

ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG TÌM KIẾM, THĂM DÒ DẦU KHÍ

Thông qua việc triển khai thành công đề tài cấp nhà nước: “Nghiên cứu xây dựng hệ thống trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence - AI) tích hợp dữ liệu địa chất dầu khí đánh giá triển vọng dầu khí” thuộc Chương trình trọng điểm quốc gia “Hỗ trợ nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ của công nghiệp 4.0”, TS Doãn Ngọc San và các nhà khoa học của Trường Đại học Dầu khí Việt Nam, Ban Tìm kiếm thăm dò (Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam - PVN), Công ty TNHH MTV Dầu khí sông Hồng (PVEP SH), Trường Đại học Công nghệ (Đại học Quốc gia Hà Nội) đã xây dựng thành công hệ thống AI trong đánh giá triển vọng ngành dầu khí nói chung, khu vực bắc bể sông Hồng nói riêng.

Nhu cầu đổi mới công nghệ trong ngành dầu khí

Trong điều kiện trữ lượng dầu khí ngày càng cạn kiệt, môi trường địa chất rất phức tạp của các vùng tiềm năng còn lại thì việc đổi mới công nghệ tìm kiếm thăm dò dầu khí (khảo sát và xử lý minh giải) để tìm ra các mỏ mới là rất cấp bách. Với sự phát triển nhanh chóng, hiện nay AI đang được đánh giá là giải pháp đầy tiềm năng hỗ trợ ngành dầu khí trong việc tìm kiếm, thăm dò các mỏ dầu mới, cũng như tăng hiệu quả trong việc khai thác các mỏ hiện có.

Khu vực bắc bể sông Hồng nằm trong phần phía bắc bể trầm tích sông Hồng và đã có 24 giếng khoan tìm kiếm, thăm dò dầu khí; trong đó có 14 giếng phát hiện có dầu khí (4 giếng đã tiến hành thăm lượng), 1 mỏ khí (Thái Bình) đã đưa vào khai thác. Nhiều nghiên cứu cho thấy, khu vực này có cấu tạo rất đa dạng, có tiềm năng lớn về trữ lượng dầu khí. Tính đến cuối năm 2015, tổng trữ lượng tại chỗ phát hiện tại bể sông Hồng là 447 triệu m³, trong đó dầu và condensate là 43 triệu m³, khí là 404 tỷ m³, trữ lượng thu hồi phát hiện là 253 triệu m³, trong đó dầu và condensate là 14 triệu m³, khí là 239 tỷ m³ (chiếm tỷ trọng chủ yếu trong cơ cấu trữ lượng dầu khí). Vì vậy,



Hội thảo tham vấn chuyên gia về nghiên cứu xây dựng hệ thống AI tích hợp dữ liệu địa chất dầu khí đánh giá triển vọng dầu khí tại Trường Đại học Dầu khí Việt Nam, tháng 2/2023.

