

UTILIZAÇÃO DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS EMBARCADA EM FPGA PARA DETECÇÃO DE VAZAMENTO DE GÁS NATURAL EM DUTOS

Madson Cruz Machado¹, João Viana da Fonseca Neto²

Bolsista PRH-ANP 39, madsoncm@hotmail.com, ¹Departamento de Engenharia de Eletricidade, Universidade Federal do Maranhão, ²Departamento de Engenharia de Eletricidade, Universidade Federal do Maranhão

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: A razão pela qual o transporte de petróleo e seus derivados (oleodutos, gasodutos e polidutos) é feito por meio de dutos é porque essa forma de transporte é mais eficiente e econômica, se comparada com o transporte de petróleo e seus derivados pela malha rodoviária, ferroviária ou marítima.

Com o aumento do uso de gás natural na indústria o Brasil teve a necessidade de construir um grande número de gasodutos. Mas os riscos relacionados a esse tipo de transporte são muito altos. Um vazamento ou rompimento de um duto pode acarretar sérios danos ao meio ambiente e prejuízos financeiros.

As principais causas de acidentes em oleodutos e gasodutos são oriundas de falhas operacionais, corrosão, movimentação do solo, fenômenos naturais e ações externas. Por isso, várias técnicas para detecção de vazamentos em dutos vêm sendo pesquisadas, com o intuito evitar e/ou reduzir os danos ao meio ambiente e as perdas econômicas, inclusive o uso de redes neurais artificiais (RNA) para detectar pontos de vazamento.

OBJETIVO: Detectar pontos de vazamento de gás natural em dutos utilizando RNA embarcada em FPGA (Field Programmable Gate Array).

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: A aplicação deste trabalho está voltada para o transporte de gás natural em dutos, mas pode ser estendida para o transporte de petróleo e seus derivados com a intenção de evitar e/ou reduzir os danos ao meio ambiente e as perdas econômicas.

RESULTADOS ESPERADOS: Com esta pesquisa espera-se obter resultados satisfatórios na localização de pontos de vazamentos em dutos de gás natural. Outro resultado esperado é a melhoria no desempenho de processamento do algoritmo da rede neural embarcado em FPGA em relação ao mesmo algoritmo executando em processadores com a arquitetura de Von Neumann.

O fluxo do gás natural no interior da rede de dutos é simulado por um sistema de equações diferenciais não lineares obtido para regime permanente, cuja solução para uma dada topologia de rede, fornece pares de valores de pressão e vazão em pontos específicos. A partir de valores de pressão e vazão de saída, obtidos de simulações em condições de vazamentos, é treinada uma RNA com o objetivo de fornecer a localização de eventuais escapes ao longo do duto.

O FPGA permite que o algoritmo embarcado seja realizado em paralelo, possibilitando maior velocidade de resposta do sistema já que as equações que descrevem a RNA são executadas de forma paralela.