



**Phân tích dữ liệu tự phục vụ cho quá trình
chế biến / xử lý Hydrocarbon**

Nhà máy lọc dầu Burnaby – Chúng tôi là ai?

- **Nhà máy lọc dầu Burnaby:**

- Tọa lạc gần thành phố Vancouver, bang British Columbia (BC), Canada

- Chúng tôi cung cấp 25% nhu cầu xăng và dầu diesel của bang British Columbia

- **Hơn 80 năm hình thành và phát triển:**

- 1935: Nhà máy lọc dầu được xây dựng và vận hành bởi Standard

- Oil of California (nay là Chevron)

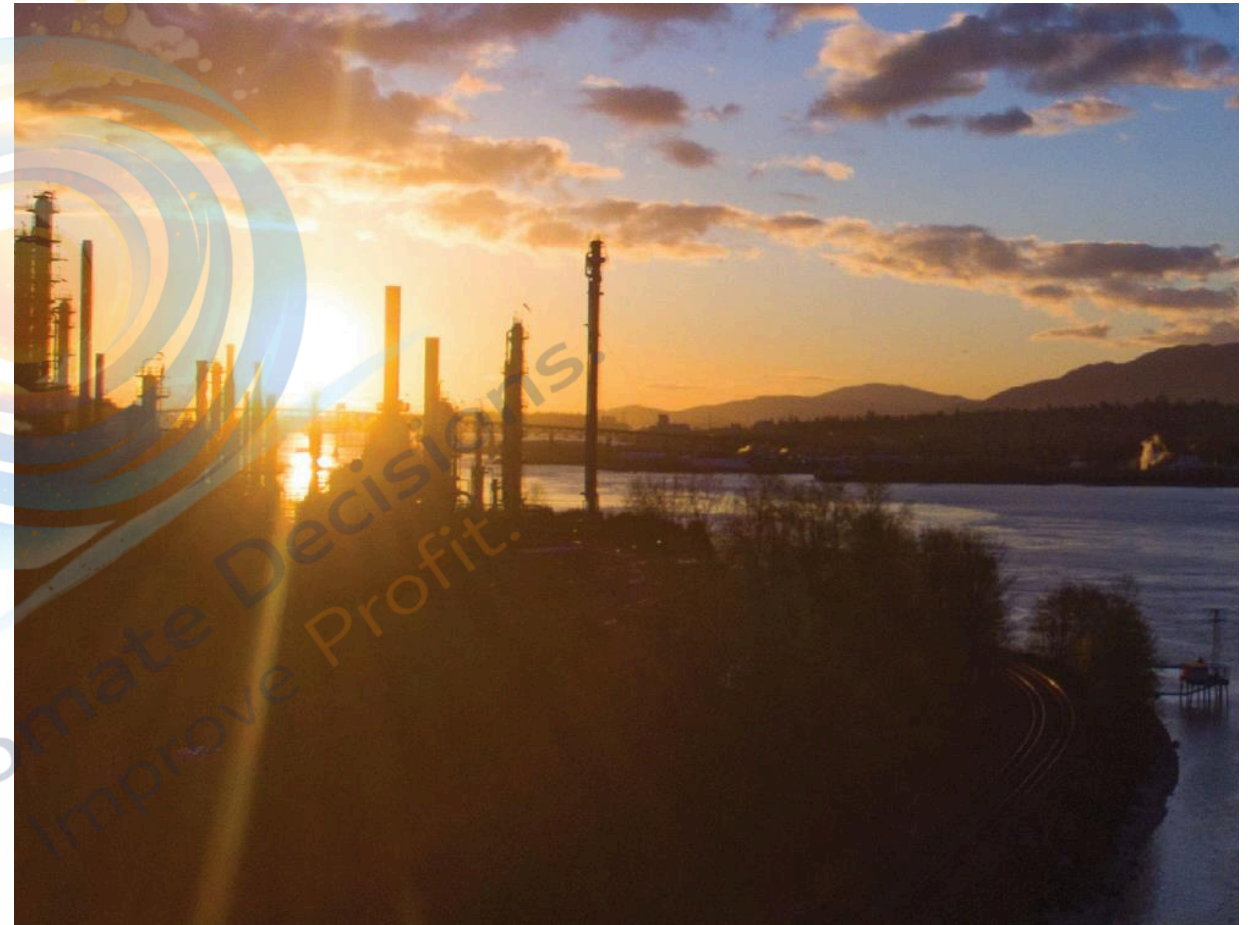
- Thập niên 1950: công suất đạt 11.000 thùng/ngày

- Thập niên 1970: công suất đạt 35.000 thùng/ngày

- 2017: Tài sản được chuyển nhượng cho **Tập đoàn Parkland** – công ty bán lẻ nhiên liệu độc lập của Canada

- Công suất: 55.000 thùng/ngày

- Đang triển khai → Mở rộng danh mục nguyên liệu sinh học tái tạo (bao gồm mỡ động vật tallow, dầu cải canola) nhằm giảm phát thải khí nhà kính (GHG) và dấu chân carbon



5 nghiên cứu tình huống về phân tích dữ liệu tự phục vụ – trao quyền cho doanh nghiệp vừa và nhỏ (SMEs)



Cách chúng tôi sử dụng và thu được lợi ích từ Seeq:

Được các kỹ sư (Phòng/Bộ phận Kỹ thuật) sử dụng để hỗ trợ Vận hành thông qua giám sát hằng ngày, điều tra sự cố, v.v. Giúp kỹ sư tiết kiệm thời gian, loại bỏ các công việc giá trị thấp (ví dụ: làm sạch dữ liệu) và giảm ma sát trong quá trình phân tích

Nghiên cứu tình huống 1: Lọc dữ liệu quá trình quy mô lớn theo điều kiện:

CHALLENGE

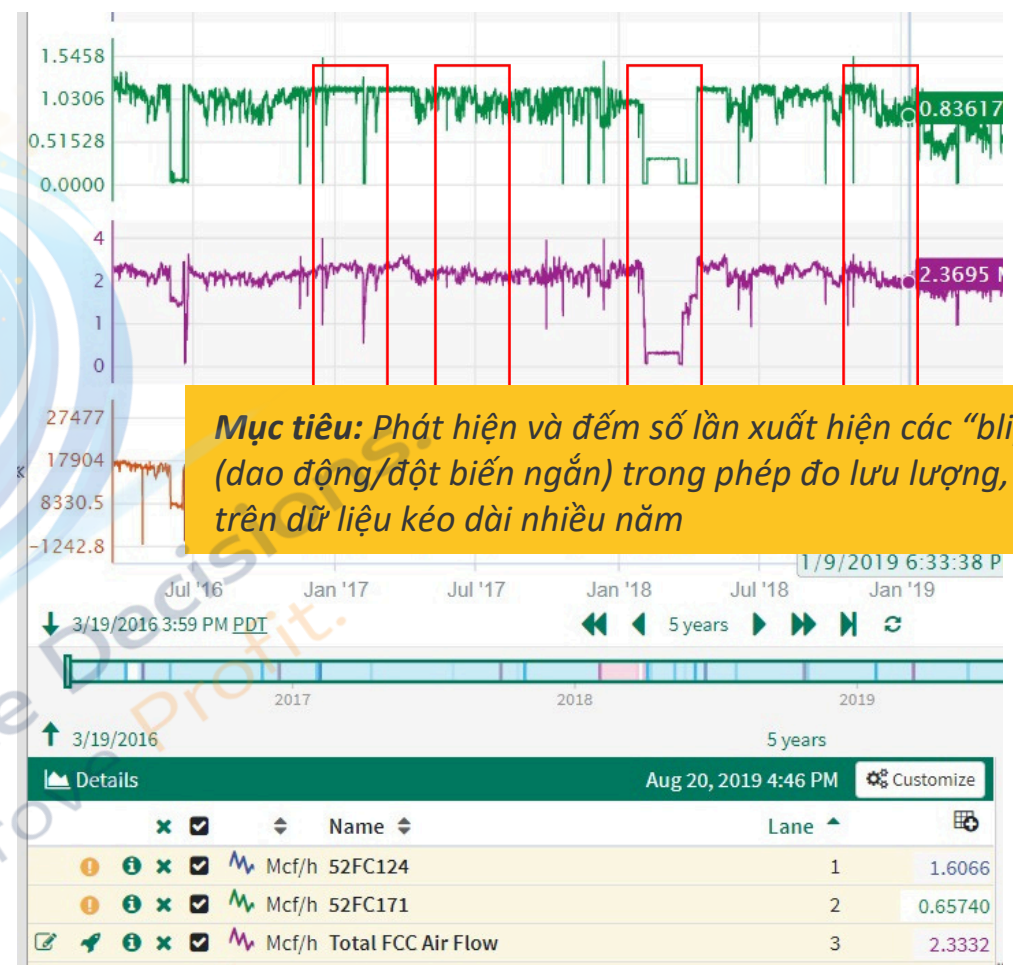
- Việc lọc các tập dữ liệu quá trình dung lượng lớn bằng bảng tính là một công việc rất tốn thời gian và mang tính thủ công, nhàm chán

SOLUTION

- Sử dụng các công cụ Value Search và Chain View của Seeq để dễ dàng áp dụng các bộ lọc phù hợp và ẩn các dữ liệu không liên quan

RESULTS

- Hoàn thành phân tích trên Seeq chỉ trong vòng 1 giờ, so với hơn 40 giờ ở các lần thử không thành công trước đây khi sử dụng bảng tính.
- Thời gian tiết kiệm được được dành cho các công việc có giá trị cao hơn (thay vì làm sạch dữ liệu) và nâng cao chất lượng điều tra/phân tích sự cố.



Bối cảnh quá trình: các bất thường trong phép đo lưu lượng

- Trong quá trình HAZOP, phát hiện giá trị đặt (SP) của ngưỡng trip được cài đặt quá thấp

Đội ngũ kỹ thuật đã xác định các rủi ro liên quan đến Ngưỡng trip lưu lượng thấp của Quạt gió chính (Main Air Blower – MAB) được cài đặt quá thấp, và đội ngũ kỹ thuật đã khuyến nghị nâng giá trị đặt lên cao hơn

- Đã thử nâng giá trị đặt (setpoint), nhưng...

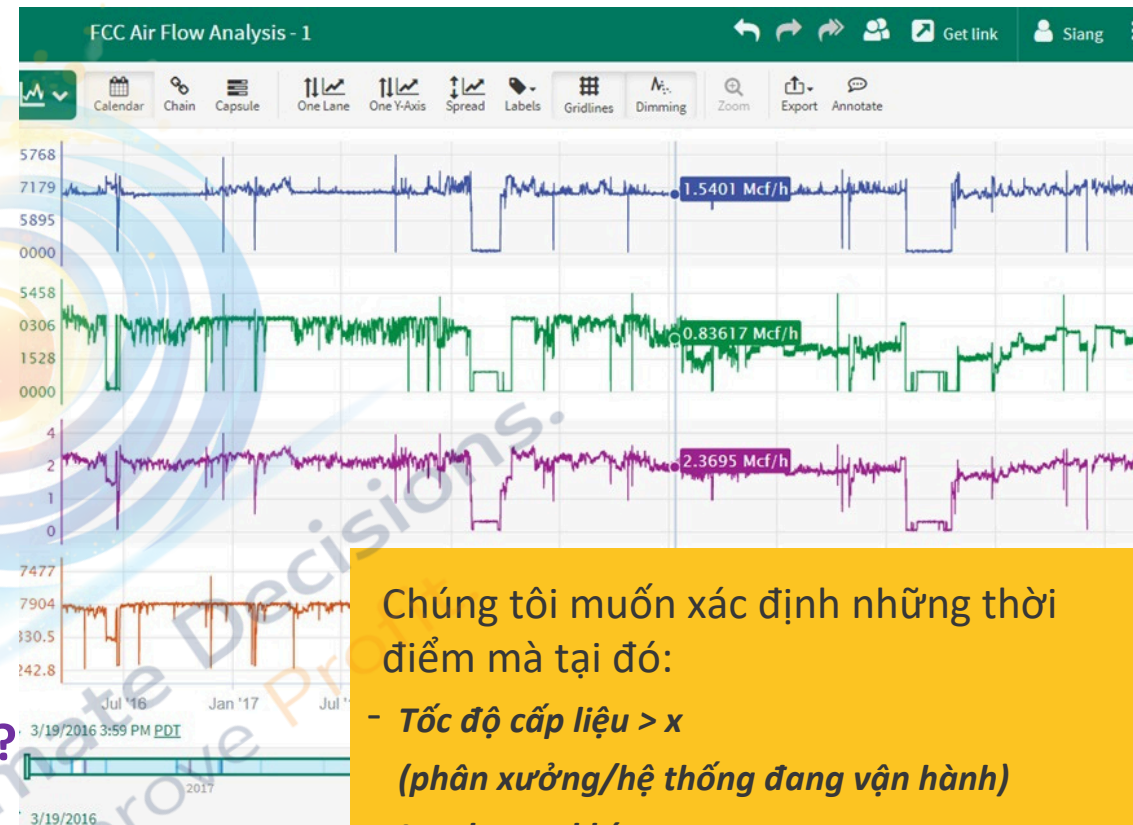
Chưa nhận được sự ủng hộ từ phía đội ngũ Vận hành: Quan sát thấy các sụt giảm ngẫu nhiên trong tín hiệu đo lưu lượng.

Lo ngại rằng việc nâng setpoint lên cao hơn có thể gây ra các lần trip giả (spurious trips) trong phân xưởng/hệ thống.

