



ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS UTILIZANDO ALGORITMOS MEMÉTICOS¹

*Gideon Villar Leandro*²

INTRODUÇÃO: Uma das maiores dificuldades encontradas no trabalho com otimização combinatória é que os métodos utilizados requerem procedimentos específicos para cada situação tratada. Mesmo métodos considerados de uso geral, como algoritmos evolutivos, precisam da definição de operadores especiais para cada problema estudado. No intuito de amenizar esse problema associado à identificação e controle de sistemas dinâmicos não lineares, desenvolve-se um algoritmo, que estima parâmetros de sistemas lineares e também não lineares com alto grau de confiabilidade. As representações (modelos) são comparadas com sistemas com uma entrada e uma saída. Em função da necessidade de representação temporal e de elementos de memória para a resolução dos problemas tratados os algoritmos propostos são recorrentes. Para estimação dos parâmetros propõe-se um Algoritmo Memético com base na matriz jacobiana e na busca local que proporcionam uma alternativa efetiva para modelar e controlar sistemas não lineares dinâmicos. **MATERIAL E MÉTODOS:** A identificação de sistemas apresenta vários aspectos a serem observados em problemas reais de identificação, os quais são agrupados em cinco etapas: coleta de dados, escolha da representação matemática, determinação da estrutura do modelo, estimação de parâmetros e validação do modelo. A coleta de dados é feita diretamente do processo em estudo, obtendo-se os valores correspondentes à entrada e a saída do sistema. A representação matemática do modelo é feita considerando-se as características do sistema. As representações mais utilizadas são: lineares ou não lineares, variantes ou invariantes no tempo, estáticos ou dinâmicos, contínuos ou discretos, monovariáveis ou multivariáveis, determinísticos ou estocásticos e paramétricos ou não paramétricos. A determinação da estrutura do modelo consiste em escolher a ordem do modelo matemático. A ordem do modelo é diretamente proporcional à dificuldade de estimação dos parâmetros e ao esforço computacional. Para estimar os parâmetros do modelo matemático escolhido é apresentado o método dos mínimos quadrados ortogonais. A última etapa da identificação de sistemas é a validação dos resultados do modelo estimado, onde são comparados os valores das saídas temporais do sistema e do modelo para sinais coletados no processo, sendo utilizado uma amostra para a estimação e outra para a validação dos parâmetros calculados. **RESULTADOS:** Analisando os resultados o Algoritmo Memético conseguiu obter de forma eficiente modelos gerais para sistemas lineares e de forma satisfatória para sistemas não lineares. Observa-se que para sistemas de maior ordem e para os sistemas não lineares, o mesmo encontra maiores dificuldades na obtenção desses modelos gerais, em função do aumento do número de parâmetros para a estimação. Mas, mesmo assim, encontra modelos que explicam de maneira satisfatória o comportamento dinâmico dos sistemas quando estes são excitados por sinais que não apresentam as mesmas características usadas na estimação. O desempenho dos modelos estimados pelo Algoritmo Memético foi avaliado no domínio do tempo através da saída do modelo e do sistema, os dados obtidos mostram uma alta correlação entre estes sinais. No domínio da frequência foram utilizados, para os sistemas lineares, o diagrama de Bode da



Magnitude os quais mostram novamente uma alta correlação entre os sinais. **CONCLUSÃO:** De um modo geral, o Algoritmo Memético desenvolvido se constitui numa boa técnica de estimação de parâmetros para modelos lineares, atingindo uma taxa de acerto em torno de 95%, nas instâncias maiores e para os sistemas não lineares foi possível atingir várias soluções ótimas, onde a busca local mostrou-se primordial.

¹ Trabalho de Dissertação de Mestrado

² Professor Doutor do Departamento de Tecnologia