



Fernando Ribeiro

Departamento de Engenharia Electrónica Industrial, Universidade do Minho

# Colaboração Academia-Indústria

Inicia-se neste número uma colaboração entre a Sociedade Portuguesa de Robótica e a revista MUNDUS. O objectivo é trazer a este espaço notícias

sobre a comunidade robótica nacional, procurando documentar realizações, projectos e iniciativas relevantes que têm a “robótica” como denomina-

tor comum. Espero que o leitor goste desta secção. Da nossa parte gostaríamos de ouvir a sua opinião. Até breve,

J. Norberto Pires

[presidencia@spra.ua.pt](mailto:presidencia@spra.ua.pt)

Neste preciso momento as Universidades Portuguesas estão a desenvolver projectos, soluções e protótipos com qualidade e que resolvem problemas concretos. Mas esses trabalhos não podem ficar na Universidade para sempre. Têm de sair de lá por razões várias, tais como, a universidade não manufactura produtos, não comercializa, não os divulga, nem tem experiência do mundo real em termos da real utilidade do produto, entre outras.

Neste preciso momento a indústria Portuguesa procura novos produtos para produzir e comercializar, procura novas soluções para problemas da sociedade e para um mercado cada vez mais exigente. A indústria raramente tem tempo para criar soluções de raiz, nem de realizar experiências, nem de

tomar notas e apontamentos de pequenos detalhes de determinado produto para optimizá-lo, pois não quer perder tempo com isso. Quer sim produzir em massa e vender todo o stock.

Existe um conceito de complementaridade que consiste em “completar o que falta”. Quando duas entidades não se conhecem, têm dois caminhos: ou continuam a caminhar sozinhos sem benefícios para qualquer uma das partes ou tentam encontrar-se e conhecer-se para alcançar um objectivo para bem de ambos. Para se conhecerem, é necessário um esforço de ambas as partes, esforço esse que não pode ser visto como apenas pedir dinheiro (à indústria) ou ir buscar mão-de-obra gratuita (à universidade). É necessário Colaborar, realizar trabalho em

equipa, partilhando os resultados intelectuais originados por este processo, e despendendo energia para a realização de uma tarefa através de uma distribuição cooperativa. Só com estas ideias concretizadas o nosso país conseguirá progredir, à semelhança de outros países europeus, que já se aperceberam da potencialidade de uma instituição que detém conhecimento como são as universidades.

Não é muito relevante quem dá o primeiro passo. Pode ser a universidade a mostrar o seu trabalho à indústria, ou pode ser a indústria a espreitar o que a universidade investigou. Em qualquer um dos casos, a sua Complementar deve receber bem e ouvir primeiro antes de colocar logo imensos problemas e de fazer críticas.

Sendo eu da academia, já contactei alguma indústria para mostrar o que fazíamos. Agora provoco e desafio a indústria a entrar na universidade e ver o que se tem desenvolvido ultimamente em termos tecnológicos. A indústria não deve nem pode ter receios em entrar na academia, pois foi da universidade que saíram os engenheiros que lá trabalham actualmente.

Se bem que ainda há um longo caminho a percorrer em Portugal para que esta simbiose realmente funcione, há já alguns bons exemplos desta Cooperação.

Há cerca de dez anos atrás foi criada a equipa de futebol robótico da Universidade do Minho. Com o decorrer do tempo, esta equipa composta por alunos da Licenciatura em Engenharia Electrónica Industrial da Universidade do Minho, foi obtendo resultados positivos e com estes resultados foram surgindo alguns desafios propostos pela indústria. Baseados na investigação e conhecimento adquiridos durante o desenvolvimento destes robôs móveis e autónomos, as soluções foram sendo adaptadas aos desafios colocados. Desta forma simples começaram a surgir colaborações e novos produtos.

Um exemplo foi a cadeira de rodas omnidireccional no início consistia numa base de um robô futebolista, mas bastante simplificado em termos de software, uma vez que a cadeira é comandada por um joystick em vez de ser autónoma. Esta ideia apresentada à indústria, a qual acreditou no produto, e ajudou a desenvolver um protótipo mais profissional. Durante a construção deste protótipo foram ainda acrescentadas algumas mais valias para melhorar a qualidade de vida do utilizador, tais como torná-la numa cadeira de verticalização, fazer reclinção para que a pessoa possa descansar determinados músculos que de outra forma estariam sempre na mesma posição, um telecomando sem fios, entre outros. Neste momento o produto está a ser finalizado e quase pronto a entrar no mercado para comercialização. Ao mesmo tempo continuam a decorrer projectos