- Liệu hệ thống/phân xưởng có bị trip hay không?

Cần có dữ liệu để đánh giá:

Thẩm định/đánh giá kỹ lưỡng: Xác định tần suất xảy ra và nguyên nhân của các bất thường lưu lượng trước khi thực hiện các thay đổi tiếp theo



Chúng tôi muốn xác định những thời điểm mà tại đó:

- *Tốc độ cấp liệu > x (phân xưởng/hệ thống đang vận hành)*
- *Lưu lượng khí < y (xuất hiện bất thường trong tín hiệu đo lưu lượng)*

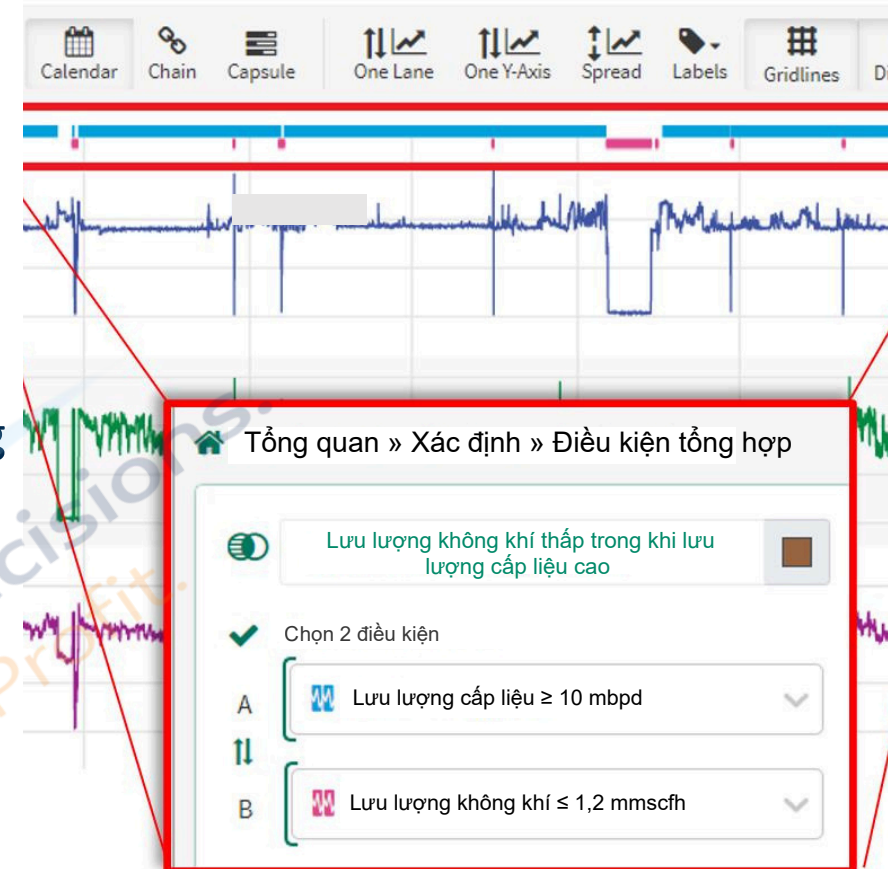
Những thách thức khi lọc dữ liệu bằng bảng tính

- **Cần bao nhiêu dữ liệu?**
 - Hiện tượng sụt lưu lượng xảy ra không định kỳ (chu kỳ vài tháng)
 - Thời gian tồn tại rất ngắn, chỉ vài giây
 - Muốn rà soát/đánh giá dữ liệu độ phân giải cao trong khoảng 5–10 năm
- **Những thách thức khi sử dụng bảng tính là gì?**
 - **Chậm, tệp dữ liệu dung lượng rất lớn.**
 - Công thức và bộ lọc trên hàng triệu dòng dữ liệu
 - **Cần chuyên môn BI System – liệu chỉ viết query là đủ?**
 - Không. Đội điều tra/phân tích chỉ quen sử dụng Excel, không thành thạo các truy vấn BI, SQL hoặc các script Python.
- **Lần thử phân tích bằng bảng tính ban đầu mất hơn 40 giờ**
 - Đã thử điều chỉnh các thiết lập của hệ thống historian, nhưng không tin tưởng vào độ tin cậy của dữ liệu
 - *Hệ thống BI có đang lấy giá trị trung bình (averaging) hay không? Có cần dữ liệu ở độ phân giải cao hơn không?*
 - Chạm giới hạn số dòng của Excel, buộc phải chia dữ liệu thành nhiều file



Giải pháp: Lọc dữ liệu theo điều kiện trong Seeq

- **Lần triển khai thành công trên Seeq chỉ mất 1 giờ**
 - Dễ dàng định nghĩa **Composite** (điều kiện logic tổng hợp)
Thiết lập **điều kiện** và **điều chỉnh phạm vi điều tra/phân tích** theo nhu cầu
 - Tránh phải điều chỉnh các thiết lập truy xuất dữ liệu của historian và chạy các công thức IF–ELSE trong Excel, cũng như áp dụng bộ lọc trên hàng triệu dòng dữ liệu trải dài trên nhiều tệp khác nhau.
- **Về mặt kỹ thuật, lẽ ra có thể nhanh hơn!**
 - Đội ngũ vừa bắt đầu giai đoạn dùng thử Seeq và vẫn đang học cách sử dụng công cụ



Kết quả kinh doanh từ việc áp dụng lọc dữ liệu theo điều kiện trong Seeq

• Kết luận

- Nhanh chóng và chính xác xác định tất cả các khoảng thời gian xuất hiện bất thường trong Seeq
- Phân tích trên Seeq đã cung cấp đủ độ tin cậy để tiến hành điều chỉnh giá trị setpoint.

• Kết quả kinh doanh & tác động

- Một lần trip giả (spurious trip) sẽ gây thiệt hại khoảng ~1 triệu USD cho mỗi ngày dừng hoạt động.
- Không tiến hành thay đổi sẽ dẫn đến mức rủi ro an toàn không thể chấp nhận được.



Nguồn: Siang, L. C., Elnawawi, S., & Steele, D. (2022). Self-Service Analytics and the Processing of Hydrocarbons. *Digital Chemical Engineering*, 100021.

Nghiên cứu điển hình 2: Đánh giá hiệu suất mô hình suy diễn



- Các mô hình suy diễn (inferential models) được sử dụng để ước tính các biến quá trình khi không có phép đo trực tuyến.
- Cần theo dõi hiệu suất của mô hình, tuy nhiên việc căn chỉnh dấu thời gian (timestamp) giữa giá trị dự đoán và kết quả phân tích phòng thí nghiệm là rất khó khăn.



- Sử dụng Seeq Capsules để dễ dàng căn chỉnh lại dấu thời gian cho tất cả các mẫu và tính toán sai số dự đoán.



- Tránh phải căn chỉnh thủ công dấu thời gian của các mẫu.
- Mở rộng việc tính toán cho nhiều mô hình suy diễn trên toàn nhà máy bằng cách sử dụng Asset Trees.

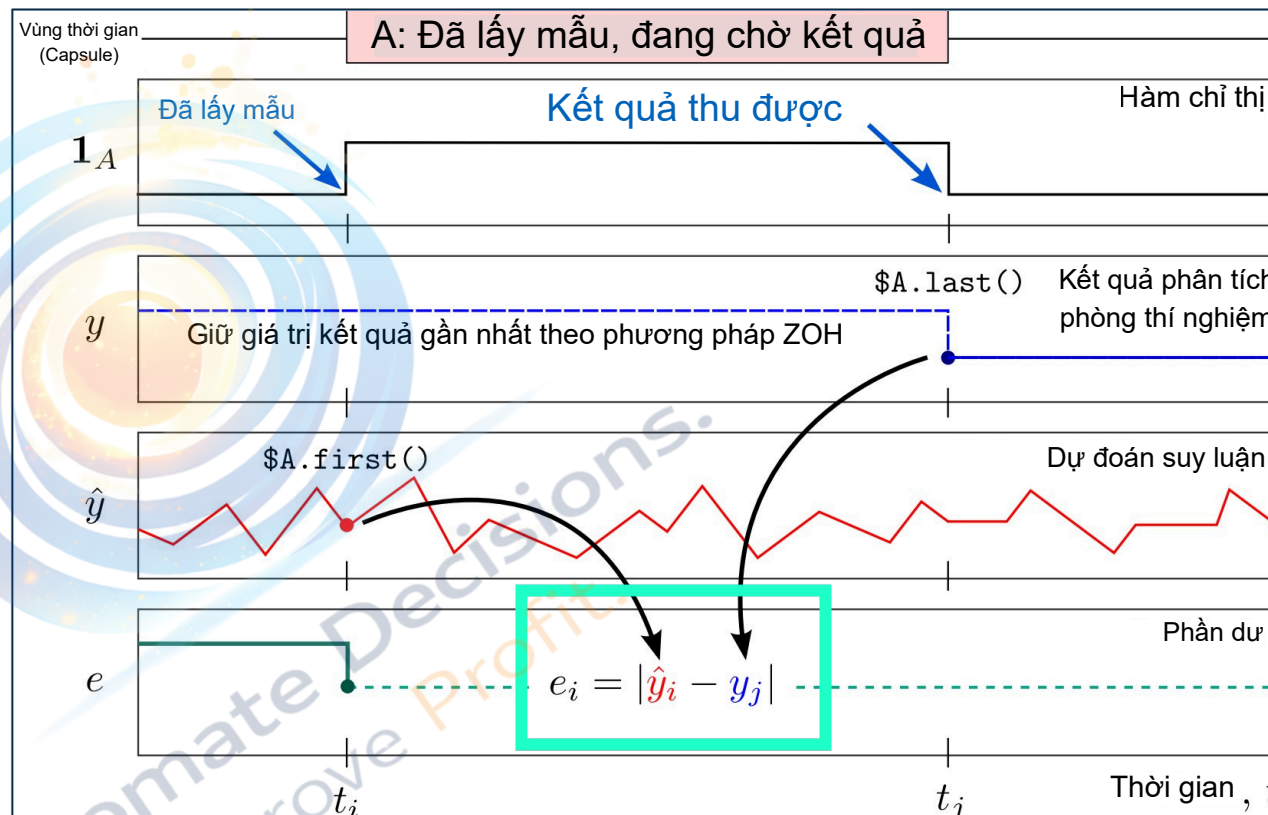


Nguồn: Curreri, F., Fiumara, G., & Xibilia, M. G. (2020). Các phương pháp lựa chọn biến đầu vào cho thiết kế cảm biến mềm (soft sensor): Tổng quan. *Future Internet*, 12(6), 97.

Cơ sở tính toán 1: phương pháp phần dư (residuals method)

• Làm thế nào để đo lường hiệu suất của mô hình?

- Phương pháp đơn giản nhất: lấy **độ chênh lệch tuyệt đối giữa giá trị dự đoán của mô hình và giá trị đo trong phòng thí nghiệm** (còn gọi là sai số hoặc phần dư – error/residual).



Nguồn: Siang, L. C., Elnawawi, S., & Steele, D. (2022). Phân tích tự phục vụ trong quá trình chế biến hydrocacbon. Digital Chemical Engineering, 100021.

Cơ sở tính toán 2: Căn chỉnh giá trị dự đoán so với kết quả phòng thí nghiệm

- Nghe có vẻ đơn giản. Vậy tại sao lại khó?
 - **Làm sạch dữ liệu!** Các mẫu được lấy tại thời điểm dự đoán (chấm đỏ), nhưng kết quả phân tích phòng thí nghiệm chỉ có sau đó vài giờ (chấm xanh).
- **Bắt buộc phải căn chỉnh lại dấu thời gian giữa giá trị dự đoán của mô hình suy diễn và kết quả phân tích phòng thí nghiệm.**
 - Cần dịch chuyển chấm xanh để căn chỉnh với chấm đỏ. Độ dịch chuyển thay đổi theo từng mẫu, phụ thuộc vào thời gian xét nghiệm, mức độ bận rộn của phòng thí nghiệm, v.v. — không chỉ là một phép dịch thời gian hằng số đơn giản.
- **Để dễ dịch thủ công một mẫu, nhưng nếu có rất nhiều, rất nhiều mẫu thì sao?**



Nguồn: Siang, L. C., Elnawawi, S., & Steele, D. (2022). Phân tích tự phục vụ trong quá trình chế biến hydrocacbon. Digital Chemical Engineering, 100021.

Cơ sở tính toán 3: Hàm chỉ thị (indicator function) cho Capsules

• Làm thế nào để xác định độ dịch thời gian?

- Sử dụng một hàm chỉ thị (indicator function) được cấu hình trong DCS để xác định ΔT giữa thời điểm lấy mẫu và thời điểm có kết quả phòng thí nghiệm.

- Tín hiệu ban đầu = 0. Bước nhảy từ 0 \rightarrow 1: cho biết mẫu đã được lấy
- Tín hiệu = 1 trong thời gian chờ kết quả. Bước nhảy từ 1 \rightarrow 0: cho biết đã nhận được kết quả phân tích

• Giải pháp:

Bước 1 – Chuyển tín hiệu hàm chỉ thị (indicator function) thành Seeq Capsules.

Bước 2 – Sử dụng các Capsules này để căn chỉnh giá trị dự đoán của mô hình so với kết quả phòng thí nghiệm.



