

Tecnologia usa inteligência artificial para detectar vazamentos de gases

Fotos: Antoninho Perri

Método, único que se tem notícia no país, foi desenvolvido por pesquisadores da FEQ

MANUEL ALVES FILHO
manuel@reitoria.unicamp.br

Pesquisa desenvolvida para a dissertação de mestrado de Rejane Barbosa Santos, apresentada à Faculdade de Engenharia Química (FEQ) da Unicamp, concebeu tecnologia capaz de detectar, localizar e dimensionar, em tempo real, vazamentos de gases em sistemas de tubulação. O método, único que se tem notícia no país, emprega sensores acústicos e redes neurais artificiais para promover o monitoramento. “Nos ensaios realizados em laboratório, a tecnologia se mostrou muito precisa. O próximo passo será passar da fase de monitoramento para a de controle, o que exigirá a agregação de novos instrumentos ao sistema”, afirma a professora Ana Maria Frattini Fileti, orientadora do estudo. Rejane contou com bolsa de estudo fornecida pelo Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

De acordo com a docente, a tecnologia apresenta uma série de vantagens sobre os métodos convencionais de monitoramento. Normalmente, explica ela, um gasoduto tem centenas ou milhares de quilômetros de extensão. Uma das formas de identificar possíveis vazamentos utiliza medições ao longo do sistema para verificar o nível de pressão. Assim, se a pressão registrada num determinado ponto for diferente da pressão de referência, é sinal de que provavelmente há vazamento no trecho considerado. Nesse caso, os dados normalmente são coletados e emitidos na forma de gráficos para uma central, onde um operador fará a análise. Somente a partir daí é que medidas corretivas são adotadas.

No caso do sistema desenvolvido na FEQ, o monitoramento é feito em tempo real, por meio de um software concebido especialmente para esse fim. A partir de informações fornecidas por microfones instalados em pontos estratégicos da tubulação e de medidas de pressão, o programa cruza e promove a análise dos dados, apontando a localização e dimensão do vazamento. Ao mesmo tempo, emite um sinal sonoro de alerta. “Caso o sistema esteja automatizado, a tecnologia também atua, por exemplo, no sentido de providenciar o fechamento gradual das válvulas, sem a intervenção humana, de modo a evitar perdas e eventuais acidentes”, detalha a professora Ana Maria.

Conforme a coorientadora da dissertação, professora Sandra Lúcia da Cruz, a FEQ vem desenvolvendo pesquisas nessa área desde 1989, por iniciativa do professor João Alexandre Ferreira da Rocha Pereira, hoje aposentado. Inicialmente, os ensaios foram feitos com líquidos, que apresentam menor grau de complexidade no que toca à detecção de vazamentos. “Na época, nós realizamos diversas medidas que nos permitiram detectar o vazamento, mas não localizá-lo ou dimensioná-lo. Isso somente está sendo possível agora, com a utilização das redes neurais artificiais. Isso sem dúvida deu um incremento importante ao estudo e abriu uma grande perspectiva para a futura aplicação desse tipo de tecnologia”, considera.

Dito de modo simplificado, as redes neurais artificiais são técnicas computacionais baseadas em modelos matemáticos que simulam a estrutura neural humana. Elas são capazes de “aprender” por intermédio da experiência, do treinamento. A partir de dados que representam um sistema estável, esse tipo de inteligência artificial promove a comparação do modelo padrão com as informações geradas pelo monitoramento, identificando desse



As professoras Ana Frattini (à esq.) e Sandra Cruz (centro), respectivamente, orientadora e coorientadora, e Rejane Santos (abaixo), autora da dissertação: próximo passo será estabelecer formas de controlar o sistema de tubulação

modo eventuais oscilações relacionadas às situações de vazamento. Posteriormente, emite o alerta e, se for o caso, toma as decisões corretivas necessárias.