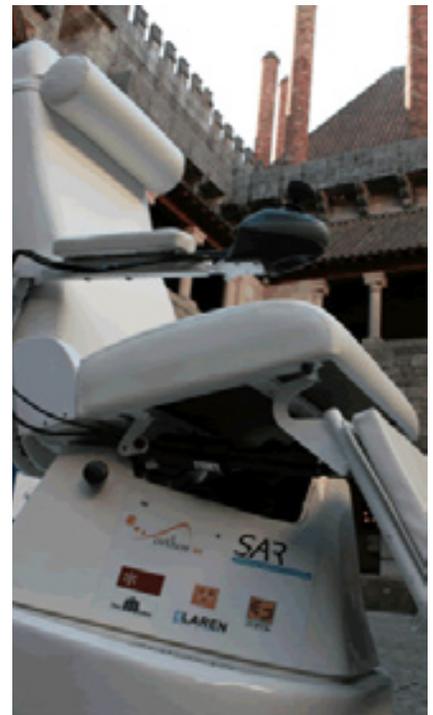


de investigação para melhorar este produto a curto prazo, tais como o evitar obstáculos automaticamente.

Outra dos aspectos positivos que este desafio proporcionou foi a criação de uma empresa (SAR - Soluções de Automação e Robótica, Lda.), composta pelos ex-alunos de Electrónica Industrial que desenvolveram esta ideia e que neste momento continuam o seu desenvolvimento. Este desafio aliado ao dinamismo das respectivas pessoas já gerou uma empresa, empregos e comércio, e estão agora a produzir outros produtos e não apenas a cadeira de rodas omnidireccional.

Outro exemplo de sucesso mais recente consistiu em aplicar toda a tecnologia de fusão sensorial e controlo, comunicação e processamento de imagem usada nos robôs futebolistas noutra aplicação prática em ambientes reais, neste caso na recolha de bolas de golfe em driving ranges, de uma forma completamente autónoma (imagem página seguinte).

Este robot consiste num veículo principal com tracção eléctrica a dois motores de Corrente Contínua e com direcção por diferen-



cial eléctrica controlado por software, que por sua vez puxa um atrelado que possui um conjunto de discos que apanham as bolas e um depósito onde elas são retidas e transportadas. Quando o depósito está cheio, o robot desloca-se para a zona de batimentos, para realizar a descarga automática junto à máquina. As bolas são libertadas pelo efeito da gravidade e são automaticamente lavadas e reintroduzidas na máquina que despensa as bolas para o próximo atleta.

O veículo principal tem um conjunto de sensores que dão informação sobre o ambiente que rodeia o robot. Os sensores principais são: câmara para ver e corrigir percursos, uma bússola electrónica para o robot se orientar, um inclinómetro, sonares para detectar obstáculos, um termómetro, um sensor de humidade, um GPS para saber a sua localização no campo e encoders para medir as rotações das rodas. A plataforma protótipo possui ainda um sistema de processamento digital de imagem a cores, de onde se obtém informação útil acerca dos locais de maior agrupamento de bolas de golfe através da aquisição digital de imagem de uma câmara analógica.

O controlador usado para controlar o veículo consiste numa FoxBoard. Este dispositivo possui um sistema operativo Linux embetido, com um CPU ETRAX 100LX (100 MIPS) com arquitectura RISC desenvolvido por AXIS [6], com tamanho reduzido e consumos energéticos baixos.

A FoxBoard possui software especialmente criado para tomada de decisões, que realiza a monitorização do estado dos sensores do robô recorrendo a um barramento i2c e aos restantes periféricos. Estabelece a comunicação com o JOYSTICK, com a unidade de processamento de imagem e realiza o controlo da velocidade dos motores usando controlador do tipo PI recorrendo a encoders ópticos para ter o feed-back da velocidade. O veículo comunica com um computador externo através de um módulo de XBee, que comunica sem fios utilizando o protocolo ZigBee.

Com recurso a um GPS (18PC da Garmin com interface série), a robot sabe a sua localização aproximada, corrigindo depois a sua trajectória com a câmara local.

Este sistema funciona de modo autónomo ou com um telecomandado sem fios. Este robot tem que ser extremamente fiável, funcionar em ambientes de exterior capaz de suportar chuva e calor, e suficientemente robusto para receber uma tacada de golfe sem se danificar. Em termos de autonomia eléctrica, ele possui três baterias: duas para alimentar os motores e uma para alimentar o PC.

Há muitos outros exemplos de sucesso de colaborações entre universidades e a indústria que felizmente terminam em projectos comerciais, e muitos mais podem e deve existir e ser fomentados por qualquer uma das partes. Basta para isso que se conheçam.