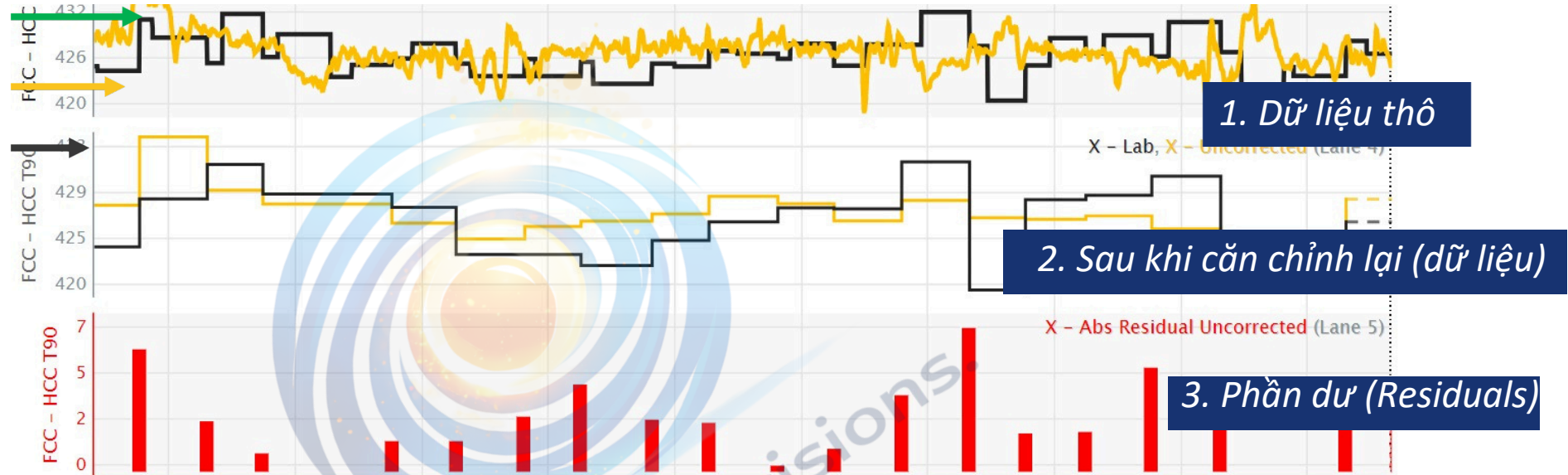
Nguồn: Siang, L. C., Elnawawi, S., & Steele, D. (2022). Phân tích tự phục vụ trong quá trình chế biến hydrocacbon. Digital Chemical Engineering, 100021.

Giải pháp cho các phép tính mô hình suy diễn (inferential calculations) trong Seeq

`$A` - hàm chỉ thị

`$pred` - giá trị dự đoán

`$lab` - mẫu phân tích
phòng thí nghiệm



- Bước 1 – Chuyển các tín hiệu phòng thí nghiệm và tín hiệu dự đoán thành các giá trị vô hướng (scalar) được giới hạn trong các Capsules của hàm chỉ thị.

Giá trị đầu tiên của `$pred` trong `$A` tương ứng với thời điểm lấy mẫu:

```
$pred.toScalars($A).first()
```

Giá trị cuối cùng của `$lab` trong `$A` tương ứng với thời điểm trả kết quả phòng thí nghiệm:

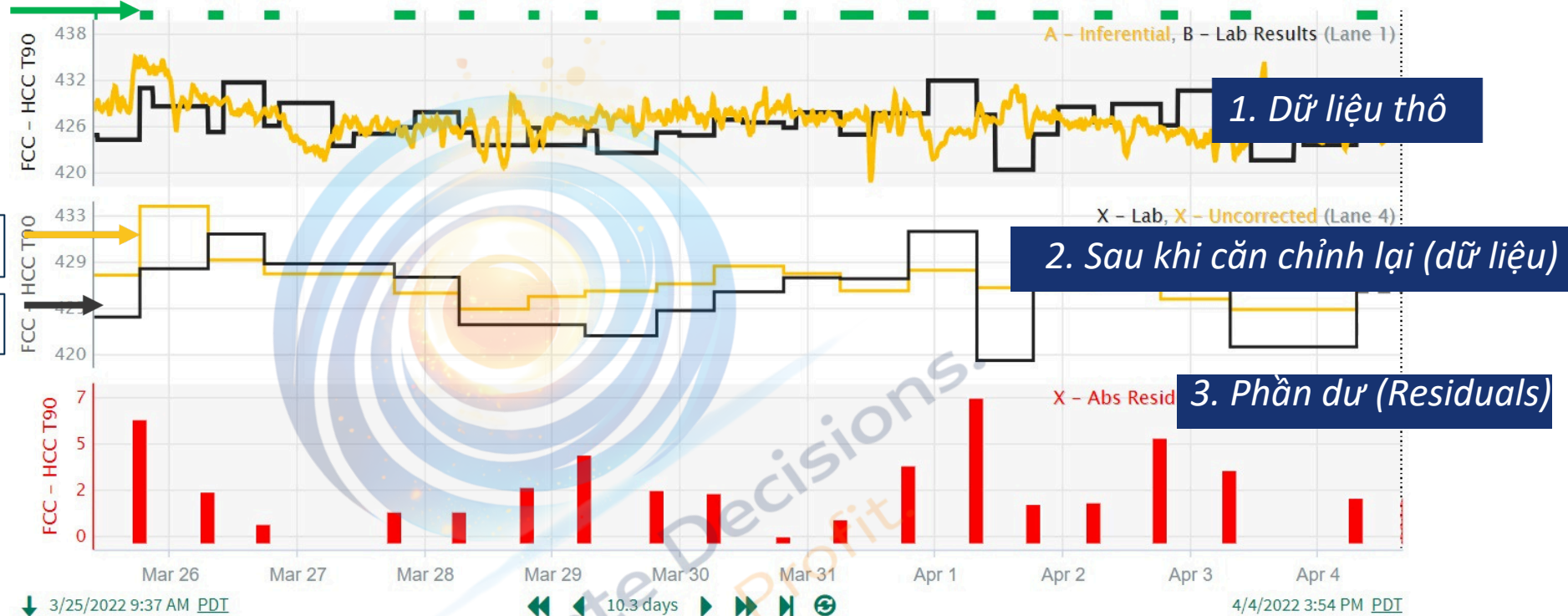
```
$lab.toScalars($A).last()
```

Giải pháp cho các phép tính mô hình suy diễn (inferential calculations) trong Seeq

\$A - hàm chỉ thị

\$pred - giá trị dự đoán

\$lab - mẫu phân tích phòng thí nghiệm

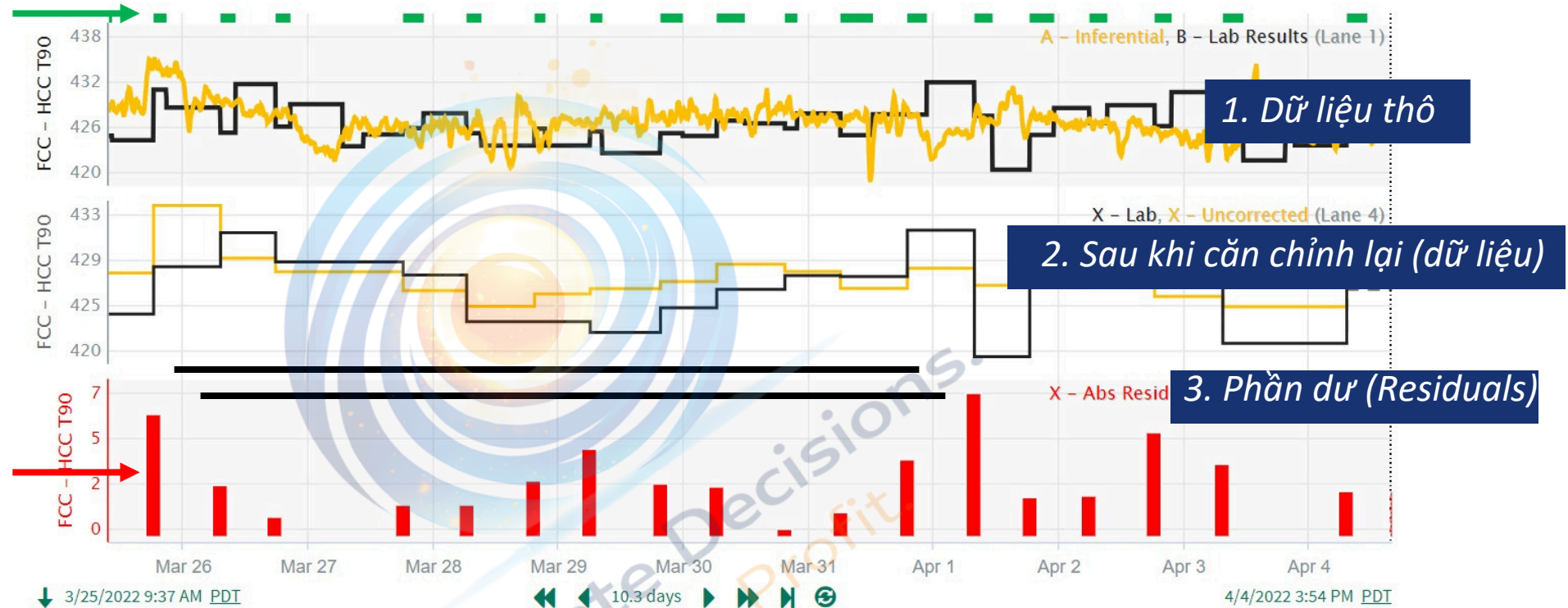


Bước 2 – Chênh lệch giữa giá trị dự đoán và kết quả phòng thí nghiệm có thể được tính toán dễ dàng bằng công thức trong Seeq.

Các công thức trước đó đã tạo ra 2 tín hiệu mới đã được làm sạch. Giá trị dự đoán và kết quả phòng thí nghiệm hiện đã được căn chỉnh. Sẵn sàng cho việc tính toán phần dư (residual)

Giải pháp cho các phép tính mô hình suy diễn (inferential calculations) trong Seeq

$\$A$ - hàm chỉ thị



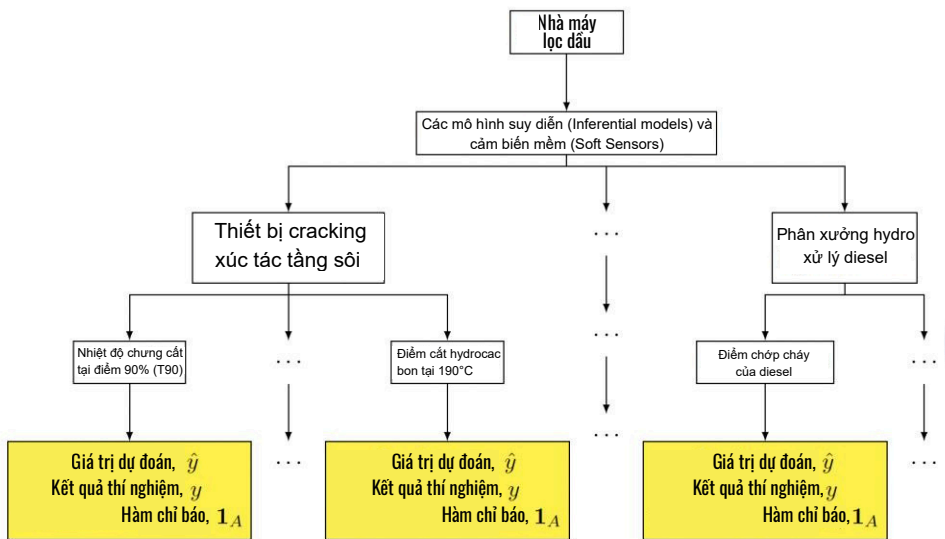
- Bước 3: Tổng hợp lại – Việc tính toán phần dư (residuals) chỉ là một công thức một dòng đơn giản trong Seeq.

```
abs($lab.toScalars($A).Last() - $pred.toScalars($A).first())
```

Phòng thí nghiệm

Dự đoán

Kết quả tính toán mô hình suy diễn (inferential) trong Seeq



Chế độ chỉnh sửa nhóm tài sản

Các giá trị suy luận

Chỉnh sửa nhóm tài sản | Thêm tài sản | Thêm cột

	A – Giá trị suy luận	B – Kết quả phòng thí nghiệm	C – Thời gian lấy/kết quả phòng thí nghiệm
Crude - DSL Cloud	✓	✓	✓
Crude - DSL90	✓	✓	✓
Crude - HSR95	✓	✓	✓
Crude - Jet Flash	✓	✓	✓
Crude - Jet Freeze	✓	✓	✓
FCC - HCC T90	+	✓	✓
FCC - LCC RVP	✓	✓	✓

• Kết quả

- Tránh việc phải căn chỉnh thủ công dấu thời gian trong Excel bằng cách tận dụng các **thuộc tính của capsule**
- Sử dụng các phép tính như một mẫu (template). Dễ dàng mở rộng cho các mô hình suy diễn khác bằng cách định nghĩa **Asset Trees (Groups)**.

Kết luận: Những tác vụ tưởng chừng đơn giản có thể trở nên rất tế nhị nếu không có công cụ phù hợp. Trong nhiều trường hợp, người dùng không cần (và cũng không muốn) các thuật toán học máy hay phân tích nâng cao, mà chỉ cần khả năng truy cập, lọc và làm sạch dữ liệu một cách nhanh chóng. Seeq giúp thực hiện tất cả những điều đó một cách dễ dàng, từ đó trao quyền cho các kỹ sư nhanh chóng thu được kết quả họ cần.

