



Evento	Salão UFRGS 2015: SIC - XXVII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2015
Local	Porto Alegre - RS
Título	Mapeamento de ambientes usando sonares em um robô humanóide
Autor	MARIANE TEIXEIRA GIAMBASTIANI
Orientador	EDSON PRESTES E SILVA JUNIOR

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Mariane Teixeira Giambastiani

Orientador: Edson Prestes e Silva Junior

Mapeamento de ambientes usando sonares em um robô humanóide

Este projeto de iniciação científica teve como objetivo o estudo de mapeamento de ambientes utilizando sonares em um robô humanoide. O robô utilizado na pesquisa foi o NAO H25, que possui quatro sensores ultrassônicos (sonares) – dois receptores e dois transmissores. Estes sensores captam distâncias de possíveis obstáculos na frente do robô e a partir desses dados é possível construir um mapa do ambiente em torno do robô.

Foram implementados três métodos de mapeamento diferentes – HMM, Bayesiano e Dempster-Shafer – todos eles utilizando um modelo sensorial de sonar. Os três métodos se baseiam na atualização de uma grade de ocupação. Grade de ocupação é um tipo de representação aproximada de ambiente em forma de matriz, neste caso, em duas dimensões. O modelo sensorial do sonar é representado por um cone de abertura β e alcance máximo R , dividido em regiões. Considerando uma leitura de distância r , onde $r < R$, temos que:

Região I: células em torno de r , que são provavelmente ocupadas.

Região II: células mais próximas que r , que são provavelmente vazias.

Região III: células mais distantes que r , que são desconhecidas.

Região IV: células fora do cone, que são inexploradas.

O método HMM (Histogrammic in Motion Mapping) mantém um contador para cada célula e consiste em, a partir dos dados do sonar, atualizar a grade de ocupação com incrementos positivos na região I do cone e incrementos negativos na região II. Quanto mais positiva uma célula for, maior a possibilidade dela ser um obstáculo.

O método Bayesiano utiliza os valores obtidos dos sonares, convertidos em probabilidades condicionais através do Teorema de Bayes, para atualizar a grade de ocupação. Considerando a hipótese $H = \{\text{ocupada, vazia}\}$ ou $H = \{H, \neg H\}$, representa os possíveis valores da grade de ocupação: vazio ou ocupado.

O método Dempster-Shafer é semelhante ao método probabilístico bayesiano com a diferença de que não são atualizadas as probabilidades nas células e sim as massas de crenças (Bel-“belief function”), que indicam quão significativa as crenças são. Considerando a hipótese $\theta = \{\text{ocupada, vazia}\}$, para a grade de ocupação, o número de subconjunto de Bel é 2^θ , ou seja, as possibilidades de subconjunto de Bel são: $\{\text{ocupada}\}$, $\{\text{vazia}\}$, $\{\text{ocupada, vazia}\}$ e \emptyset e por isso, $\text{Bel} = m(\text{vazia}), m(\text{ocupada}), m(\text{indefinida})$.

Enquanto esses três métodos representam atualizações pontuais das células à frente do robô, à medida que o robô se desloca no ambiente, novos dados de distâncias são coletados e os valores das células são atualizados. Com isso é possível gerar uma matriz que representa o mapa completo do ambiente. Neste trabalho os métodos foram implementados e testados separadamente. No final, uma análise foi feita sobre os resultados.