A professora Ana Maria lembra que antes de ser aplicada em uma tubulação comercial, a tecnologia precisará sofrer incrementos. “O estudo foi desenvolvido, obviamente, em escala laboratorial, onde as condições têm maior nível de controle. Nessa situação, nós conseguimos apontar com muita precisão a localização e a magnitude do vazamento. Com a continuidade do trabalho, vamos buscar reproduzir as condições mais próximas possíveis de uma operação real. Não é uma tarefa trivial”, adianta. Segundo a professora Sandra Lúcia, a aplicação dessa tecnologia num sistema de gasoduto ainda deve levar algum tempo. Entretanto, ela enxerga um uso imediato para o sistema. “Ele pode ser utilizado em ambiente doméstico, de alcance mais localizado. Seria possível, por hipótese, instalá-lo no sistema de tubulação de uma casa ou apartamento para detectar eventuais vazamentos de gás”, avalia.

Outra possibilidade de aplicação imediata está vinculada ao sistema de refrigeração de supermercados. “Como toda geladeira tem um gás refrigerante, esse tipo de monitoramento poderia identificar instantaneamente um possível problema, favorecendo assim a adoção de uma medida corretiva imediata”, acrescenta a professora Ana Maria.

Rejane Santos, autora da dissertação, destaca que o uso da tecnologia pode de fato evitar perdas financeiras e acidentes sérios, como o ocorrido recentemente em Alagoas, quando houve vazamento de gás tóxico de uma petroquímica. Na ocasião, diversas pessoas passaram mal e tiveram de ser atendidas em hospitais. “Nos Estados Unidos, segundo informações publicadas em um site especializado, apenas 9% dos vazamentos de gás são identificados por meio de sistemas de monitoramento. O restante só é percebido, por exemplo, depois que alguém passa pelo local, percebe o problema e aciona a empresa ou as autoridades responsáveis”, diz.

Retornando à tecnologia desenvolvida na FEQ, Rejane afirma que dará sequência ao estudo no seu doutorado. O desafio será, como dito anteriormente, estabelecer formas de controlar o sistema de tubulação. “Para isso, será preciso acoplar mais instrumentos ao nosso método, como microfones, medidores de pressão e válvulas de controle. Também teremos que instalar um *by-pass* [duto paralelo]

para, no caso de detecção de vazamento, interrompermos a linha e desviarmos o fluxo, sem que haja comprometimento do transporte do gás”, esclarece.

O sistema de detecção de vazamento de gases desenvolvido pelas pesquisadoras da Unicamp ainda não foi objeto de um pedido de proteção intelectual, conforme a professora Ana Maria, mas essa providência ainda pode ser tomada. “Penso que se a gente conseguir fazer um sistema com microprocessadores e criar um kit completo com o sistema de redes neurais artificiais e o dispositivo de captação de sinais sonoros, aí sim teremos algo que pode ser patenteável e posteriormente comercializável”, analisa a docente.

Um dado curioso sobre a pesquisa desenvolvida na FEQ diz respeito ao interesse manifestado por uma pesquisadora russa, que está baseada a Espanha (Universidade *Rovira i Virgili*). Ao conhecer o estudo durante um congresso científico de inteligência artificial realizado na Áustria, a cientista abordou a professora Ana Maria com uma proposta. “Ela me pediu os dados sobre os sinais sonoros

com os quais trabalhamos, explicando que dispõe de um sistema especialista que faz a detecção do humor humano a partir da fala. Segundo essa pesquisadora, os dados são similares e poderiam ser interpretados pelo seu sistema especialista, assim como a fala humana poderia ser analisada pelo sistema que desenvolvemos. Trata-se de uma possível aplicação da nossa tecnologia que sequer poderíamos imaginar”, relata a orientadora do trabalho.

Publicações

- Artigo**
- Rejane Barbosa Santos, Elisangela Orlandi de Sousa, Sandra Lúcia da Cruz, Ana Maria Frattini Fileti. A NEURAL MODEL TO DETECT AND DETERMINE THE MAGNITUDE OF LEAKS IN GAS PIPELINES. *Proceedings of the IASTED International Conference on Artificial Intelligence and Applications (AIA 2011)*, February 14 - 16, 2011 Innsbruck, Austria, p. 89-94.
- Dissertação:** “Desenvolvimento de modelos neurais para detectar e localizar vazamentos em tubulações transportando gás”
- Autora:** Rejane Barbosa Santos
Orientadora: Ana Maria Frattini Fileti
Coorientadora: Sandra Cruz
Fonte: Rejane Barbosa Santos
Unidade: Faculdade de Engenharia Química (FEQ)

