

Disciplina: DCC041 — Introdução à Robótica
Professor: Mario Fernando Montenegro Campos (mario@dcc.ufmg.br)
Monitor: Paulo Lilles Jorge Drews Jr. (paulol1@dcc.ufmg.br)
Período: 2º semestre / 2008

Lista de Exercícios

Data da entrega: 18/nov/2008

A lista é individual e as datas de entrega são fixas, devendo o trabalho ser entregue no início da aula. Não há formato específico para apresentar as respostas e resultados.

1 Lista de Exercícios

1. Os robôs móveis vêm sendo utilizados nas mais diversas aplicações. Porém, diversos problemas estão ainda em aberto na robótica, de forma que as capacidades dos robôs ainda são limitadas. Comente sobre as aplicações dos robôs móveis e sobre os problemas da robótica. Esses problemas são fáceis?
2. Um método de se estimar a posição de um robô é por meio de medições de odometria. Cite três erros sistemáticos e três erros não sistemáticos que podem afetar esse tipo de medida.
3. Considere um robô de configuração diferencial. Se cada roda possuir um encoder, é possível determinar a variação de posição e de orientação do robô em relação a uma configuração inicial conhecida. Sabendo que cada encoder fornece c pulsos por rotação e cada roda possui um raio r , separadas por uma distância b , forneça:
 - (a) A expressão para o deslocamento linear relativo do robô;
 - (b) A expressão para a mudança de orientação relativa do robô.
4. Suponha que você deseje que um robô diferencial se mova com uma velocidade linear v e uma velocidade angular ω . Quais devem ser as velocidades relativas v_l e v_r ? Assuma que a distância entre as rodas seja b .

5. Conforme já discutido, os filtros para o tratamento de dados de sensores são de fundamental importância para a maioria dos problemas em Robótica. Qualquer filtro de ruídos inevitavelmente destrói parte da informação de interesse. Por causa disso, os filtros devem ser usados de maneira criteriosa: o uso de um filtro muito agressivo degrada muito a imagem original, enquanto filtros "leves" tendem a preservar muito ruído. Considerando os filtros média, mediana e gaussiano, explique o funcionamento de cada um, juntamente com suas vantagens e desvantagens.
6. Considerando os paradigmas de arquiteturas robóticas, deliberativo e reativo. Explique o que é cada um desses paradigmas, além de suas vantagens e desvantagens. Não deixe de comentar sobre o paradigma comportamental, que pode ser considerado uma especialização do reativo.
7. Três frames $\{A\}$, $\{B\}$ e $\{C\}$ estão relacionados por transformações homogêneas ${}^A_B T$ e ${}^B_C T$. Um novo frame $\{C'\}$ é obtido de $\{C\}$ através de uma rotação em torno de Z_B de um ângulo α e por uma translação d ao longo de Y_A . Forneça a descrição de $\{C'\}$ relativo a $\{A\}$ e $\{B\}$, ou seja, ${}^A_{C'} T$ e ${}^B_{C'} T$.
8. Considerando o manipulador com três juntas rotativas mostrado na Figura 1, resolva as questões.

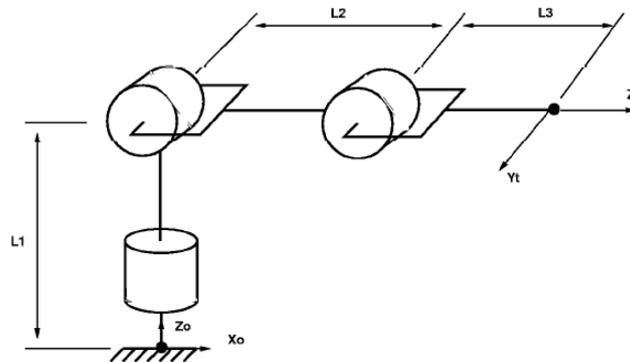


Figura 1: Manipulador de juntas rotativas.

- Atribua *frames* aos elos deste manipulador;
- Liste os parâmetros *Denavit-Hartenberg* do manipulador;
- Derive as matrizes de transformação de cada elo do manipulador;
- Derive a cinemática direta do manipulador;

- Se a posição de um objeto é representada no frame da base por ${}^O P_{objeto} = [1, 9 \quad -1, 4 \quad 1, 1]^T$, qual será a representação da posição do objeto no *frame* da ferramenta ?