Adaptive Windowing for Concept Drift in Streaming Sensor Networks

Ada Lovelace
Institute of Analytical Engines

Second Author
Department of Economics, Another University

Abstract. Streaming sensor deployments in industrial settings degrade silently as equipment ages and operating conditions shift, and fixed-threshold monitors miss this drift until a fault has already occurred. We instrument three years of vibration and temperature readings from a mid-size bottling line with an adaptive windowing detector, comparing its alarms against maintenance logs and a fixed-window baseline. The adaptive detector flags 92% of confirmed faults a median of 11 days earlier than the fixed-window baseline, at a false-alarm rate the maintenance team judged acceptable in a two-week pilot.

Résumé. Les déploiements de capteurs en continu dans les environnements industriels se dégradent silencieusement à mesure que l'équipement vieillit, et les moniteurs à seuil fixe ne détectent cette dérive qu'après qu'une panne s'est déjà produite. Nous instrumentons trois années de mesures de vibration et de température d'une ligne d'embouteillage à l'aide d'un détecteur à fenêtre adaptative, en comparant ses alertes aux journaux de maintenance et à une référence à fenêtre fixe. Le détecteur adaptatif signale 92 % des pannes confirmées avec une avance médiane de 11 jours par rapport à la référence à fenêtre fixe.

JEL classification: C55, L69, D24

1. Introduction

State the problem, why it matters, and what this paper contributes. Cite prior work like this (Knuth 1984).

2. Method

Describe the adaptive windowing detector and the evaluation protocol. Table 1 summarises detection lead time by fault class.

We thank the bottling line's maintenance team for access to three years of service logs.

Canadian Journal of Economics / *Revue canadienne d'économique* 20XX 00(0)
January 20XX. Printed in Canada / *Janvier 20XX. Imprimé au Canada*

ISSN: 0000-0000 / 20XX / pp. 1–2 / © Canadian Economics Association

TABLE 1
Median detection lead time by fault class

Fault class	Adaptive (days)	Fixed (days)
Bearing wear	14	3
Belt slippage	9	2
Motor overheat	11	4

THEOREM 1. *Under a stationary noise model, the adaptive detector's expected detection delay is bounded above by the fixed-window detector's.*

Proof. Sketch the argument here. ■

3. Results

Report the findings referenced in the abstract in more detail.

4. Conclusions

Summarise the contribution and point to future work on per-sensor window-size tuning.

References

Knuth, D. E. (1984) *The TEXbook*, Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, ISBN 0-201-13447-0

Appendix A1: Detector Parameters

List the adaptive windowing parameters used in the evaluation.