



## SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA XXVIII SIC

paz no plural



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2016: SIC - XXVIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2016
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Refinamento de dispositivo de localização baseado em ondas acústicas: uma comparação entre técnicas de matemática intervalar e filtro de partículas
<b>Autor</b>	MARCELO MAGNO RODRIGUES
<b>Orientador</b>	EDSON PRESTES E SILVA JUNIOR

**Título:** Refinamento de precisão dispositivo de localização baseado em ondas acústicas: uma comparação entre técnicas de matemática intervalar e filtro de partículas.

**Autor:** Marcelo Magno Rodrigues

**Orientador:** Edson Prestes e Silva Junior

A determinação da posição de um robô no espaço é um problema importante na robótica em geral. Soluções para tal problema estão diretamente associadas a problemas reais como algoritmos de mapeamento. O presente trabalho consiste em concluir a implementação e refinar a precisão do dispositivo de localização utilizando *beacons* acústicos, baseados na plataforma *arduino*, que foi trabalho anterior do mesmo autor, através da definição e montagem do hardware, e aplicação das técnicas de localização por análise intervalar e filtro de partículas. Após pretende-se abordar uma comparação entre as técnicas aplicando-se o sistema em robôs reais.

A presente etapa previu a definição do tipo de microfone a ser utilizado, projeto e implementação dos circuitos de excitação do microfone, amplificação de sinal e dos filtros de frequência. Previu-se também a implementação das rotinas da plataforma *arduino* para a estimativa das distâncias entre o *beacon* e os sensores e estudo das técnicas de matemática intervalar e filtro de partículas.

O trabalho iniciou com a definição e implementação do hardware, iniciando pelo circuito de excitação do microfone. Foi utilizado o microfone de eletreto, devido à sua simplicidade e grande direcionalidade, e definiu-se a impedância de entrada e tensão de excitação deste, grandezas que ajustam a pré-amplificação do microfone. Em seguida definiu-se o projeto final dos filtros de frequência passivos do tipo passa-faixa. O projeto destes circuitos foi feito com o auxílio da ferramenta *FilterPro* da *Texas Instruments*, conforme sugestão da banca no último SIC. Após adaptações dos componentes sugeridos pela ferramenta, filtros do tipo *Bessel*, baseados no amplificador operacional 741, foram implementados com banda centrada em 2,7kHz, com largura de 100Hz e largura de corte de 1kHz. Por fim, após a aplicação diversas amplificações ao sinal do microfone, percebeu-se que uma amplificação de 4700 seria suficiente para acionar as portas do *arduino*. Um circuito amplificador foi projetado sobre o AmpOp LM741 com esta finalidade.

Com o sinal filtrado e amplificado, o hardware completo foi montado. Para isto foram utilizados dois *arduin*os. Um dos dispositivos ficou responsável por iniciar uma contagem de tempo, e enviar um sinal de início para o outro, que por sua vez enviará o sinal acústico como resposta. O primeiro irá detectar o sinal acústico, através do circuito de microfone, filtro e amplificador ligados à sua entrada, e terminará a contagem de tempo, fazendo a estimativa da distância baseada na velocidade do som.

Foram desenvolvidas rotinas de estimativa de distância a partir do tempos coletados, e de determinação automática do valor de limiar, que distingue o sinal do ruído ambiente, através da amostragem deste ruído antes da medição. Com estimativas feitas a partir de distâncias conhecidas entre a fonte de sinal e o sensor, foi possível definir os tempos constantes de *overhead* a serem descontados no cálculo da distância, e um tempo de 30ms para a duração do sinal na sua emissão.

Com dados obtidos a partir de 3 sensores, como o descrito, será possível aplicar as técnicas de análise intervalar e filtro de partículas para a determinação da posição do robô num espaço plano. Ambas as técnicas abordam a imprecisão das amostragens feitas pelos sensores nas suas estimativas. Ao aplicarmos as duas ao mesmo sistema real, poderemos fazer comparações entre seus resultados.