Nghiên cứu điển hình 3: Điều tra sự cố



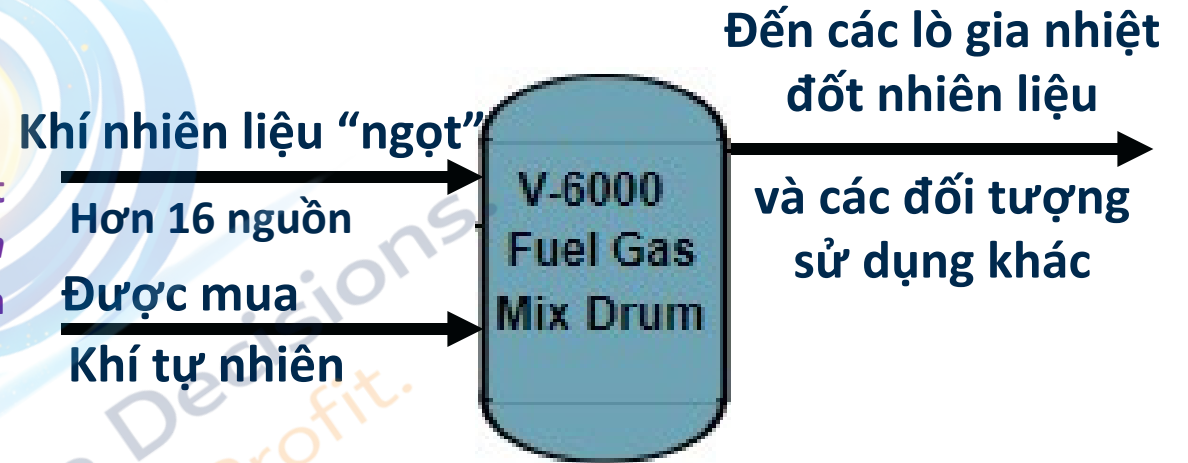
- Điều tra sự cố lò hơi bị ngập.
- Hệ thống khí nhiên liệu có hơn 16 tín hiệu đầu vào; việc trích xuất dữ liệu để phân tích bằng Excel hoặc các hệ thống lưu trữ dữ liệu (data historian) khác rất tốn thời gian.



- Sử dụng Seeq để nhanh chóng trích xuất khối lượng lớn dữ liệu và dùng *Value Search* để xác định các tham số nằm ngoài dải vận hành bình thường.



- Xác định được nguồn cung cấp khí nhiên liệu gây ra sự cố và cải thiện quy trình khởi động dựa trên kết quả phân tích.
- Nhờ Seeq, quá trình điều tra sự cố chỉ mất 1 ngày thay vì 1 tuần phân tích.



Kết quả điều tra sự cố

- Sử dụng Seeq để trích xuất dữ liệu cho hơn 16 đầu vào**

- Dễ dàng theo dõi (trend) toàn bộ dữ liệu trực tiếp, thay vì phải trích xuất dữ liệu rồi vẽ biểu đồ trong Excel.
- Nhanh chóng bổ sung các ngưỡng giới hạn và các tín hiệu trực quan khác để phục vụ trình bày với các bên liên quan.
- Xác định được dòng (stream) gây ra sự cố và các sự kiện dẫn đến sự cố bằng cách sử dụng Value Search.

- Kết luận và hiệu quả kinh doanh**

- Xác định được nguồn tạo khí nhiên liệu gây ra sự cố và cải thiện quy trình khởi động dựa trên các kết quả phân tích.
- Nhờ Seeq, quá trình điều tra sự cố chỉ mất 1 ngày thay vì 1 tuần phân tích như trước.



Nghiên cứu điển hình 4: Phân tích tương quan lưu lượng kế



- Lưu lượng kế hơi nước cho tuabin máy nén đã bị hỏng hơn 2 năm.
- Thiết bị này là một điểm tiêu thụ hơi lớn (400#) và là hạng mục bắt buộc để thực hiện cân bằng hơi và các sáng kiến tiết kiệm năng lượng.

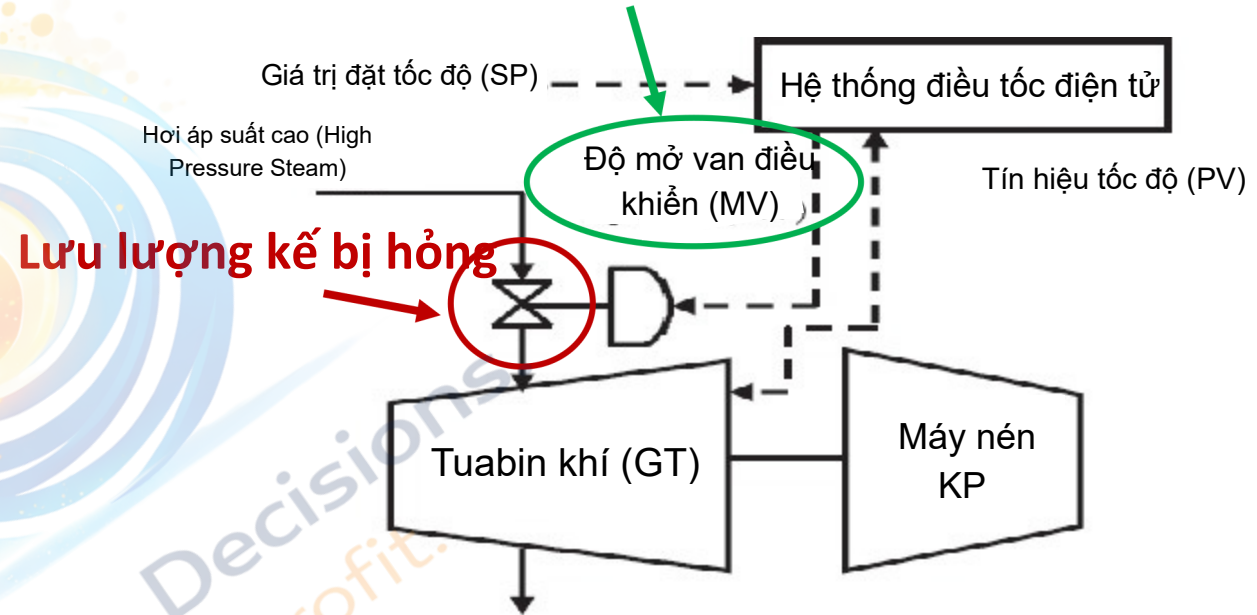


- Sử dụng Seeq XY Plot và Model & Predict để xây dựng mối tương quan giữa van điều tốc tuabin và lưu lượng hơi, dựa trên dữ liệu giai đoạn 2016–2018.



- Mối tương quan được sử dụng cho các đợt chạy thử giảm tiêu thụ hơi và để giám sát hàng ngày mức tiêu thụ hơi ước tính, dựa trên vị trí van điều tốc theo thời gian thực.

Dùng để phân tích tương quan



Hình 1: Điều khiển tốc độ tuabin

Nguồn: Ismail, M.M. (2012). Adaptation of PID controller using AI technique for speed control of isolated steam turbine. *Japan-Egypt Conference on Electronics, Communications and Computers*

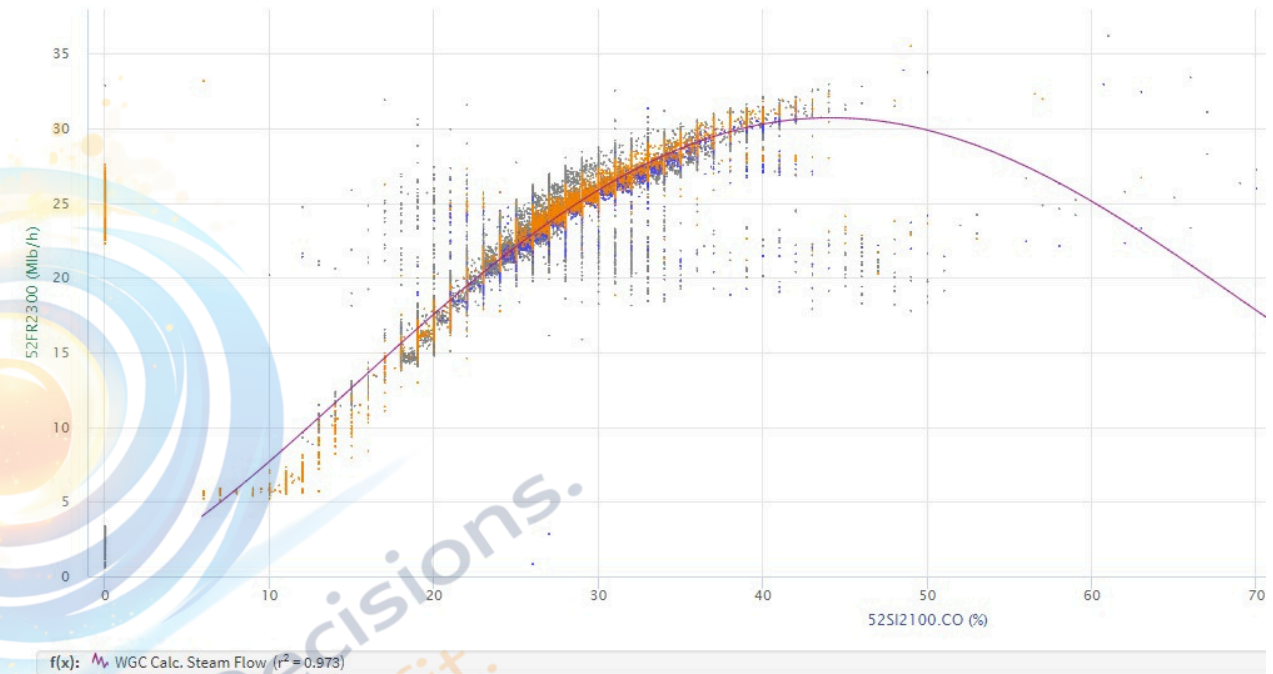
Kết quả tương quan giữa X và Y

- **Sử dụng Seeq để xây dựng mối tương quan**

- Nhanh chóng kéo dữ liệu nhiều năm để xây dựng mối tương quan đáng tin cậy.
- Seeq tự động mã hóa màu theo từng năm, giúp đảm bảo mọi sự trôi (drift) hoặc thay đổi dạng bậc (step change) trong mối tương quan đều được phát hiện và ghi nhận.

- **Kết luận và Kết quả kinh doanh**

- Biểu đồ được tạo trong khoảng ~5 phút.
- Mối quan hệ có hệ số $R^2 = 0,973$.
- Thay vì phải tạo hệ số trong Excel, gửi yêu cầu IT để tạo thẻ tính toán (calculation tag) trên PI, rồi giám sát trên PI/XHQ, người dùng có thể dễ dàng tạo một giá trị tính toán thời gian thực (live calculation) trực tiếp trong dashboard theo dõi năng lượng của Seeq. Nhờ đó, kết quả có được chỉ trong 1 ngày thay vì mất nhiều tuần, đồng thời tiết kiệm nguồn lực IT và một PI Tag.



Nghiên cứu tình huống 5: Xác lập lưu lượng flare nền (Baseline Flow)



- Việc flare vượt quá yêu cầu purge theo thiết kế gây lãng phí năng lượng và làm gia tăng phát thải khí nhà kính (GHG).
- Nếu không có đường cơ sở (baseline) phù hợp thì rất khó xác định mức mục tiêu cần đạt.



- Sử dụng Value Search của Seeq để xác định các khoảng thời gian khi toàn bộ thiết bị đang hoạt động và ở tải cao.
- Sử dụng Signal from Condition của Seeq để xác định lưu lượng baseline trung bình.



- Phân tích hơn 10 năm dữ liệu trong thời gian ngắn.
- Xác định và giảm thiểu lượng flare dư thừa trị giá 500.000 USD trong năm 2022.



Kết quả phân tích hệ thống flare

• Xác lập lưu lượng thực tế tối thiểu

- Lưu lượng lý thuyết tối thiểu được xác định dựa trên yêu cầu purge 1 ft/s.
- Lưu lượng thực tế tối thiểu luôn cao hơn luôn tồn tại một phần lưu lượng bổ sung do xả qua các PSV, v.v., và chỉ có thể khắc phục khi đến kỳ turnaround.
- Lưu lượng thực tế tối thiểu có thể thay đổi tùy thuộc vào lưu lượng đầu vào (front- end rates) và các phân xưởng đang vận hành.
- *Value Search* và *Signal from Condition* giúp dễ dàng xác định các khoảng thời gian này, thay vì phải tìm kiếm và lọc thủ công trong Excel.

• Kết luận và kết quả kinh doanh

- Xác lập đường cơ sở (baseline) cho lưu lượng flare – mọi giá trị vượt mức này đều cần được điều tra và giảm thiểu.
- Đã xác định và giảm thiểu lượng flare dư thừa tương đương 600.000 USD/năm trong năm 2022.



