto SENA foi dividido em três fases. A primeira, que é o estágio atual da pesquisa, consiste no desenvolvimento de sistemas assistivos para o motorista. Baseado nos dados dos sensores embarcados, o conjunto de computadores de bordo da *Gisa* (veículo utilizado como protótipo) analisa o

ambiente entorno do veículo e alerta o motorista caso haja alguma situação de risco, como por exemplo um pedestre prestes a ser atropelado que está cruzando a frente do veículo, ou uma assistência na manobra de baliza.

Na segunda fase, que deve terminar em dezembro de 2010, além de alertar o motorista sobre um risco iminente, os computadores da *Gisa* evitarão o acidente, caso o motorista não tome nenhuma atitude, e além disso, o protótipo poderá estacionar sozinho. Por fim, na terceira fase, cuja conclusão está prevista para dezembro de 2012, acontecerá a navegação autônoma da *Gisa*, baseada nos dados dos sensores embarcados no Campus da USP em São Carlos, em ambiente urbano e rodoviário.

Protótipos

O projeto SENA possui atualmente três protótipos funcionais. Para testes e demonstrações em pequena escala, é utilizada a Navalha, protótipo originado de um quadriciclo elétrico infantil. Ela possui dimensões limitadas por um paralelepípedo de 0,6 x 1,2 x 0,7 m. Toda sua eletrônica foi desenvolvida pelo grupo de alunos de graduação em Engenharia Mecatrônica, de forma modular e adaptável. Assim, dentro das limitações físicas do protótipo, é possível fazer testes de novos algoritmos, sensores ou conceitos, além de demonstrações sem a necessidade de mobilizar algum dos outros dois protótipos que são de porte maior.

O projeto tem também a disposição um Fiat Pálio batizado como *Michael*, no qual é feito o desenvolvimento de sistemas eletro-mecânicos que possibilitem uma automação das tarefas de giro do volante, troca de marhas, aceleração e frenagem. O terceiro protótipo é um Fiat Stilo 1.8 Dual-logic, chamado de *Gisa*. Nesse protótipo, toda a atuação mecânica sobre o carro pode ser feita diretamente na rede CAN já

disponível no veículo. Isso permite que haja um foco exclusivo no desenvolvimento dos algoritmos de navegação.

Atualmente os sensores embarcados na *Gisa* são o *Global Positioning System* (GPS) utilizado para estimar a posição do veículo, o *Inertial Measurement Unit* (IMU)– adotado para estimar velocidades e acelerações do veículo, dois sensores Laser com um feixe giratório que permite detectar obstáculos a uma distância de 80 metros, e uma câmera colorida / infra-vermelha: utilizada para detectar e classificar obstáculos no caminho do veículo (por exemplo, pedestres, bicicletas, etc.). Além desses instrumentos, também estão embarcados seis sensores ultrassônicos de curta distância, empregados para manobras de baliza sem a atuação do motorista, e uma Bússola Eletrônica, utilizada para estimar a orientação (direção) do veículo.

Perspectivas

Até o final de 2009, o projeto receberá mais um pacote de sensores que incluirá, radares de curta (~2m), média (~300m) e longa distância (~1km), um Giroscópio Óptico (para estimar velocidades e acelerações do veículo), e dois novos sensores laser com 4 feixes cada, para detectar veículos a até 300m de distância. Esse pacote de sensores permitirá a navegação da *Gisa* em rodovias. O protótipo também conta com um conjunto de computadores embarcados que são responsáveis por processar todas as informações dos sensores embarcados e atuar no veículo, controlando-o.

Para que as tecnologias desenvolvidas no projeto sejam adotadas em produtos comerciais é necessário interesse das montadoras, dos consumidores e regulamentação governamental (normas de segurança). O grupo de pesquisadores tem enviado projetos a agências financiadoras (CNPq, Capes e Fapesp) solicitando bolsas de estudos e verbas para desenvolvimento do projeto. Atualmente o grupo precisa de novos alunos de mestrado, doutorado e pós-doutorado interessados em desenvolver pesquisas na área. Maiores informações sobre a seleção estão em <http://www.eesc.usp.br/ppg-em/> .

O projeto contribuirá para a consolidação de um grupo de pesquisa na área de robótica móvel no Programa de Pós-Graduação da Área de Engenharia Mecânica da Escola de Engenharia de São Carlos. A pesquisa conta com a cooperação de professores do Departamento de Engenharia Elétrica da EESC e do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da USP. O grupo interdisciplinar de 40 pesquisadores participa de dois Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT) do CNPq (Óptica e Fotônica e Sistemas Embarcados Críticos), o que garantiu especificamente para o projeto SENA verbas para a compra de equipamentos, viagens, serviços de terceiros e composição de infra-estrutura mínima laboratorial. Através de convênio assinado entre a Fiat e a USP, a montadora doou um veículo para testes, um Fiat Stilo 1.8 Dual Logic Flex e também disponibilizará a quebra do protocolo CAN empregado em seus veículos. Assim, será possível atuar diretamente no veículo através de sua rede CAN embarcada. No momento está sendo fechada a negociação para que outras três empresas da área de sensoriamento e automação se tornem parceiras nesse projeto.