

Fault Detection Methods



DETECTION METHODS

- ✓ **RULE-BASED METHODS:** Dựa trên những hiểu biết về dữ liệu thu thập (Nhiệt độ, ánh sáng, áp suất,...) để đưa ra những ràng buộc mà việc đọc dữ liệu (hay dữ liệu) phải tuân theo, ngược lại là lỗi
- ✓ **ESTIMATION-BASED METHODS:** Dựa trên mối quan hệ giữa các sensors, giá trị đo được sẽ được đối sánh với giá trị đo được của các sensors khác
- ✓ **TIME-SERIES ANALYSIS-BASED METHODS:** Dựa trên mối tương quan tạm thời về giá trị ở cùng một sensors, từ đó ước lượng tham số cho mô hình dự đoán, giá trị đo được so sánh với giá trị dự đoán được
- ✓ **LEARNING-BASED METHODS:** Xây dựng model cho dữ liệu bình thường và dữ liệu lỗi, từ đó đối sánh để phát hiện lỗi
- ✓ **HYBRID:** Kết hợp 2 / nhiều các kĩ thuật bên trên

1. Rule-Based method

- Dựa trên “Domain Knowledge”: Giá trị trung bình, độ lệch chuẩn để so sánh, phát hiện dữ liệu lỗi
- Sử dụng cửa sổ N, threshold
- Xác định threshold, $N \rightarrow$ Hiểu về “Normal data”, thử lượng lớn các giá trị N, threshold để đạt được kết quả phù hợp
- Phát hiện được Bias fault, drift fault

2. Estimation-Based method

- Dựa trên sự tương quan giá trị giữa các sensors → Ước tính giá trị dựa trên giá trị các sensors khác
- S1, S2 tương quan
- T1' là giá trị ước tính của S1 dựa trên T2 của S2
- $T1'(T2)$
- T1: Giá trị thực tế
- $|T1 - T1'| > \text{thres} \rightarrow \text{Fault}$
- Xác định ngưỡng có thể dựa trên Maximum error
 $\text{Max}\{|T1 - T1'|, T1 \text{ thuộc tập training}\}$

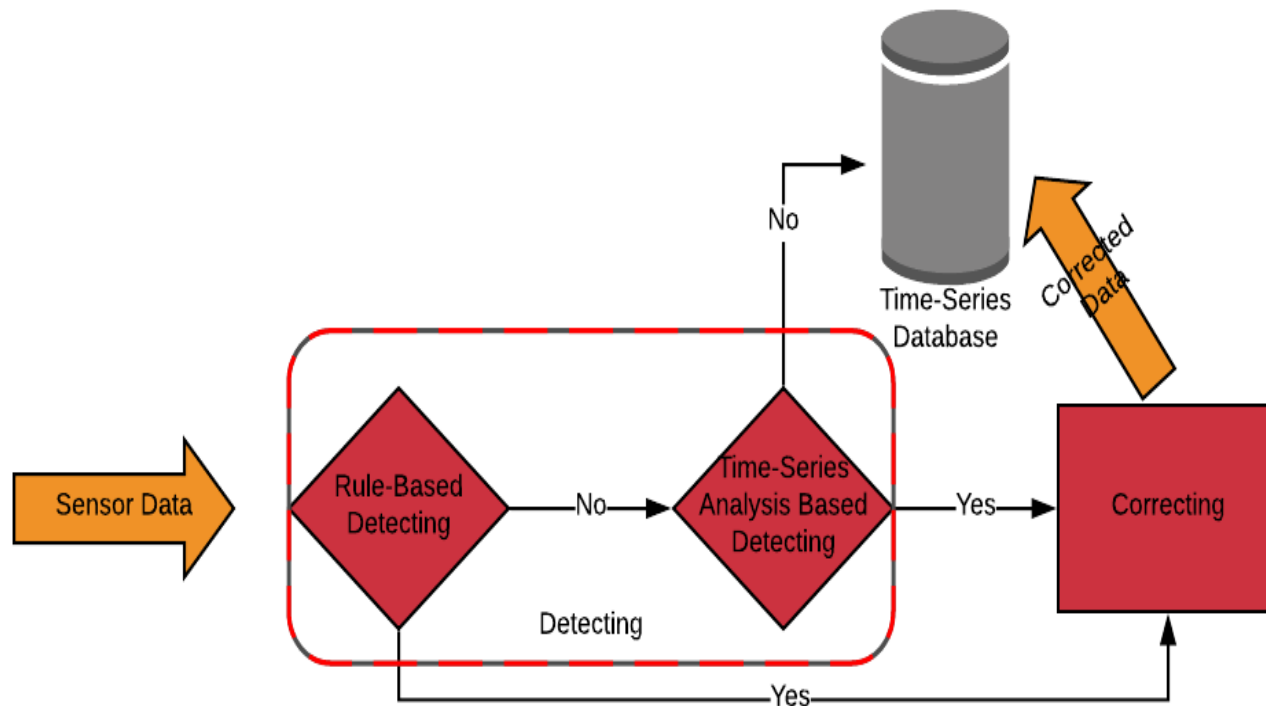
3. Time-Series analysis based method

- Dựa trên mối tương quan giá trị với các trạng thái trước đó
- Xây dựng model dự đoán
- Dự đoán giá trị tại thời điểm t , so sánh với giá trị thực tế thu được → Phát hiện fault
- 2 dạng dự đoán: One-step ahead, L-step ahead → dự đoán được short fault, noise fault, bias fault,...
- ARIMA model, Holt-Winter Seasonal model,...

4. Learning-Based method

- Phát hiện pattern “normal”
- Phát hiện pattern “Fault”
- Có thể phân loại được lỗi dựa trên các pattern đã học được
- Hidden Markov Model(HMM), Neural Network

5. Hybrid Model



System Model

