



Instituto Politécnico, Nova Friburgo  
August 30<sup>th</sup> - September 3<sup>rd</sup>, 2004

Paper CRE04-MC08

## CadMems Para Geração Automática E Análise de Estruturas Comb-Drive

Vagner Schmidt<sup>1</sup>, Renato P. Ribas<sup>2</sup>, Jun S.O. Fonseca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Mecânica – DEMEC  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

<sup>2</sup>Departamento de Informática Aplicada - Instituto de Informática  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

E-mail: [vagnerschmidt@hotmail.com](mailto:vagnerschmidt@hotmail.com), [rpribas@inf.ufrgs.br](mailto:rpribas@inf.ufrgs.br), [jun@ufrgs.br](mailto:jun@ufrgs.br)

Mesmo com as diferentes ferramentas computacionais desenvolvidas para simulação e caracterização funcional de MEMS, ainda continua a busca por uma ferramenta que garanta a funcionalidade e inter-operacionalidade entre os diferentes softwares atualmente desenvolvidos. Cientes da necessidade manifesta por projetistas de MEMS, esta sendo desenvolvida a plataforma LAGARTO (*Layout Automatic GenerAtor ToOI*), cuja proposta é a geração automática do projeto físico de dispositivos MEMS para sua posterior utilização em um ambiente de projeto.

Este trabalho tem por objetivo desenvolver duas rotinas computacionais, baseadas no Método dos Elementos Finitos, que possam ser adicionados a essa plataforma, permitindo a estimativa de desempenho de dispositivos MEMS baseados na estrutura *comb-drive*. Com design desejado pode-se ter todos os dados necessários para construção das matrizes de rigidez e massa do sistema, que são o ponto inicial deste algoritmo.

A primeira rotina consiste em uma ferramenta computacional em linguagem C, que através dos dados dimensionais, fornecidos pelo usuário através do sistema LAGARTO, possa determinar a frequência natural desta estrutura. O segundo módulo, também em linguagem C, tem por finalidade determinar as dimensões da estrutura para que trabalhe em um determinada faixa de frequência, para que se convirja mais rapidamente para estes valores, serão utilizadas técnicas de otimização, neste módulo o usuário deve fornecer a forma inicial da estrutura e determinar quais partes da estrutura podem ser modificadas.

Os resultados obtidos através destes algoritmos foram comparados com os obtidos por um software comercial de elementos finitos, para isto foi desenvolvido um script para geração automática da estrutura, neste software de Elementos Finitos, estes resultados apresentaram um boa aproximação, ficando dentro do limite de erro esperado devido a teoria utilizada.

## REFERÊNCIAS

- [1] Romanwicz, B. F., *Methodology for the Modeling and Simulation of Microsystems*, Academic Publishers, London., 1998.
- [2] Kovacs, G. T .A., *Micromachined transducers sourcebook*,. McGraw-Hill Companies, United States, 1988.
- [3] W. C TANG, T.-C.H. NGUYEN, “Laterally driven polysilicon resonant microestruturas”, *Sensors and Atuators*, 20:25-32, 1989.
- [4] Godoy, L. A., Tarco, E. O., Feijoo, R. A., “Second Order Sensitivity Analysis in Vibration and Buckling Problems”, *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, vol. 37, pp 3999-4014, 1994.
- [5] Fox, R. L., KapporAPPOR, M. P., “Rates of Change of Eigenvalues and ingenvectors”, *AIAA Journal*, vol. 6, pp. 2426-2429, 196