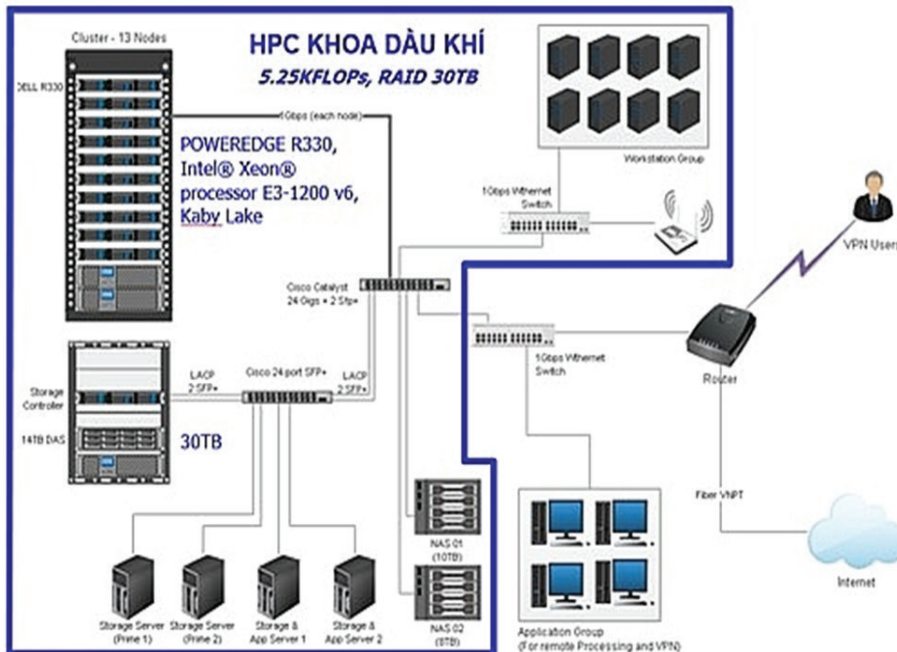
tiềm năng dầu khí ở bắc bể Sông Hồng là nguồn tài nguyên rất đáng kể. Để phát hiện được các mỏ mới, việc tìm kiếm, thử nghiệm những phương pháp mới nhằm đem lại hiệu quả cao hơn như ứng dụng hệ thống AI là hết sức cần thiết.

Những kết quả khả quan

Để đẩy mạnh công tác tìm kiếm, thăm dò và khai thác dầu khí phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, đảm bảo an ninh năng lượng cho phát triển bền vững, Trường Đại học Dầu khí Việt Nam đã đề xuất và được Bộ Khoa học và Công nghệ phê duyệt thực hiện đề tài: “Nghiên cứu xây dựng hệ thống AI tích hợp dữ liệu địa chất dầu khí đánh giá triển vọng dầu

khí” thuộc Chương trình Khoa học và Công nghệ trọng điểm quốc gia giai đoạn đến năm 2025 “Hỗ trợ nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ của công nghiệp 4.0” (KC-4.0/19-25) nhằm mục đích tích hợp cơ sở dữ liệu (CSDL) địa chất - địa vật lý dầu khí khu vực bắc bể sông Hồng; xây dựng hệ thống AI để đánh giá triển vọng dầu khí; ứng dụng công nghệ AI để thử nghiệm khoan vùng triển vọng dầu khí khu vực bắc bể sông Hồng.

TS Doãn Ngọc San - Chủ nhiệm đề tài cho biết, những năm gần đây, việc ứng dụng AI trong tìm kiếm tài nguyên dầu khí và khoáng sản đã được nhiều quốc gia trên thế giới và Việt Nam đặc biệt quan tâm. Trước



Hệ thống HPC xử lý số liệu của Khoa Dầu khí, Trường Đại học Dầu khí Việt Nam.

đây đã có nhiều công trình nghiên cứu bằng toán học truyền thống nhằm xác lập các mối quan hệ dầu khí - môi trường địa chất nhưng ít hiệu quả do tính phức tạp của thông tin địa chất (dạng số và các mô tả ngữ nghĩa) nên không thể giải quyết được bằng các hàm toán học truyền thống. Trong khi đó, hệ thống AI có khả năng phát hiện các mối liên kết ẩn giữa các lớp thông tin và dự đoán sự kiện/quá trình trên cơ sở các dữ liệu lớn không tường minh, tần mạn và rời rạc với nhiều quy luật xác suất thống kê đa dạng (số hóa và mô tả ngữ nghĩa) nên có thể khắc phục được các nhược điểm của phương pháp tính toán truyền thống.

Muốn ứng dụng AI hiệu quả, điều kiện cần và đủ là phải có CSDL thống nhất, từ các dữ liệu địa chất - địa vật lý đến các tài liệu minh giải khác có liên quan. Để giải quyết vấn đề trên, đề tài đã tích hợp các dữ liệu khác nhau về định dạng, nguồn gốc, tọa độ khảo sát, độ phân giải thành một khối CSDL 3D có độ phân giải $X=25\text{ m}$, $Y=25\text{ m}$ và độ sâu $=5\text{ m}$. Mỗi điểm trong khối dữ liệu 3D này

được đặc trưng bởi 656 thuộc tính của các trường địa chấn, địa - vật lý giếng khoan, từ - trọng lực và mô hình bốn trăm tích.

