



Projet First HE: OTIDAM

Outil d'analyse Topologique Intégrant le Design, la configuration et la maintenance d'Architectures de systèmes de télécommunications Multiservices en milieu confiné

O.-P. BAKASANDA BIPANGU¹, M. DUMORTIER¹, S. EGGERMONT², G. TORRESE³, J. PISANE³, L. BACLIN²

1: CERISIC, 2: HELHa, 3: SEE Telecom

1. Contexte

- Les systèmes de communication Radio Fréquence (RF) sont très utilisés dans les **milieux confinés** (e.g., tunnels ferroviaires, mines) présentant des **risques pour la santé et la sécurité des personnes** qui y travaillent.

Utilisateurs professionnels des systèmes RF

- Les opérateurs de sécurité publique (police, pompiers, ambulances et services d'urgence)
- Les opérateurs commerciaux (opérateurs de téléphonie mobile et radios commerciales)

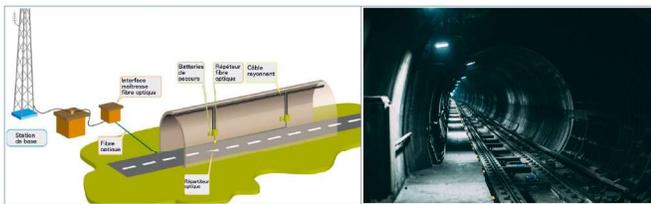


Fig 1: Exemple de topologie système RF

Fig 2: Milieu confiné: Tunnel ferroviaire

- Les phases de design, de mise en service, de réglage et de maintenance d'un tel système nécessitent d'être intégrées, et en particulier, le réglage des paramètres doit être dynamique et adaptable.
- Les outils de gestion, de maintenance et de surveillance des systèmes RF sont conçus pour traiter, en temps réel, de très grandes quantités de données afin d'en extraire les informations pertinentes.

2. Objectifs

Le but du projet OTIDAM est de créer une **plateforme de connaissance dynamique** de l'état du système (connaissance de la topologie et de la configuration de l'ensemble du matériel).

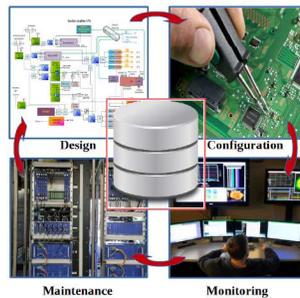


Fig 3: Flux de données

- Intégration** des processus de **design, configuration, maintenance et monitoring.**
- Base de données (BD)** centrale: matériel de transmission, données de configurations, historique des alarmes, etc.
- Configuration et calcul des paramètres** de la chaîne de transmission.
- Maintenance prédictive** du système global et des éléments constitutifs du système.

Cette base de connaissance permet des réglages automatisés, depuis la phase de conception de l'architecture du système, en passant par la phase de mise en service, jusqu'à l'exploitation du système dans lequel des actions préventives sont prises semi-automatiquement ou automatiquement.

3. Méthodologie

Trois étapes:

- Acquisition des données: collecte de toutes les données liées aux composants du système, sans distinction.
- Traitement: nettoyage, formatage des données, et apprentissage automatique.
- Analyse: décision à quelle classe affecter les observations provenant du système en production.

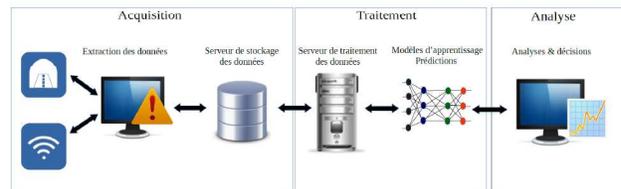


Fig 4: Le flux de travail d'apprentissage automatique

3.1. Acquisition des données

Les données sont issues de trois sources principales: les données du logiciel de monitoring (AMCE2.0[®]), l'historique des interventions correctives sur les éléments constitutifs du système RF, et la base de connaissance utilisée pour la conception du système.

3.2. Traitement des données

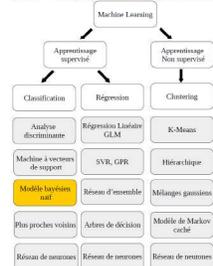


Fig 5: Algorithmes de Machine Learning

- L'apprentissage automatique permet de prédire d'éventuelles pannes pouvant affecter les éléments du système.
- La Figure 3 présente les algorithmes d'**apprentissage automatique**. Nous utilisons la classification par réseaux bayésiens.
- Les réseaux bayésiens permettent le calcul des probabilités conditionnelles d'évènements reliés les uns aux autres par des relations de cause à effet.

3.3. Analyse

Sur base de la classification des réseaux bayésiens, l'objectif est de prédire les classes des nouvelles données provenant des systèmes en production.

4. Intégration des processus

La plateforme OTIDAM s'articule autour d'une BD centrale (PostgreSQL[®]) alimentée par:

- Interface de dessin (GUI java)
- Outil de calcul et d'optimisation (Matlab[®])
- Logiciel de monitoring (AMCE2.0[®])

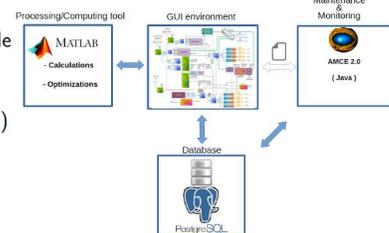


Fig 6: Intégration des outils logiciels dans OTIDAM

[1] P. Naim, P.-H. Wuillemain, P. Leray, O. Pourret, A. Becker, "Réseaux bayésiens", ed. Eyrolles, 2011, p. 276
 [2] Peter Flach, Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data
 [3] nl.mathworks.com/help/stats/machine-learning-in-matlab.html

Contact: olivier-pascal.bakasanda@cerisic.be, baclinl@helha.be

Promoteur



CERISIC asbl,
Chaussée de Binche, 159
B 7000 Mons

Partenaire industriel

