TP3

Objetivo

Utilização de sensores ópticos (sensor opto-reflexivo e chave óptica) para aquisição de dados, que uma vez tradados serão utilizados no controle do robô.Conforme o que esta proposto na atividade.

Montagem dos sensores

O primeiro passo pára realização do tp3 foi construção dos sensores ópticos e sua montagem na estrutura do robô. Sensores opto-reflexivos são vendidos no comercio com vários nomes diferentes,assim foi fundamental levar uma ilustração dos componentes para facilitar sua compra.

Problemas: determinar se os sensores estavam funcionando, uma vez que operam numa faixa de infra-vermelho e não pode ser visualizado.

Solução:

- montar uma circuito que acendesse um led toda vez que o emissor estiver montado da maneira correta.(Leds emissores de infra-vermelho funcionam de forma semelhante a leds comuns.
- Utilizar uma câmera digital(celular ou maquina fotográfica digital), esse aparelhos possuem sensibilidade que cobre essa faixa do espectro da luz. No display aparece um ponto luminoso que corresponde a luz emitida.

Montagem no robô

Para obter maior precisão quanto ao numero de giro das rodas os shaft-encoders foram montados nos eixos tracionadores do robô(figura 2_ foto da parte inferior).

Problemas:

- Determinar a melhor forma de obter os pulsos que seriam gerados.

Solução:

- Testar diferentes polias visando encontra aquela que atendesse os requisitos de espaço e numero de pulso. Para isso foram testas roldanas de mouse(apresentavam orifícios muito pequenos o que dificultava a obtenção de dados, engrenagem de brinquedos mas ocorreu dificuldade de centralização, ao final escolhido a engrenagem de 14 dentes do kit. figura_3

Os sensores foram montados muito afastados do local de encaixe e além disso eram muitos os fios dessa forma foram confeccionados chicotes, que melhoraram a organização dos fios. Figura_4 – fotos dos chicotes.

Tarefas

1ª realizar testes com potenciômetro.

2ª Simple feedback control

Uso de gráficos para comparar e discutir as funções hard, soft e tri-state

3ª Controle PD

A partir das funções `encoder?counts` (conta o número de pulsos) e `encoder?velocity` (retorna a velocidade) foi elaborado o controle proporcional derivativo do robô.

O controle visava igualar as posições das rodas a cada unidade de tempo. A roda esquerda foi tomada com Referência.

$\text{ErroProporcional} = \text{PosiçãoDir} - \text{PosiçãoEsq}$

$\text{Erro derivativo} = \text{velocidadeD} - \text{velocidadeEsq}$

$\text{Potencia} = \text{potencia_Atual} - \text{ganhoP} * (\text{ErroProporcional}) - \text{ganhoD} * (\text{Erroderivativo})$

Problemas :

- As operações que o computador realiza são muito rápidas, por esse motivo num primeiro instante o tentar realizar o controle da roda direita os valores para potencia eram extremos, ora acima do máximo ($\text{potencia} > 100$), ora valores negativos ($\text{Potencia} < 0$). Isso ocorria, pois toda vez que era identificado um erro (roda mais lenta ou mais rápida) o controle tentava corrigi-lo, mas como não esperava um tempo suficiente para atuação dos motores ocorria então, um efeito avalanche.

Solução:

- Determinar um processo para amostragem de dados separadamente. Assim, havia tempo suficiente para que os motores agissem.

Problema2:

- Os motores partiam em tempos diferentes. Dessa forma havia um grande erro inicial e ao tentar corrigi-lo o robô o fazia de forma brusca o que causava um desvio na partida fazendo com que o robô perdesse o alinhamento.

Solução:

- Os motores passaram a ser acionados em tempos diferentes, não é melhor forma de fazer o ajuste (a melhor seria parti-lo em rampa), mas como havia a necessidade de medir a distância foi adotado esse método.

Obs: Para o Controle PD foi elaborado um menu de permite ajustar os ganhos Proporcional, Derivativos e o tempo para amostragem de dos erros.

4ª Controle deliberativo_ Implementação do algoritmo wavefront.

Esse algoritmo permite que o robô parta de um ponto de coordenadas $A(x,y)$ e chegue ao ponto $B(x^1,y^1)$, sendo capaz de desviar de obstáculos no seu caminho.

Problema1:

- Adaptação do código disponível no site

Solução:

Percorrer as linhas do código substituindo as funções de andar reto e virar_esquerda e virar_direita , pelas funções elaboradas pelo grupo. Além disso, foram feitos alguns tratamentos de erro.

Problema2:

- Devido as limitações físicas (potenciômetro e os botões de start e stop) da handyboard , a configuração dos dados: posição inicial, posição final , numero de objetos, e suas relativas posições, são muito trabalhosa.

Solução:

Criar uma função que converte posições nos gride e números assim facilitaria parte do código.Essa função implementada .

Problema3:

- Superposição – quando uma posição já está ocupada(obstáculo, ponto de partida ou ponto de chegada) e tenta-se utiliza-la.

Solução:

Imprimir mensagem de aviso indicando o uso dessa posição.

Obs: foi implementada uma parametrização que permite alterar o tamanho da célula(grid) .