Trong việc dự báo phân bố các yếu tố hệ thống dầu khí (sinh, chứa, chần, bẫy và dịch chuyển), hệ thống AI do TS Doãn Ngọc San và nhóm nghiên cứu xây dựng có khả năng rút ngắn thời gian xây dựng mô hình bằng cách huấn luyện mạng học máy/học sâu bằng các “mẫu học” - đối tượng đã biết, rồi từ đó nhận dạng, khoanh vùng các yếu tố của hệ thống dầu khí. Sự khác biệt về kết quả của 2 mô hình AI và truyền thống là rất thấp. Trong việc khoanh các vùng có triển vọng dầu khí, đề tài đã thực hiện khoanh vùng cấu tạo mỏ dầu khí, tiến hành xác định vị trí và hình thái vỉa dầu khí trên cơ sở các “mẫu học” là các cấu tạo triển vọng hay vỉa dầu khí đã biết. Đối với bài toán khoanh vùng triển vọng, hệ thống này đã xây dựng và khoanh vùng chính xác các cấu tạo triển vọng đã biết. Ngoài ra, hệ thống còn khoanh vùng thêm được các diện tích mới. Bên cạnh đó, đề

tài đã sử dụng tham số các vỉa dầu khí đã biết để huấn luyện mạng và tìm kiếm các vị trí có thể tồn tại vỉa dầu khí. Ứng dụng phương pháp nêu trên, nhóm nghiên cứu thực hiện đề tài đã định vị các vỉa sản phẩm theo 44 “mẫu vỉa” đã phát hiện, ngoài ra còn xác định thêm được một số vị trí vỉa dầu khí mới. Vị trí vỉa sản phẩm dự báo phù hợp với kết quả dự báo theo phương pháp truyền thống.

Bên cạnh đó, đề tài đã tiến hành xác định nhóm (bộ) thuộc tính đặc trưng của các vỉa đã biết và sử dụng các nhóm thuộc tính này để xác định vị trí có thể tồn tại vỉa dầu khí. Đây là một hướng tiếp cận mới trong điều kiện tìm kiếm, thăm dò khó khăn hiện nay, tận dụng các số liệu khảo sát đã có, các vỉa đã biết để phát hiện trực tiếp các vị trí có khả năng tồn tại vỉa dầu khí.

Đây là đề tài đầu tiên được Bộ Khoa học và Công nghệ giao cho Trường Đại học Dầu khí Việt Nam thực hiện trong Chương trình KC-4.0/19-25 và cũng là đề tài nghiên cứu khoa học đầu tiên về ứng dụng AI trong đánh giá triển vọng dầu khí nói chung và khu vực bắc bể sông Hồng nói riêng. Thành công của đề tài đã mang lại nhiều lợi ích thiết thực. CSDL 3D của đề tài là bộ CSDL đầu tiên tích hợp thống nhất các dữ liệu địa chất - địa vật lý khu vực nghiên cứu. Bên cạnh đó, đề tài đã đóng góp nhiều thuật toán tích hợp số liệu địa chất - địa vật lý tìm kiếm thăm dò dầu khí, các module và phần mềm hệ thống AI. Đối với thực tế sản xuất, việc ứng dụng hệ thống AI tích hợp cơ sở dữ liệu địa chất - dầu khí đã giúp tăng độ chính xác, tính khách quan, nâng cao hiệu quả tìm kiếm, thăm dò dầu khí, góp phần tiết kiệm chi phí sản xuất, hướng tới sự phát triển bền vững của ngành dầu khí trong nước.

Ninh Xuân Diện