

Sistema de Capacitação em Modelagem e Simulação Dinâmica Técnicas de Modelagem: Fluxo de Sinais vs. Multiporta

1. Introdução

Tradicionalmente são conhecidas duas abordagens para simulação – a abordagem conhecida como Fluxo de Sinal (*Signal Port*) e o método conhecido como MultiPortas, que envolve fluxo de potência e é derivado da técnica *Bond Graph* (Karnopp, 1990).

A apresentação que você assistirá em seguida tem como objetivo exemplificar as duas abordagens através da modelagem e simulação de um sistema mecânico mola-massa-amortecedor sujeito a uma força externa.

Para facilitar o entendimento da apresentação, segue uma explanação inicial sobre os diferentes tipos de modelagem e simulação.

2.1 Modelagem por Fluxo de Sinais – Diagrama de blocos

Na abordagem via fluxo de sinais, componentes são representados por blocos e um único valor ou um conjunto de valores é transferido de um bloco para outro numa única direção. Isso não tem problema quando o sistema físico de engenharia se comporta dessa maneira, como nos casos de sistemas de controle.

Diferentemente, sistemas reais de engenharia não são simples assim, e por isso problemas começam a surgir quando potência é transmitida.

Isso ocorre, pois a modelagem de componentes que transmitem potência leva a necessidade de troca de informação entre os componentes nos dois sentidos. Usando o fluxo de sinais, duas conexões devem ser feitas entre componentes onde fisicamente só existe uma. O resultado é um modelo com conexões complexas e de aparência não naturais.

Exemplificando o que foi dito, a figura 1 representa através de diagrama de blocos um circuito hidráulico composto por uma bomba, uma válvula direcional, um cilindro ligado a uma massa, uma fonte de sinal e todas as respectivas conexões.

Nesta abordagem, o usuário deve entender completamente as relações de causalidade e definir explicitamente todas as portas que conectam os modelos dos componentes, representando as ligações e equações matemáticas que caracterizam os sinais envolvidos. Desta forma num modelo de pequena complexidade como o representado, o usuário deverá realizar uma grande quantidade conexões o que torna o processo complexo e muito sujeito a erros.

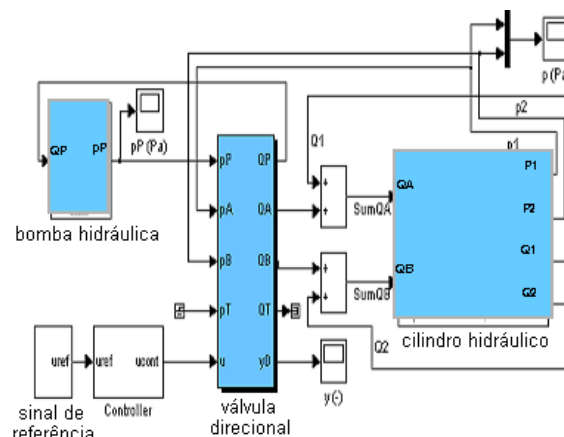


Figura 1 – Diagrama de Blocos

2.2 Modelagem pelo método Multiportas - 'Bond Graphs'

Em contraste com o método de fluxo de sinais, no método multiportas, uma só conexão entre dois componentes permite que informação flua nas duas direções. Isto faz com que o diagrama do sistema seja muito mais parecido com o sistema físico real. A figura 2 representa o mesmo sistema exemplificado acima, porém, utilizando a abordagem Multiportas.

Na prática o procedimento é muito mais simples para o modelador, já que ele apenas especifica as portas correspondentes às conexões físicas, e o simulador resolve internamente as equações definindo a causalidade entre os modelos dos componentes, ou seja, é necessário especificar um número muito menor de conexões oferecendo menor risco de erros e maior facilidade na posterior análise e ou melhoramento do modelo.

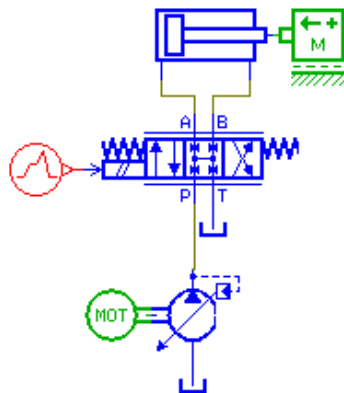


Figura 1 - Multiportas

3. Maior aprofundamento

Para maiores explicações sobre as diferenças entre as diferentes abordagens, consulte os artigos:

Modelagem e Simulação Dinâmica: AMESim- Ambiente para Protótipos Virtuais

<http://www.keohps.com/amesim/artigotecnico.pdf>

AMESim: A Brief Technical Overview

<http://www.keohps.com/amesim/tecoverview.pdf>