

# Un système cellulaire neuro-symbolique pour l'extraction et la gestion des connaissances

Baghdad Atmani\*, Mohamed Benamina\*, Bouziane Beldjilali

\*Equipe de recherche Simulation, Intégration et Fouille de données « SIF »

Laboratoire d'Informatique d'Oran « LIO »

Département Informatique, Faculté des Sciences, Université d'Oran

BP 1524, El M'Naouer, Es Senia, 31 000 Oran, Algérie

[atmani.baghdad@gmail.com](mailto:atmani.baghdad@gmail.com), [benamina.mohamed@gmail.com](mailto:benamina.mohamed@gmail.com), [bouzianebeldjilali@yahoo.fr](mailto:bouzianebeldjilali@yahoo.fr)

**Résumé.** Le CNSS – Cellular Neuro-Symbolic System – est un système hybride ralliant conjointement le neuro-symbolique et le cellulaire. CNSS permet, à partir d'une base de cas pratique, de faire coopérer un réseau de neurones, un graphe d'induction et un automate cellulaire pour la construction d'un modèle de prédiction. En détectant et en éliminant les individus non applicables et les variables non pertinentes, le réseau de neurones optimise la base d'apprentissage. Le résultat ainsi obtenu est affiné par un processus d'apprentissage symbolique à base de graphe d'induction. Ce raffinement se fait par une modélisation booléenne qui va assister l'apprentissage symbolique à optimiser le graphe d'induction et va assurer, par la suite, la représentation et la génération des règles de classification sous forme conjonctives avant d'entamer la phase de déduction par un moteur d'inférence cellulaire. CNSS a été testé sur plusieurs applications en utilisant des problèmes académiques et réels. Les résultats montrent que le système CNSS a des performances supérieures et de nombreux avantages.

## 1 Introduction

La réalisation de systèmes hybrides est une démarche courante qui permet de combiner les points forts de deux ou plusieurs approches, et d'obtenir ainsi des performances plus élevées et/ou un champ d'application plus large. En s'inspirant du système INSS – Incremental Neuro-Symbolic System – (Osorio, 1998) nous avons développé des recherches sur les systèmes d'apprentissage automatique numériques et symboliques, et en particulier sur l'acquisition automatique incrémentale de règles de production à partir de connaissances empiriques (exemples). Un nouveau système hybride, nommé CNSS, a été étudié et réalisé. Ce système permet, à partir d'une base de cas pratiques, de faire coopérer un réseau de neurones, un graphe d'induction et un automate cellulaire pour la construction d'un modèle de prédiction. En détectant et en éliminant les individus non applicables et les variables non pertinentes, le réseau de neurones optimise l'échantillon d'apprentissage. Le résultat du réseau de neurones ainsi obtenu, est affiné par un processus d'apprentissage automatique symbolique à base de graphe d'induction. L'optimisation du graphe d'induction généré par le principe de la méthode SIPINA – Système Interactif Pour l'Induction Non Arborescente – (Zighed et Rakotomalala, 2000) se fait par l'automate cellulaire qui va générer un graphe d'induction cellulaire et assurer, par la suite, la représentation et la génération des règles de