Kết luận

- **Seeqis:**

- Giảm thời gian phân tích dữ liệu
- Nâng cao chất lượng các kết luận được đưa ra
- Mở rộng cơ hội phân tích sự cố và tối ưu hóa hệ thống

- **Chúng ta đang hướng tới đâu?**

- Nâng cao năng lực sử dụng Seeq trong nhóm kỹ thuật
- Xây dựng thêm các công cụ phục vụ cải tiến liên tục
- Sử dụng như một lớp kết nối từ dữ liệu PI System sang các giao diện khác (ví dụ: Power BI), nhờ khả năng chỉnh sửa và xây dựng phép tính một cách linh hoạt, dễ dàng

Excel đang xem tôi sử dụng ~~google sheets~~ **Seeq**





**Cảnh báo chủ động giúp ngăn
ngừa việc dùng nhà máy alkyl hóa**



Tập đoàn Parkland



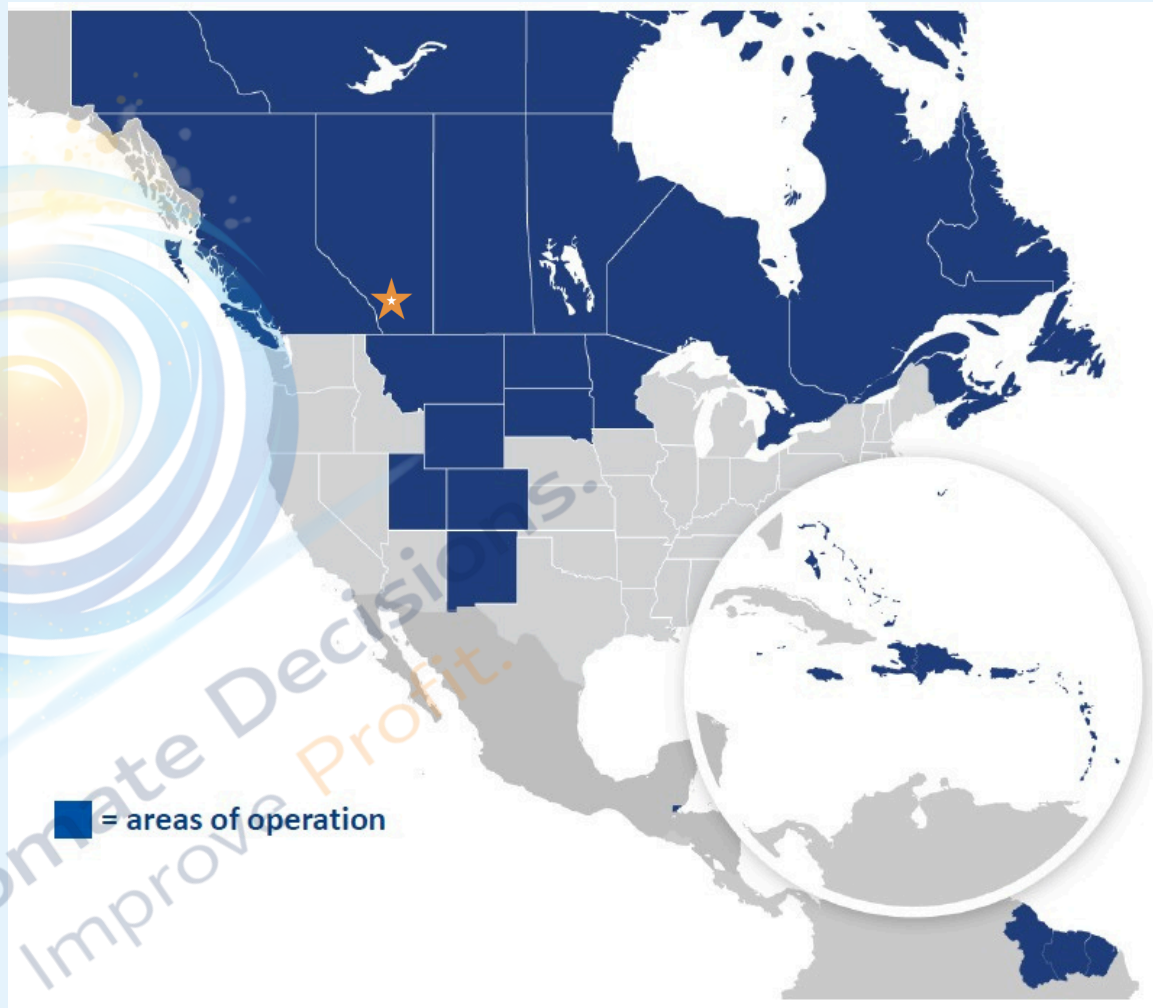
Các nhà máy lọc dầu
tại Canada và khu
vực Caribe



Hơn 4.000 điểm bán lẻ,
trải rộng trên 26 quốc gia,
với 6.000 nhân viên.



Phục vụ hơn một triệu
khách hàng mỗi ngày



Nhà máy lọc dầu Burnaby

Parkland

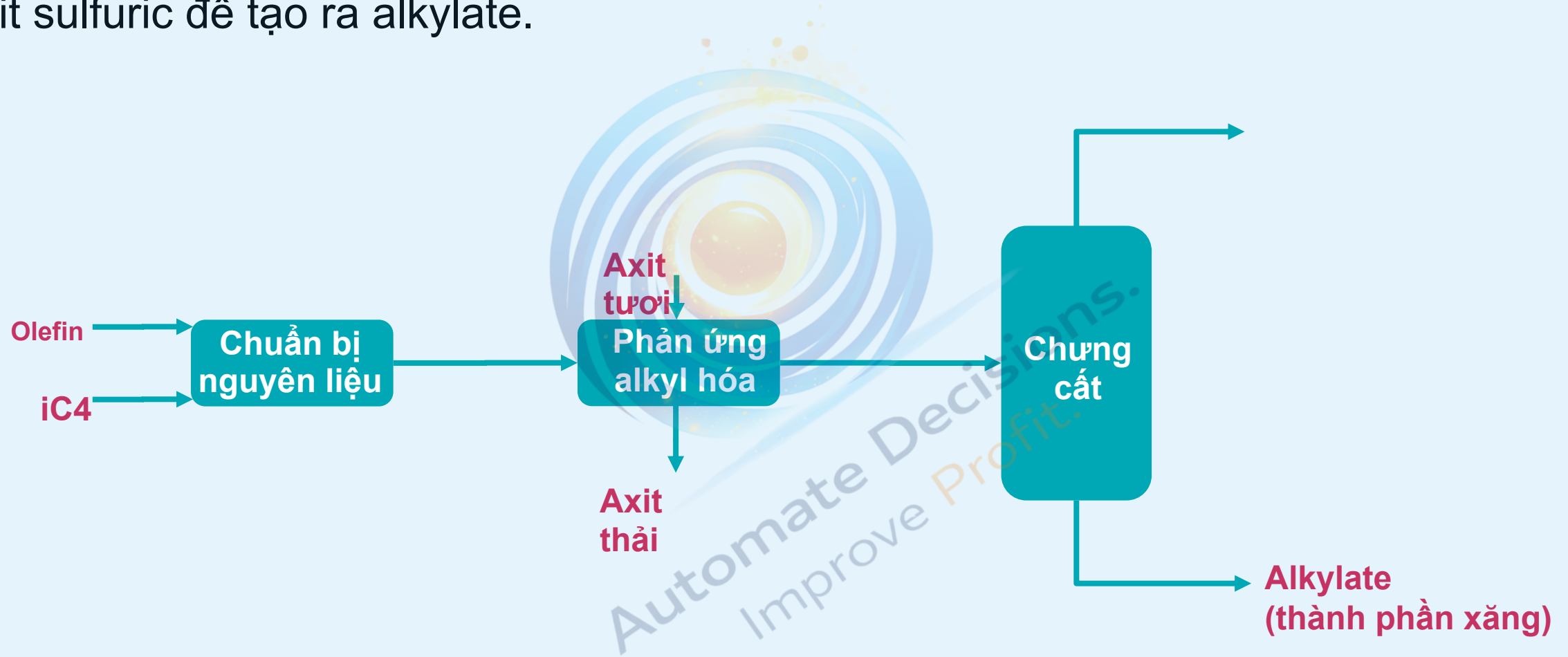
- Được xây dựng năm 1935 bởi Standard Oil of California (sau này là Chevron).
- Được bán cho Parkland Corporation vào năm 2017.
- Công suất chế biến 55.000 thùng/ngày (BPD).
- Chiếm <10% tổng công suất lọc dầu của Canada, nhưng >90% công suất sản xuất nhiên liệu tái tạo.



TRƯỜNG HỢP ỨNG DỤNG SEEQ: NHÀ MÁY ALKYL HÓA

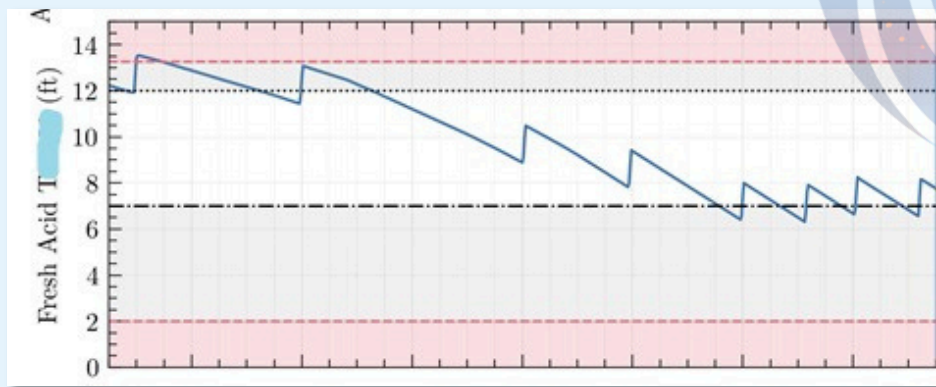
Isobutan (iC4) kết hợp với các olefin nhẹ trong sự hiện diện của axit sulfuric để tạo ra alkylate.

Parkland

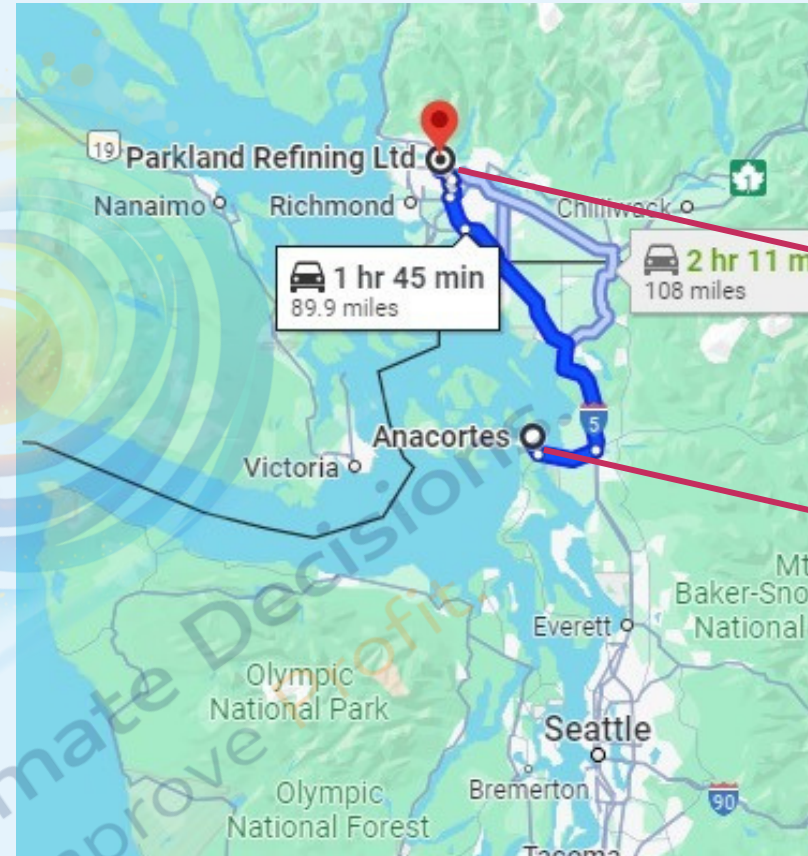


Khó khăn

Nguồn cung xúc tác axit sulfuric không ổn định, dẫn đến nguy cơ phải dừng vận hành nhà máy alkyl hóa.



Parkland



Parkland

Vendor

Automate Decision
Improve Profits



Các nỗ lực trước đây

Parkland

- Các kỹ sư phải thủ công dự báo tồn kho axit sulfuric bằng dữ liệu từ Excel/PI.
- Dự báo có thể thay đổi trong thời gian ngắn và đòi hỏi phải tính toán lại thường xuyên.



Truy xuất dữ liệu
`spy.pull()`

Dự báo
Custom Python calculation

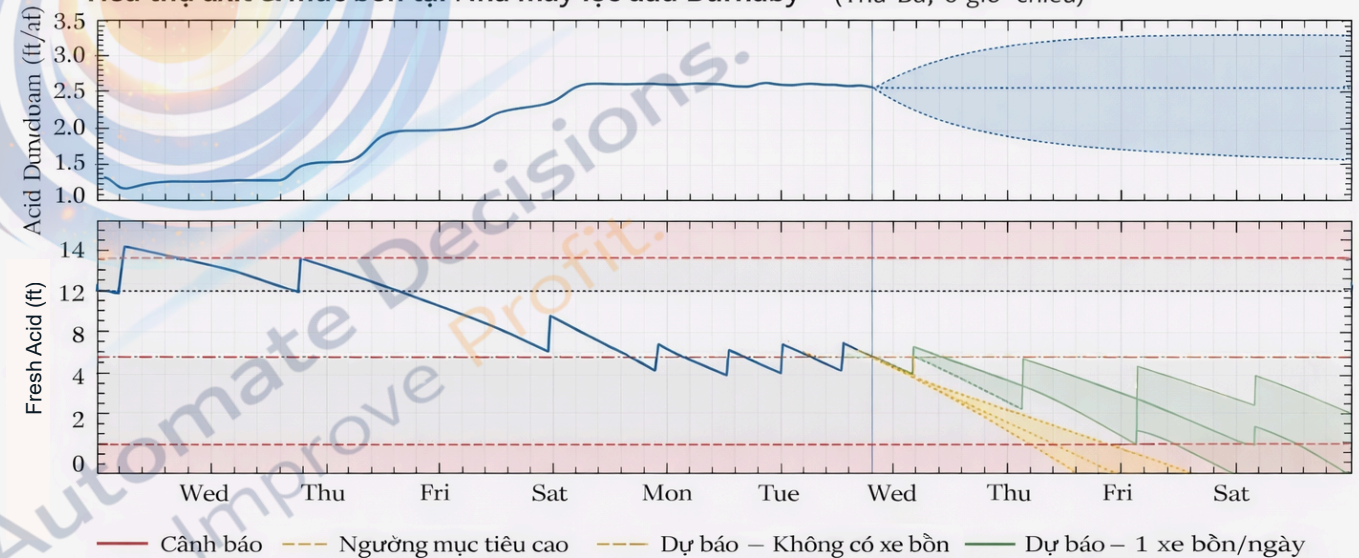
Vẽ biểu đồ xu hướng
matplotlib

Gửi email
`spy.notifications.send_email()`

DỰ BÁO MÀU VÀNG giá định không có xe bồn giao hàng; **DỰ BÁO MÀU XANH** giá định 1 xe bồn giao mỗi ngày.

