



Projeto, Modelagem Matemática e 3D de um Robô Quadrúpede

Fagundes, L. A. Jr.¹, Pizziolo, T. A.¹

(leonardo.fagundes@ufv.br, pizziolo@ufv.br)

¹ Departamento de Engenharia Elétrica - DEL, Universidade Federal de Viçosa - UFV

Palavras-chave: Robótica Móvel; Manipuladores; Simulação de Robôs; Projeto e Construção.

Introdução

Sob o ponto de vista da robótica móvel, veículos sobre rodas apresentam melhor operação em superfícies pavimentadas se comparado a terrenos naturais. Em consequência disso, temos uma substancial área pavimentada no mundo para atender essa forma de locomoção (Pizziolo et al., 2004). Porém, grande parte da superfície terrestre é inacessível a mecanismos com rodas, devido à existência de obstáculos naturais como rochas, solo irregular e inclinado, entre outros (Demasi, 2012). Especificamente, o desenvolvimento de robôs quadrúpedes busca a elaboração de projetos que permitam uma locomoção estável dinamicamente (George Thuruthel et al., 2018). A procura por soluções de problemas de estabilidade, técnicas de andadura e controle são continuamente desenvolvidos na literatura, especialmente na indústria.

Este trabalho trata do projeto de um robô quadrúpede, tendo em vista o desenvolvimento de robôs autônomos com locomoção sobre pernas para transporte de cargas na indústria e em superfícies irregulares.

Objetivos

O objetivo principal é a modelagem 3D e construção, a partir de impressão 3D, de um manipulador articulado (três juntas rotacionais) de 3DOF.

Material e Métodos

Foram utilizados equipamentos eletrônicos disponíveis no DEL, a plataforma Matlab®, além do portal de periódicos na UFV e artigos científicos. Vale ressaltar que para o desenvolvimento do projeto utilizou-se a impressora 3D Zortrax® do departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFV. Os eixos foram usinados em aço maciço e os atuadores utilizados são servo motores da marca Futuba Ltd. Para tal, realizou-se pesquisas a respeito dos mecanismos já propostos e estabelecidos na literatura, buscando a elaboração de um modelo teórico e determinação da cinemática, bem como construção dos elos e juntas do mecanismo. O projeto mecânico (Modelagem 3D e Construção do Robô) e estrutural foi desenvolvido no Autodesk Inventor® - *software*

de modelagem 3D (CAD), e baseou-se no modelo de um mecanismo pantográfico proposto por Demasi (2012).

Resultados e Discussão

O modelo foi proposto de forma que a extremidade final do manipulador seja a parte em contato com o ambiente com o qual o robô irá interagir, cujo posicionamento requer o cálculo das coordenadas do movimento. A seguir, temos as imagens que representam cada parte constituinte da perna robótica, composta por 4 elos e 3 juntas.

