

## **Fichamento**

Artigo: An experimental methodology to evaluate machine learning methods for fault diagnosis based on vibration signals

Autores: Thomas Walter Rauber, Antonio Luiz da Silva Loca, Francisco de Assis Boldt, Alexandre Loureiros Rodrigues, Flávio Miguel Varejão

### **1 - O que o artigo propõe? Qual é a novidade que ele apresenta?**

A artigo propõe um procedimento sistemático para comparar de forma justa os escores de desempenho experimental para métodos de aprendizado de máquina para diagnóstico de falhas com base em sinais de vibração de motores. A novidade apresentada é um framework de validação aninhada para evitar o viés inerente aos métodos de validação simples e na reciclagem de padrões idênticos em conjuntos de dados de teste que foram usados anteriormente para treinamento. Também busca evitar o super ajuste dos hiperparâmetros, pois introduzem resultados superotimistas. O artigo propõe também que o experimento seja feito e documentado de forma que outros pesquisadores e/ou leitores possam reproduzi-lo, se assim desejarem.

### **2 - Como os experimentos do artigo são modelados para corroborar a hipótese proposta?**

- Os testes foram conduzidos utilizando o framework proposto;
- Foi criado um cenário mais realista para o diagnóstico de falhas;
- Os classificadores foram submetidos a dados que nunca foram vistos durante o treinamento;
- Mostrou-se qualitativamente que as pontuações de alto desempenho relatadas na maioria das publicações não são realísticas para um ambiente de diagnóstico de falhas do mundo real;
- Três das quatro diferentes arquiteturas de classificador apresentadas na Seção 2.3.2 foram testadas para os três modos descritos na Seção 5.2;
- O classificador MLP foi substituído por uma Rede Neural Convolucional Unidimensional (CNN) - A substituição teve como objetivo mostrar que o framework proposto funciona tanto com as abordagens tradicionais de extração, seleção e classificação de recursos de aprendizado de máquina, quanto com abordagens de aprendizado de máquina profundo, em que essas etapas estão todas integradas em um único pipeline de processamento;
- Devido à natureza diferente do conjunto de dados sintéticos de Fukunaga e os sinais CWRU, o conjunto modificado de hiperparâmetros na Tabela 7 foi usado;
- A comparação de desempenho é inicialmente baseada nas pontuações médias, mas a estrutura estatística descrita na Seção 3.3 foi empregada para conduzir o processo de inferência;
- Os resultados para cada modelo experimental são apresentados sequencialmente;
- O procedimento de Benjamini-Hochberg foi utilizado para destacar os p-valores correspondentes às hipóteses que podem ser rejeitadas a um nível de significância de 5% ( $\alpha = 5\%$ );
- Os valores obtidos foram apresentados e comparados através das tabelas 8, 9, 10, 11 e 12.

### **3 - Quais os pontos fortes do artigo?**

Reprodutibilidade, evita o viés de similaridade e utiliza a análise estatística.

### **4 - Quais os pontos fracos dele?**

- O framework de avaliação proposto no Algoritmo 1 contém um problema intrínseco. Quando um sinal de aquisição é dividido em muitas amostras, uma amostra carrega informações da própria aquisição, não apenas da falha na formação. Portanto, a validação cruzada aninhada ainda pode produzir resultados otimistas;
- O framework proposto é computacionalmente exigente.

**5 - O artigo está relacionado de alguma forma com o seu projeto de dissertação? Por quê?**

Sim. Acredito que a validação aninhada pode ser utilizada no meu projeto a para avaliar o desempenho na tarefa de reconhecimento de entidades nomeadas.