- ★ **Dự báo 5 ngày** dựa trên tốc độ tiêu thụ axit hiện tại là **2,99 ft/ngày ± 30%** và mỗi lần xe bồn giao hàng làm thay đổi mức bồn **1,61 ft**.
- ★ Với mức tiêu thụ hiện tại, cần **3,8 xe bồn** mỗi 2 ngày để bồn axit mới duy trì trạng thái cân bằng.
- ★ Nếu không có giao hàng, bồn axit mới () được dự báo sẽ giảm xuống **dưới 7 ft** vào khoảng **12:10 Sáng** (Thứ và xuống dưới 2 ft vào khoảng **4:20 chiều** (Thứ Năm).

Tiêu thụ axit & mức bồn tại Nhà máy lọc dầu Burnaby – (Thứ Ba, 6 giờ chiều)

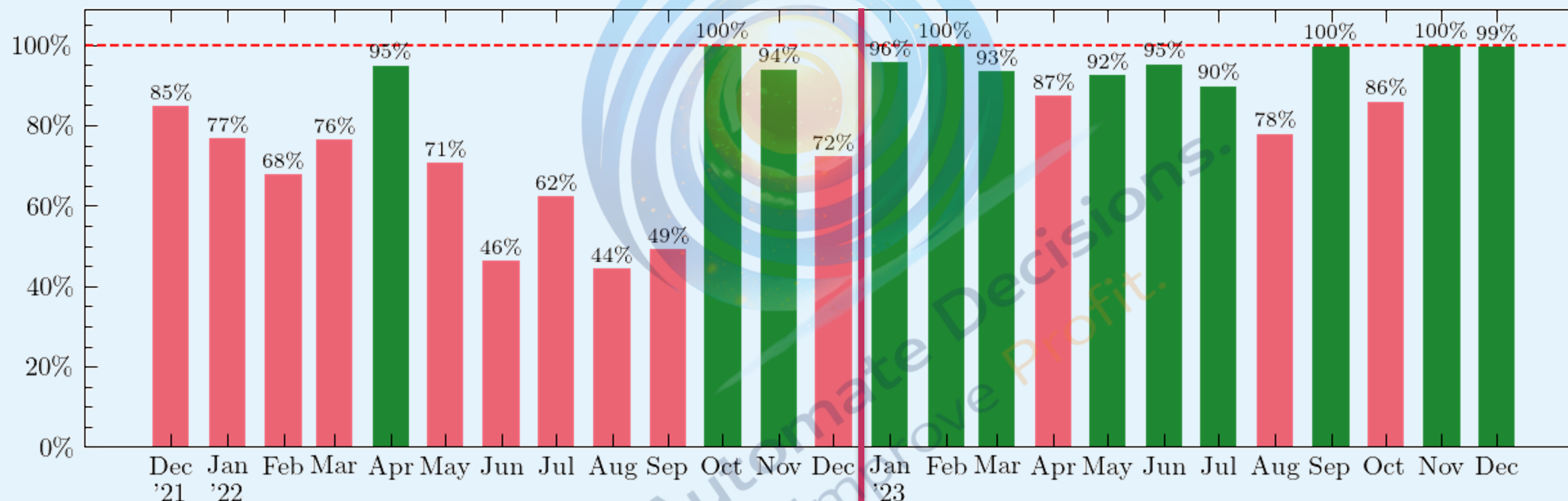


Đúng dữ liệu – đúng thời điểm – đúng người = Thành công

Parkland

Email được tự động gửi vào mỗi ca làm việc để thông báo cho nhà cung cấp và tài xế

Mức bồn axit mới – % thời gian vận hành cao hơn ngưỡng thấp (7 ft)



Trước

Sau

Kết quả

Parkland

- Cải thiện các chỉ số độ tin cậy của bồn axit thêm 30%
- Ngăn chặn được việc dừng vận hành tốn kém của phân xưởng Alkylation, tránh tổn thất cơ hội lợi nhuận (LPO) hơn 1 triệu USD
- Trao quyền cho các nhà cung cấp bằng cách cung cấp khả năng tiếp cận tốt hơn tới các dự báo bồn axit

Automate Decisions.
Improve Profit.

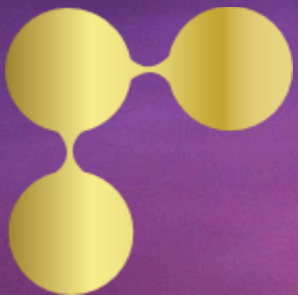


Phản hồi từ các bên liên quan

Parkland

- Nâng cao năng suất và tiết kiệm thời gian cho đội ngũ kỹ sư của Parkland
- Email là phương thức cung cấp dữ liệu được ưu tiên đối với nhà cung cấp axit và công ty vận tải
- SDL cho phép chúng tôi nhanh chóng sao chép và triển khai các giải pháp “đúng mục đích” cho những trường hợp sử dụng khác, vốn cần sự phối hợp và quan tâm trên toàn công ty
 - Nguyên liệu tái tạo, tồn kho xúc tác, v.v.





SeeQ®

#allin

connect

Ngành năng lượng: OIL & GAS

Automate Decisions
Improve Profits



Xác định sự cố xả áp (blowout) của tháp Coke

Ryan DeFever
– Kỹ sư, ERI
Tập đoàn
Phillips 66

Cliff Amundsen – Kỹ sư
mô hình hóa, ERI
Tập đoàn Phillips 66

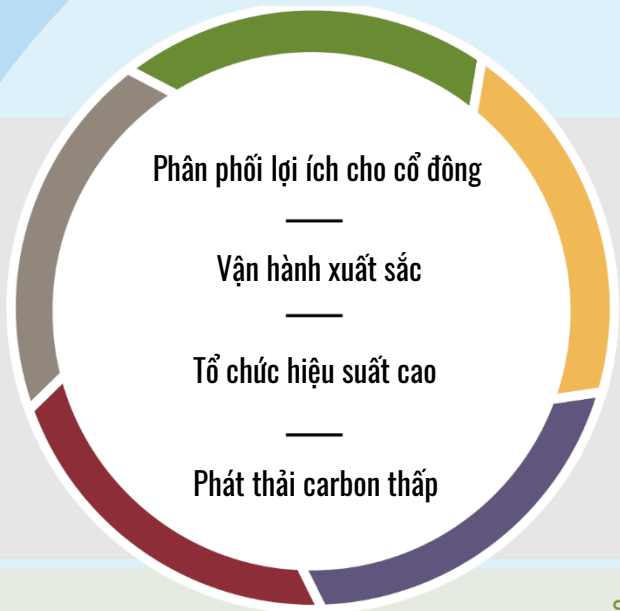
Sjoerd Hoogwater
Kỹ sư quy trình tư vấn – Khối
Midstream của Phillips 66





Nhà cung cấp năng lượng hạ nguồn tích hợp hàng đầu

- Được định vị để tạo ra giá trị xuyên suốt các chu kỳ kinh tế



HÓA CHẤT

Những hóa chất và polyme mà thế giới cần

- 95% danh mục nguyên liệu đầu vào có lợi thế.
- Công nghệ độc quyền và mạng lưới tiếp thị toàn cầu.



TIẾP THỊ & SẢN PHẨM CHUYÊN DỤNG

Nhiên liệu và dịch vụ mang thương hiệu Phillips 66®, Conoco®, 76®, JET® và Coop.

- Khoảng 7.260 điểm hoạt động tại Hoa Kỳ và khoảng 1.670 điểm trên thị trường quốc tế.
- Nhà sản xuất dầu nhờn hàng đầu tại Hoa Kỳ.



TRUNG NGUỒN

Tích hợp chặt chẽ với các phân khúc khác.

- Chuỗi giá trị khí tự nhiên hóa lỏng (NGL) từ miệng giếng đến thị trường.
- Hệ thống đường ống và kho bể/terminal cho dầu thô và các sản phẩm dầu mỏ.
- Hơn 70.000 dặm hệ thống đường ống vận chuyển dầu thô, sản phẩm dầu mỏ tinh chế, NGL và khí tự nhiên tại Hoa Kỳ.



LỌC DẦU

Phân bố địa lý đa dạng và tích hợp theo chiều dọc.

- 9 nhà máy lọc dầu tại Hoa Kỳ.
- 2 nhà máy lọc dầu tại châu Âu.
- Tổng công suất chế biến dầu thô đạt 1,8 triệu BPD.



NHIÊN LIỆU TÁI TẠO

Nhà sản xuất nhiên liệu tái tạo quy mô toàn cầu

- Tổ hợp Năng lượng Tái tạo Rodeo.
- Công suất xử lý nguyên liệu tái tạo khoảng 50.000 BPD (~ 800 triệu gallon/năm).
- Có khả năng sản xuất khoảng 10.000 BPD nhiên liệu hàng không tái tạo (có thể pha trộn lên đến 20.000 BPD SAF).

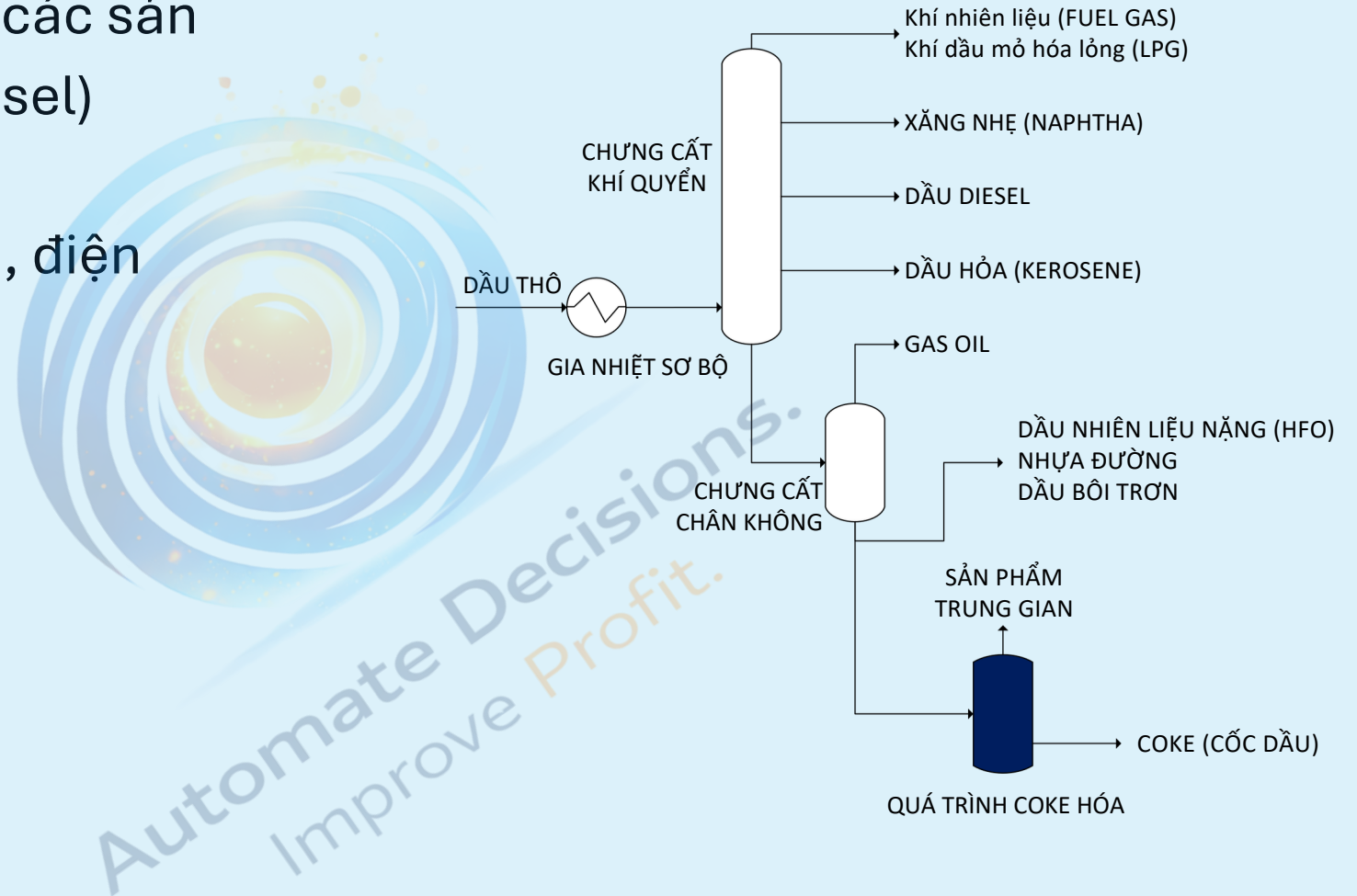


• Tính đến ngày 30 tháng 9 năm 2024.
 BPD: thùng/ngày (Barrels Per Day).
 SAF: Nhiên liệu hàng không bền vững (Sustainable Aviation Fuel).
 • Ngày 14 tháng 10 năm 2024, Phillips 66 công bố thỏa thuận bán phần vốn góp trong liên doanh đặt tại Thụy Sĩ với COOP, dự kiến hoàn tất trong quý I năm 2025.
 • Ngày 16 tháng 10 năm 2024, Phillips 66 công bố kế hoạch chấm dứt hoạt động tại Nhà máy lọc dầu Los Angeles trong quý IV năm 2025.



