

6

Conclusão e trabalhos futuros

Nesta dissertação investigamos métodos de aprendizado de máquina onde o algoritmo support vector machine resultou um melhor algoritmo respeito à rede neuronal reduzindo o tempo de treinamento e melhorando a classificação para encontrar os nós característicos do ambiente explorado, se encontrou também que o *SVM* é extremosamente robusto mas nesta tese só se utilizou o *SVM* para substituir a rede neuronal mas poderia se usar este poderoso algoritmo para a navegação autônoma do robô.

Para a fusão dos sensores, a lógica difusa é utilizada. A aplicação desta técnica reside no fato de facilitar a tomada de decisão em regiões de ponderação, permitindo, assim, o tratamento de incerteza no processo de fusão e tem a capacidade de tomar a decisão correta frente a situações inusitadas, baseado na combinação do conhecimento embutido nas regras.

Os descritores SIFT das imagens capturadas melhorou o aprendizado dos nós aumentando a data de entrada da rede neuronal, mas o tempo de processado da imagem é longo quando a imagem tem dimensões maiores, porém isto provoca usar uma resolução menor, o que interfere a quantidade dos descritores da imagem e porém uma menor data de treinamento de aprendizagem, também é importante dizer que se a imagem não é colorida os descritores sift será muito pequeno e em conseqüência também o aprendizagem terá um umbral pequeno.

O objetivo do sistema proposto foi a navegação num ambiente pequeno desconhecido estático aplicando técnicas de inteligência computacional e visão computacional. O sistema foi validado através de simulação. Apesar do objetivo ser aplicado a ambiente fechados, seus princípios e arquitetura pode ser utilizados em outras áreas, por exemplo: na indústria, para inspeção e localização de objetos coloridos.

Respeito ao trabalho feito pelo Felipe Belo, este trabalho fez a fusão de todos os algoritmos num só algoritmo tal como foi proposto neste trabalho, verificando assim uma melhora na navegação do robô ER1.

Como trabalhos futuros pode melhorar o algoritmo aplicando *support vector machine* para a generalização e classificação do árvore de nós dentro

do espaço de exploração e também usar algoritmos genéticos e *support vector machine* para otimizar o planejamento da trajetória desde um ponto inicial até o ponto objetivo. Também na etapa de simulação poderia se utilizar o programa gazebo de 3 dimensões para ter um melhor programa de simulação. O robô poderia ser melhorado para que possa se deslocar em terrenos irregulares incluindo novos sensores como por exemplo inclinômetros y testar com uma arquitetura de controle híbrido.

Também poderia-se utilizar outro *DSP* especialmente usado para o processamento de imagens para não utilizar a *notebook* e reduzir assim o custo do projeto, também existe um microprocessador da texas instrument chamado *beagleboard* que pode ser usando para melhorar o processamento e controle em tempo real, www.beagleboard.org.