



IDENTIFICAÇÃO NÃO-PARAMÉTRICA DE NÚCLEOS MEMS UTILIZANDO REDES NEURAIS RECORRENTES.¹

Marcos Batista Ketzer², Manuel Martin Pérez Reibold³. UNIJUI

INTRODUÇÃO: A modelagem e simulação de micro-estruturas é uma tecnologia emergente que vem ganhando interesse nos setores: automotivos, biomédicos, de telecomunicações, industrial, aeroespacial e militar. Dadas as suas dimensões de micrometros e sua alta-fragilidade que dificultam seu estudo, diversas técnicas de modelagem e identificação comportamental vêm sendo desenvolvida nos últimos anos. Na aplicação de produção em lote (batch), as técnicas para testes e avaliação de microdispositivos, visando à garantia e confiabilidade do produto, se tornam ainda mais relevantes, pois se relacionam ao tempo de processo e ao custo do produto final. Neste contexto, o uso de técnicas de identificação de sistemas, o qual não se vê restrito só à MEMS (Microeletromechanical Systems), se mostra uma alternativa ao problema. Entre os métodos de identificação não-paramétrica, isto é, técnicas que modelam sistemas sem se preocupar com a ordem ou o tipo dos modelos em si, mas buscando uma generalização da sua representação, estão as redes neurais. As redes neurais têm a capacidade de modelar o comportamento do dispositivo, sem necessariamente se preocupar com seus aspectos físicos, mas somente obtendo os dados de entrada e saída do modelo. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é a utilização de redes neurais para criar um modelo com capacidade de “imitar” o comportamento do MEMS em estudo. Desta forma se torna possível realizar testes e avaliações que necessitam de grande quantidade de dados, sem a utilização da plataforma, mas através da generalização a partir da rede neural, tornando o processamento rápido e intuitivo. **MATERIAIS E MÉTODOS:** A topologia MEMS em estudo é conhecida na literatura técnica por comb-drive. O micro-dispositivo foi implementado no software de elementos finitos ANSYS®. Os dados de entrada e saída obtidos da plataforma criada são utilizados para o treinamento da rede neural. Neste trabalho é utilizada rede neural recorrente, pois apresentam a capacidade de memória endereçada por conteúdo, que permite a solução de problemas mais complexos, entre esses, a identificação de sistemas dinâmicos. A plataforma neural foi criada com o auxílio do software MatLab®. **RESULTADOS:** Os resultados obtidos com a rede neural foram comparados com as de um modelo ARMAX utilizando um estimador estendido dos mínimos quadrados. Em princípio, considera-se o modelo ARMAX capaz de representar somente termos lineares. É verificado que a rede neural tem a capacidade de modelar características lineares do modelo, que o modelo ARMAX não foi capaz. Isto demonstra que as técnicas padrão de identificação “caixa cinza”, considerando que o modelo em estudo é, em teoria, linear, são capazes de dar significados aos parâmetros identificados, mas não de modelar por completo a planta em análise. **CONCLUSÕES:** A ferramenta de identificação proposta oferece uma exatidão na simulação do dispositivo, sem sua modelagem matemática específica. A partir da planta obtida é possível estudar comportamentos não presentes nos modelos lineares, tornando ainda mais robusta à detecção de falhas. Como exemplo de aplicação do modelo neural obtido, este pode ser útil na verificação do comportamento em frequência do MEMS. Neste caso não seria necessário submeter o dispositivo a todas as frequências, mas a rede neural treinada, extraindo, ainda, comportamentos não presentes nos modelos lineares, aproximando às características reais de operação.



CT&I e SOCIEDADE

XVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
XV JORNADA DE PESQUISA
XI JORNADA DE EXTENSÃO

4 a 8 de OUTUBRO de 2010



- ¹ Estudo realizado no curso de Engenharia Elétrica.
- ² Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UNIJUÍ.
- ³ Professor do Curso de Engenharia Elétrica da UNIJUÍ.