Coker là gì?

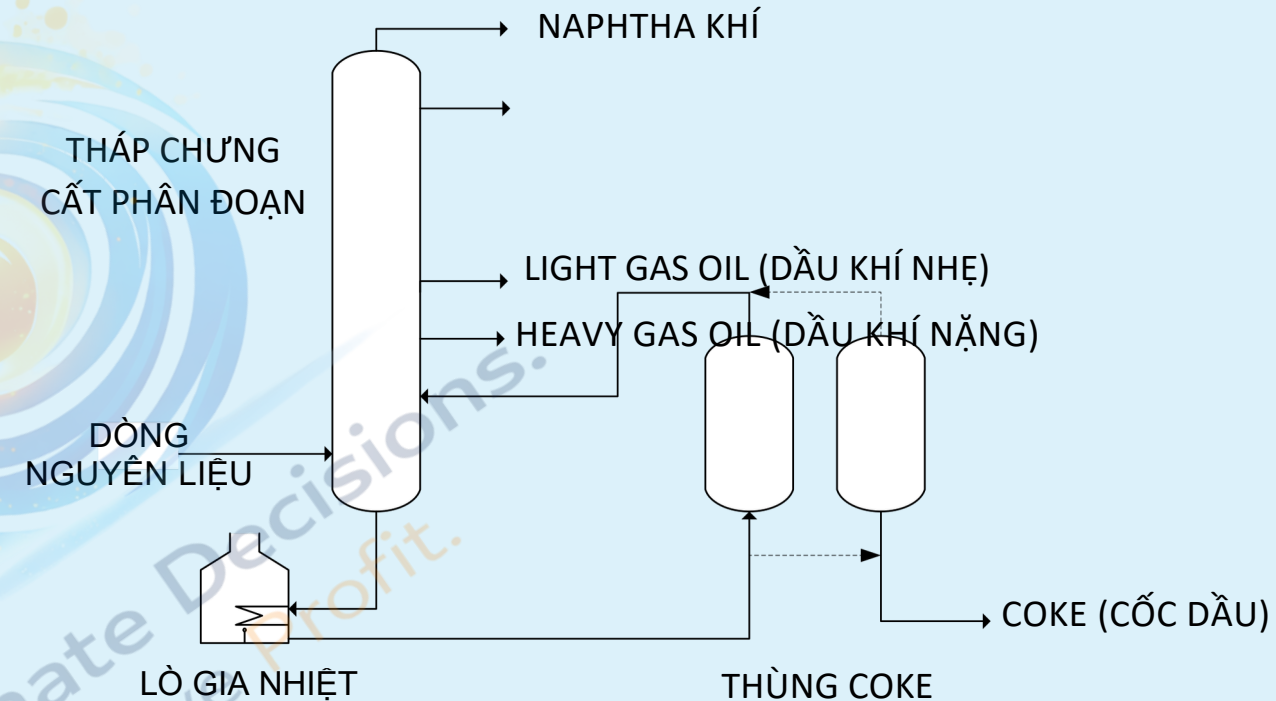
- Xử lý cặn dầu nặng để tạo ra các sản phẩm chưng cất (naphtha, diesel)
- Coke chủ yếu là carbon
- Được sử dụng làm nhiên liệu, điện cực và trong sản xuất thép



Automate Decisions.
Improve Profit.

Cấu hình điển hình

- Tháp chưng cất phân đoạn
- Lò gia nhiệt
- Các thùng coke
 - Một thùng ở chế độ nạp: phản ứng coke hóa tạo ra coke rắn tích tụ trong thùng (khoảng 22 giờ)
 - Một thùng ở chế độ xả coke (cắt coke)
 - Làm nguội bằng hơi
 - Làm nguội bằng nước
 - Cắt coke bằng khoan nước tự động (~5 giờ)





Sự cố phun trào thùng coke – Bối cảnh

- Nước từ đầu khoan cắt coke va vào “điểm nóng” của khối coke
- Hiện tượng phun trào là một vấn đề an toàn
- Việc nhận diện là bước đầu tiên để xác định nguyên nhân và các biện pháp giảm thiểu
 - Các sự cố phun trào lớn dễ dàng nhận biết
 - Các sự cố phun trào nhỏ có thể không được phát hiện → dữ liệu có khả năng bị gán nhãn không chính xác
- Các sự cố phun trào xảy ra ngẫu nhiên hay có mối tương quan?

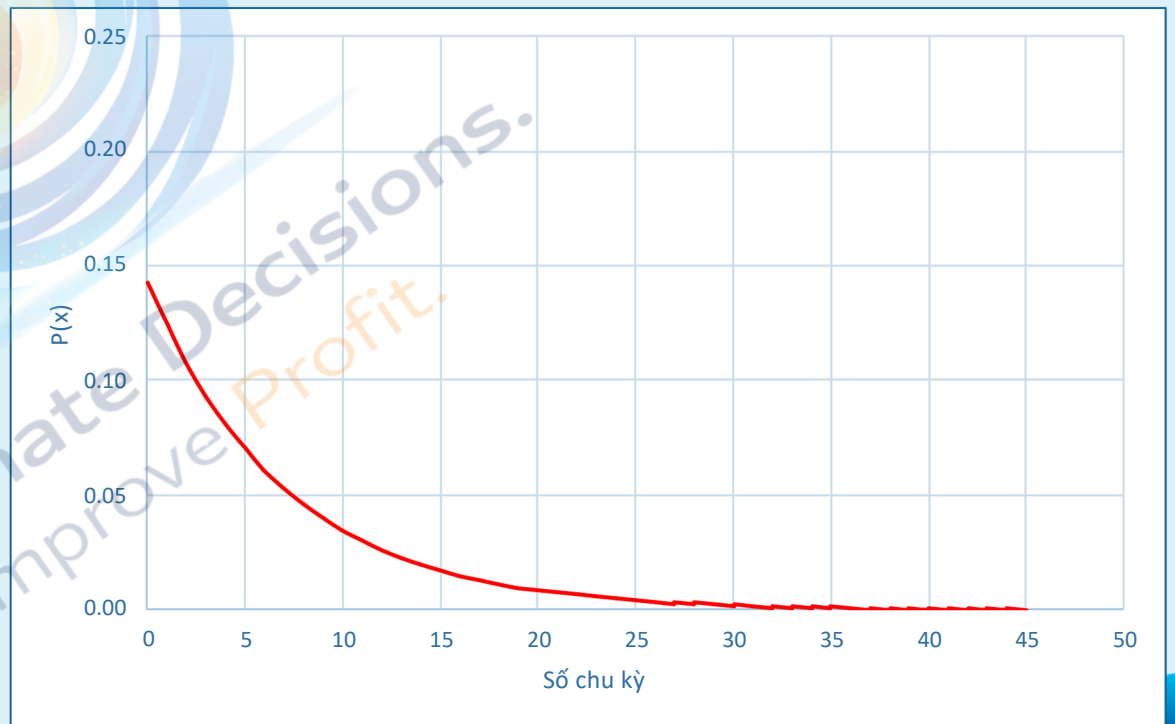
Automate Decisions.
Improve Profit.

Thống kê – Phân bố mũ (Exponential Distribution)

Các giả định:

- Các sự kiện xảy ra độc lập với nhau
- Các sự kiện xảy ra với tốc độ trung bình không đổi

Chúng ta có thể sử dụng Python để so sánh khoảng thời gian giữa các sự cố phun trào với phân bố mũ, với $\lambda = 1/7$



Làm thế nào để nhận diện các sự cố phun trào coker quy mô nhỏ?

CHALLENGE

Các sự cố phun trào kéo dài dưới 1 phút và có thể xảy ra vài lần mỗi tháng

Cần dữ liệu với chu kỳ lấy mẫu khoảng 5 giây để quan sát được các blowout nhỏ

Trích xuất nhiều tag từ hệ thống historian và thực hiện phân tích dữ liệu vận hành phân xưởng cốc hóa

SOLUTION

RESULTS

Với Seeq, chúng ta có thể nhận diện các sự cố phun trào và phân tích chúng để tìm ra các mối tương quan

Phân tích sự cố phun trào thùng coke khi không sử dụng Seeq

- Trích xuất dữ liệu PI trong nhiều năm (dung lượng cỡ GB) sang định dạng CSV
 - Dữ liệu 5 giây → ~6,3 triệu điểm/tag
- Sử dụng Python để phân tích
- Lưu các file PDF dài hàng trăm trang để kiểm tra/xác nhận thủ công

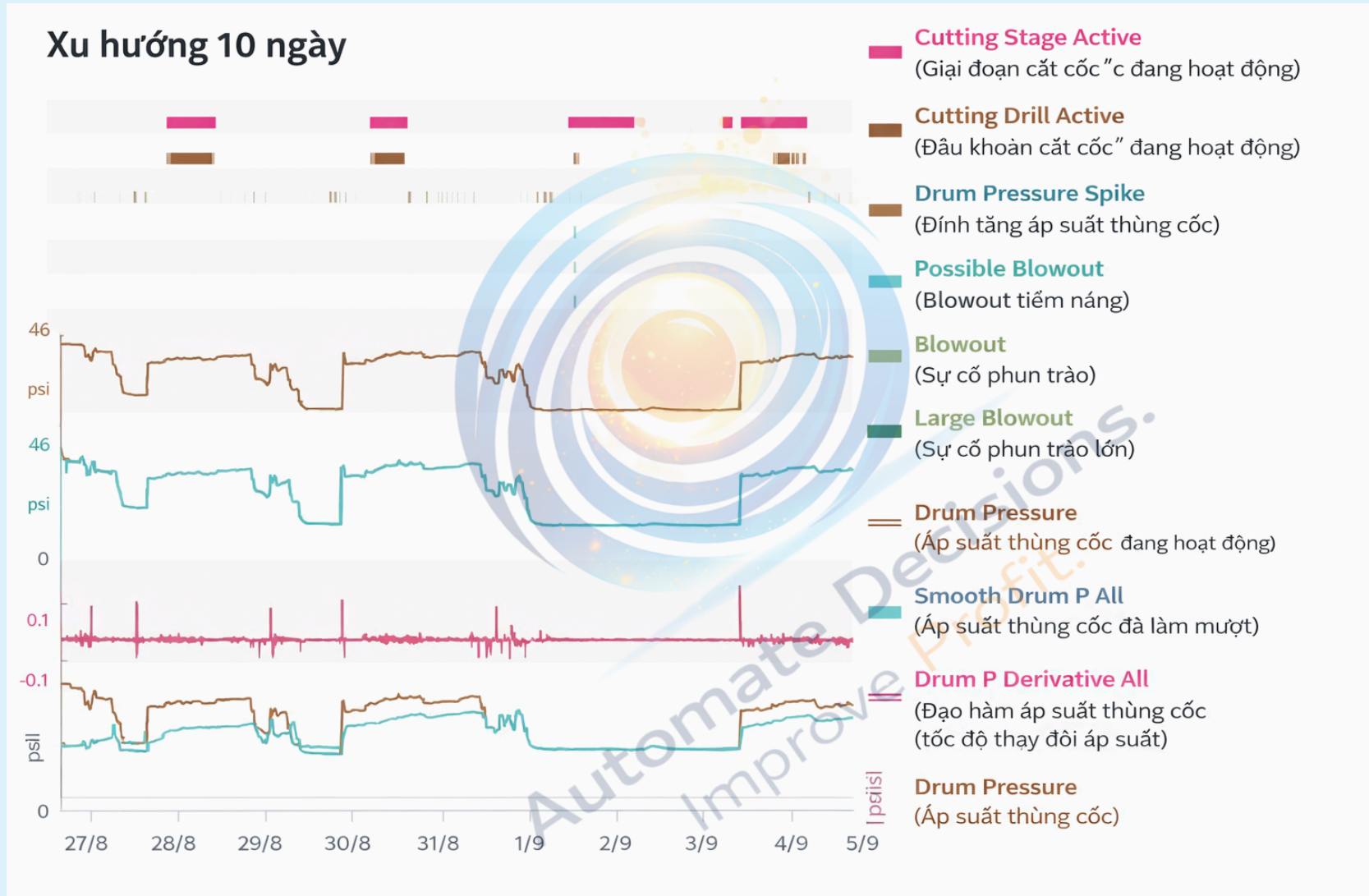
Automate Decisions.
Improve Profit.