## IARC - ISAAC ASIMOV'S ROBOT CHALLENGE

No Departamento de Engenharia Mecânica do Instituto Superior Técnico, tem lugar, no final de cada semestre, uma competição local de robótica, IARC - Isaac Asimov's Robot Challenge. Nesta competição local, alunos de diversas disciplinas aplicam os conhecimentos adquiridos na disciplina em questão para melhorar um ou outro aspecto de uma prova de condução autónoma de um robô. Ao longo das várias edições, tem-

se verificado que alunos do primeiro ano na disciplina Introdução à Programação fazem uma programação muito simples do robô mas ainda assim capaz de fazer o robô seguir uma linha enquanto que a seu lado, alunos das disciplinas de Controlo de Sistemas ou Controlo Ótimo mostram desempenhos muito mais interessantes uma vez que recorrem a técnicas de modelização do robô e a algoritmos de controlo mais eficientes. A ideia de juntar os alunos no final de cada semestre tem como objec-

tivos proporcionar uma experiência em que as matérias menos atractivas com elevada carga teórica se mostrem afinal bastante interessantes e motivadoras por possibilitarem na prática, desempenhos superiores bem como dar ao aluno a oportunidade de verificar que, ano após ano, o desempenho do seu robô melhora à medida que nele vai integrando os conhecimentos adquiridos na disciplinas do curso.

Para mais informação: <http://www.dem.ist.utl.pt/~carclub/Clube/>

## ROBÓTICA NA PRAIA

O Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) e a Câmara de Matosinhos decidiram apresentar robôs desenvolvidos por professores e estudantes num ambiente descontraído: frente à praia do Titan.

Os visitantes podem conhecer novas aplicações tecnológicas e interagir com algumas delas. Há aeronaves detectoras de fogos florestais, veículos marítimos, robôs ter-

restres de busca e salvamento, humanóides [dançam e fazem tarefas próprias dos humanos], jogadores de futebol e outros.

Para Eduardo Silva, professor do ISEP, os trabalhos desenvolvidos nas áreas ambiental e da "recuperação de catástrofes" são os mais importantes. A exposição interactiva "Robótica na Praia" tem tido uma adesão positiva, com uma média de 300 visitantes por dia da semana e mil aos fins-de-semana.

A tenda robótica está instalada, desde o dia 19, em frente à praia do Titan, em Matosinhos, e pode ser visitada todos os dias, entre as 10h00 e as 20h00, até domingo. O evento tem entrada livre.

Link: [http://jpn.icicom.up.pt/2007/09/28/isep\\_leva\\_robos\\_a\\_praia.html](http://jpn.icicom.up.pt/2007/09/28/isep_leva_robos_a_praia.html)

Ver ainda "Notícias" em <http://www.spr.ua.pt>

## SPR NO PORTI2007

A SPR organizou uma grande exibição de robótica para o PorTI2007. Este evento, organizado pelo Ministério da Economia

e pelo ICEP (incluído nas actividades da presidência portuguesa da UE), foi uma mostra de tecnologias de ponta nacionais.

Link1: [http://robotics.dem.uc.pt/blog/web/archives/2007/07/entry\\_69.html](http://robotics.dem.uc.pt/blog/web/archives/2007/07/entry_69.html)

Link2: [http://robotics.dem.uc.pt/blog/web/archives/2007/07/entry\\_70.html](http://robotics.dem.uc.pt/blog/web/archives/2007/07/entry_70.html)

## ROBÓTICA NO GOLFE

A Universidade do Minho construiu no seu Campus de Guimarães um driving range, local onde se pratica a tacada inicial do jogo de golfe. Este espaço, apresentado a 27 de Outubro, possui uma área de 220 m x 60 m para essa prática, e ainda um green com alguns buracos.

Um dos problemas num driving range consiste na recolha das bolas de golfe, as quais são atiradas para uma vasta área em quantidades assinaláveis, obrigando a um grande stock de bolas e a uma tarefa sempre árdua da sua recolha.

Assim, o Grupo de Automação e Robótica do Departamento de Electrónica Industrial da Escola de Engenharia da Universidade do Minho em Guimarães, em colaboração com a SAR - Soluções de Automação e Robótica, Lda. construiu um robot móvel que de uma forma autónoma recolhe essas bolas. Consiste num veículo que contém um conjunto de sensores para percepção do ambiente que o rodeia, recorre às câmaras de vigilância desse espaço para saber onde se encontram as bolas, e possui ainda uma câmara para corrigir o seu percurso.

Tem atrelado um outro dispositivo que faz a recolha das bolas. Quando o depósito de bolas está cheio o robot volta para a sua estação e larga as bolas que pelo efeito da gravidade entram no sistema de lavagem e posteriormente na respectiva máquina. Quando as baterias do robot atingem determinada carga mínima, o robot vai para a sua estação de carga de uma forma autónoma para aí se carregar e voltar à sua actividade.

Link: <http://www.robotica.dei.uminho.pt/golf>