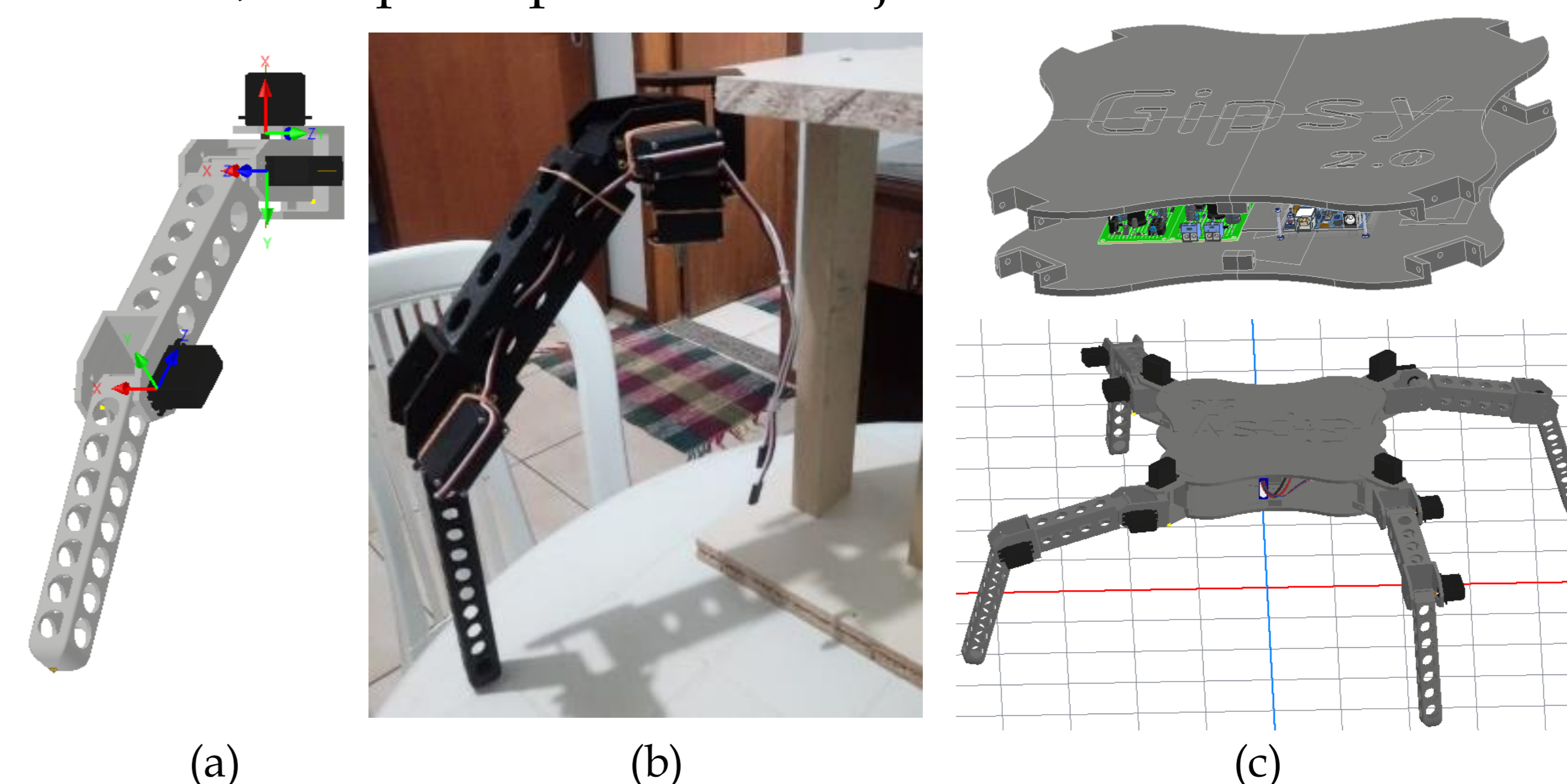


Figura 1 - (a) modelo 3D de perna proposto; (b) dispositivo impresso e montado; e (c) plataforma (corpo) do robô quadrúpede.

Conclusões

No momento, o robô já está projetado e encontra-se em fase de impressão e montagem, e os próximos passos são a fabricação do robô completo, implementação do sistema de acionamento dos atuadores e comunicação Sistema Microcontrolador - MatLab/Simulink, além de propor estratégias de controle dinâmico de posição e orientação, bem como navegação de robôs caminhantes em ambientes estruturados e semiestruturados.

Bibliografia

- DEMASI, D. Modelagem dinâmica e de controle de um mecanismo de três de liberdade para aplicação em um robô hexápode. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2012.
- GEORGE THURUTHEL, Thomas et al. Control strategies for soft robotic manipulators: A survey. *Soft robotics*, v. 5, n. 2, p. 149-163, 2018.
- PIZZIOLO, Tarcísio A. et al. Análise de simplificação na modelagem dinâmica aplicada a robôs quadrúpedes. *Sba: Controle & Automação Sociedade Brasileira de Automatica*, v. 15, n. 3, p. 301-308, 2004.