Nhận diện sự cố phun trào thùng coke bằng Seeq

- Các capsule (khối phân tích)
 - Giai đoạn cắt coke – xác định từ việc tìm kiếm giá trị tag
 - Đầu khoan cắt đang hoạt động – xác định từ việc tìm kiếm giá trị tag
 - Đỉnh tăng áp suất thùng cốc – đạo hàm dương của tín hiệu áp suất đã được làm mượt
- Có khả năng xảy ra phun trào khi tất cả các capsule giao nhau

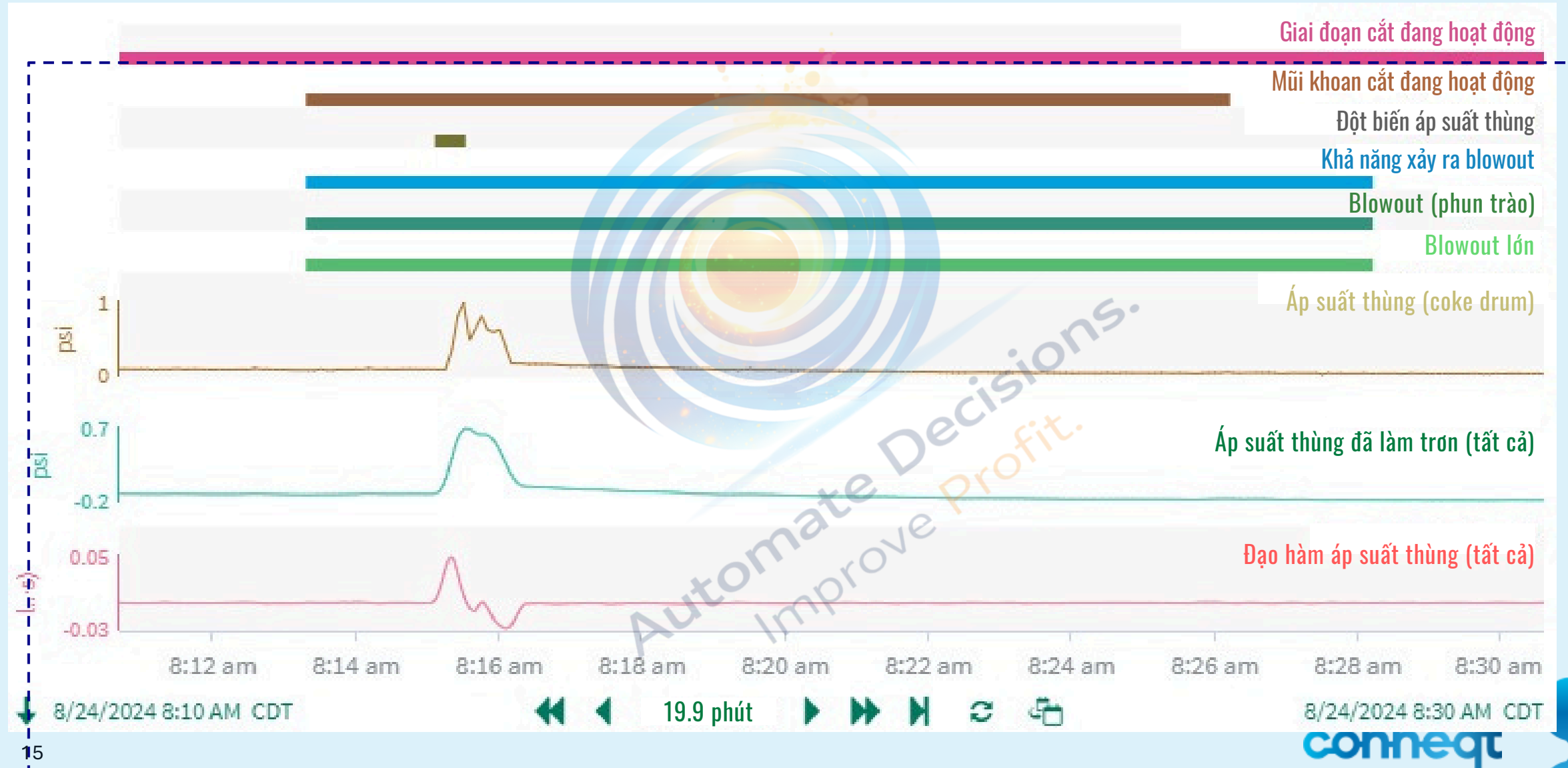
Automate Decisions
Improve Profit.

Nhận diện blowout thùng coke bằng Seeq



Nhận diện blowout thùng coke bằng Seeq

20 phút



Phân tích thống kê blowout thùng coke

Nạp dữ liệu vào Seeq Data Lab

```
[4]: 1 results = spy.search({  
2     'Path': 'AGCokeBlowout',  
3     'Asset': 'Refinery Drum *',  
4     'Name': 'Blowout',  
5     'Scoped To': WORKBOOK_ID  
6 }, old_asset_format=False)  
7 blowout_ids = results[results['Name'] == 'Blowout']  
8 large_blowout_ids = results[results['Name'] == 'Large Blowout']
```

Query successful

	Path	Asset	Name	Scoped To	Time	Count	Pages	Result
0	AGCokeBlowout		Blowout	0EF825E5-27C2-E8A0-B15B-7D49F30996C9	00:00:00.11	4	4	Success

Automate Decisions.
Improve Profit.



Phân tích thống kê blowout thùng coke

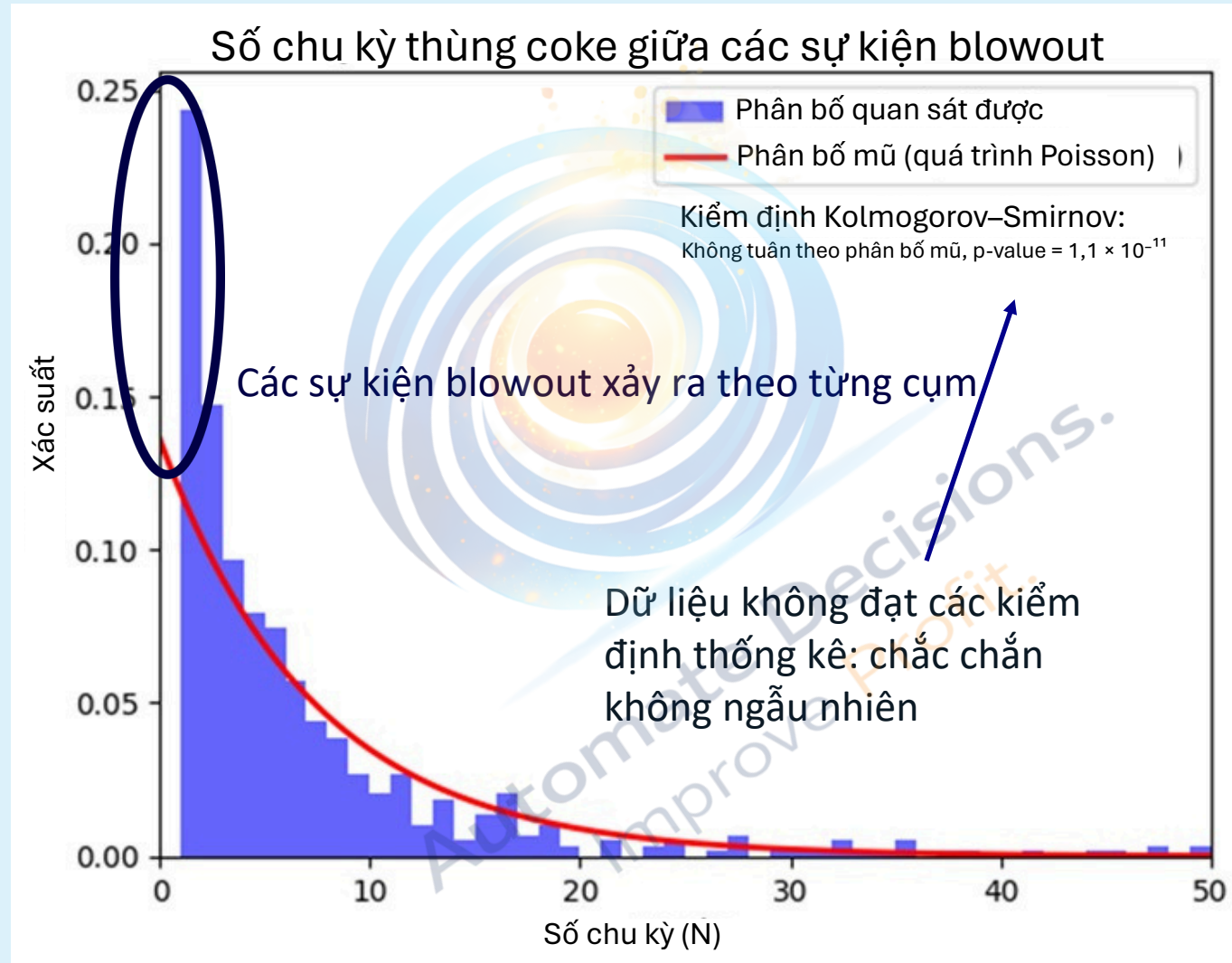
Sử dụng các gói Python để phân tích thống kê

```
[142]: 1 observed_data = df_cut['delta_n_cuts'].values.astype(int)
      2 lambda_est = 1 / observed_data.mean()
      3
      4 # Step 2: Perform a goodness-of-fit test (Kolmogorov-Smirnov test for exponential distribution)
      5 ks_stat, p_value = stats.kstest(observed_data, 'expon', args=(0, 1/lambda_est))
      6
      7 print(f"KS statistic: {ks_stat}, p-value: {p_value}")
      8
```

Automate Decisions.
Improve Profit.

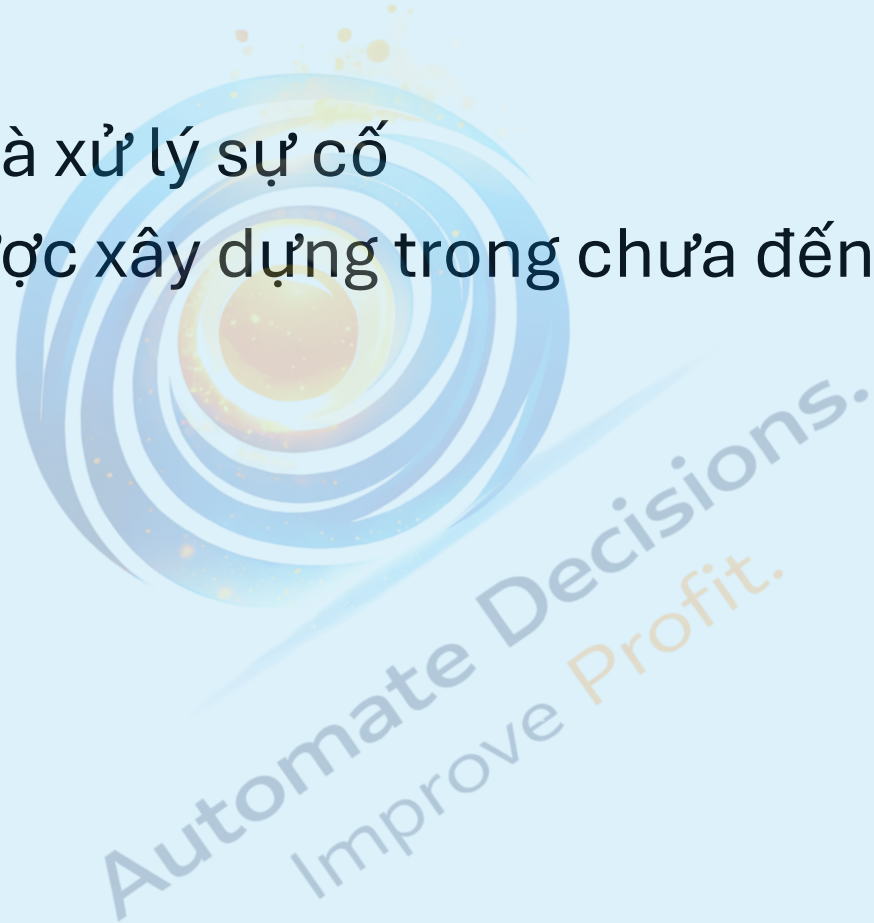


Phân tích thống kê blowout thùng coke



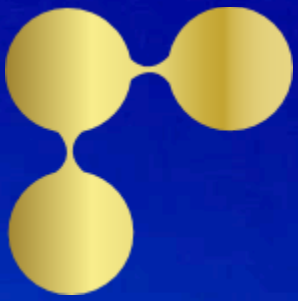
Phân tích thống kê blowout thùng coke

- Không cần trích xuất dữ liệu PI bằng Excel hoặc các connector Python tự viết
- Dễ dàng trực quan hóa và xử lý sự cố
- Lặp nhanh: phân tích được xây dựng trong chưa đến 2 giờ



Nhận diện blowout thùng coke bằng Seeq

- Tận dụng giải pháp
 - Mở rộng sang các thùng coke khác bằng nhóm asset
 - Dễ dàng chia sẻ phân tích với các kỹ sư khác
- Học máy
 - Đưa các sự kiện blowout vào Python để phân tích sâu hơn
- Việc nhận diện và phân tích các sự kiện blowout giúp chúng ta cải thiện vận hành và làm việc an toàn hơn
- Vẫn đang đánh giá các phương án giảm thiểu

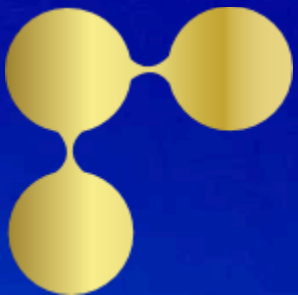


Seeq®

connect

CÓ BẤT KỲ CÂU HỎI NÀO?





SeeQ®

connect

CẢM ƠN

