

XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil



Plataforma multiuso eletromecânica para aplicações agrícolas

João M. Quental, Angel P. Garcia, Hugo R. Fernandes.

Resumo

O objetivo geral deste estudo foi estabelecer a geometria de uma plataforma multiuso (chassis) não tripulada para processos agrícolas capaz de transpor os obstáculos presente no meio agrícola e sua otimização, com a finalidade de minimizar as forças máximas de atuação do sistema e maximizar a altura máxima de trabalho da plataforma a fim de contribuir no projeto de um veículo capaz de transitar em terrenos agrícolas.

Palavras-chave:

Otimização geométrica, agricultura de precisão, robô agrícola móvel.

Introdução

A suspensão composta por um conjunto de roda e perna apresenta as vantagens de se ajustar as condições do terreno, fornecendo melhores condições de tração e estabilidade, quando comparado a sistema de suspensão convencional.

Contudo faz-se necessário o dimensionamento de tais elementos para se minimizando a força dos atuadores, e maximizar a altura de operação do veículo. Para esta tarefa optou-se o uso do algoritmo genético, como o proposto por LUO, LI e LIU (2014), no qual este método foi utilizado para otimizar as dimensões do veículo Rolling-Wolf.

Resultados e Discussão

Estabeleceu-se um sistema de suspensão composto por 2 conjuntos de 4 barras para se garantir o paralelismo, ilustrado na Figura 1, sendo adotado inicialmente 0,5m para ambos os elementos e 0,2m de altura.



Figura 1. Protótipo virtual.

Para a atuação do sistema optou-se por atuadores nas diagonais dos conjuntos de 4 barras, a disposição está representada na figura 2.

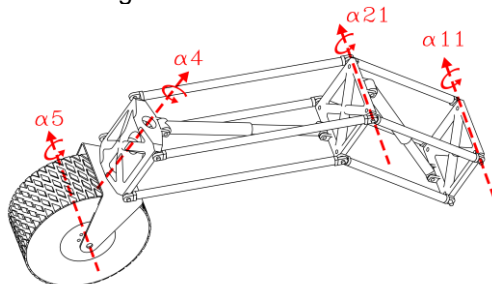


Figura 2. Conjunto perna e canela, 4 barras

Tendo em mãos a base para o modelamento criou-se um modelo dinâmico capaz de determinar as forças exercidas sobre os atuadores presentes na suspensão.

Em seguida o modelo foi implementado no software MATLAB® junto ao algoritmo genético passando pelo processo iterativo. Este processo estabelece uma população inicial de 100 indivíduos, selecionando os mais aptos a função, em seguida estes são submetidos a uma série de mutações gerando novos indivíduos, repetindo o processo. Ao fim de 100 gerações o processo retornou uma serie de indivíduos aptos ranqueadas, sendo listados os 3 melhores na Figura 3 junto aos resultados de todos os indivíduos para 2 dos 3 parâmetros analisados.

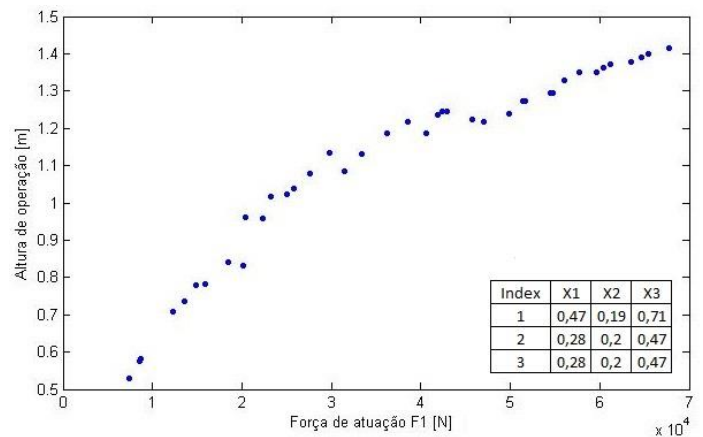


Figura 3. Resultado para força, altura e indivíduos mais aptos

Conclusões

A partir do modelo dinâmico otimizado temos um dimensionamento ótimo de 0,47m; 0,19m; 71m retornando uma força máxima de 20,1kN e 15,3kN atuadores, contra 67,7kN e 62,3kN para o modelo não otimizado representando uma redução de 69,9% e 73,49%, além de um aumento na altura de 17%, que passou de 0,71m para 0,83m.

Agradecimentos

Agradecimentos ao professor Dr. Angel P. Garcia, ao colega Hugo R. Fernandes, à minha família, minha namorada Euriana e amigos.

¹ LUO, Y.; LI, Q.; LIU, Z. Design and optimization of wheel-legged robot: Rolling-Wolf. Chinese Journal of Mechanical Engineering, v. 27, n. 6, p. 1133–1142, nov 2014.