
Hybridation neuro – génétique floue et handicap

Patrick Abellard

*IUT – Université du Sud Toulon Var – Laboratoire Handibio (EA4322)
Département Génie Electrique et Informatique Industrielle
BP 20132, 83957 La Garde Cedex*

abellard@univ-tln.fr

**Section de rattachement : 61
Secteur : Secondaire**

RÉSUMÉ.

La résolution de problèmes complexes et leur réalisation technique posent parfois des difficultés de fonctionnement en temps réel. C'est le cas par exemple dans le domaine du handicap pour la navigation sécurisée en fauteuil roulant électrique et la calibration dynamique de systèmes de vision stéréoscopique pour l'analyse de mouvements en temps réel.

Les solutions sont diverses et peuvent être logicielles et / ou matérielles. Pour tenir compte de contraintes financières pouvant exclure à priori des solutions trop coûteuses au regard de l'étroitesse d'un marché, nous avons choisi de travailler sur une optimisation de l'adéquation algorithme / architecture en mettant au point une méthode qui utilise les avantages de 3 algorithmes de base en soft-computing : les réseaux de neurones, les algorithmes génétiques et la logique floue.

Il existe plusieurs types de réseaux de neurones (Dreyfus 2005). Tous procèdent à partir d'un apprentissage pour s'affranchir des difficultés à définir un modèle mathématique. Pour réduire la durée de l'initialisation à l'issue de laquelle ils deviennent très performants, les calculs des poids synaptiques sont réalisés à partir d'algorithmes génétiques. Pour cela, on optimise une fonction d'énergie à chaque génération afin d'évaluer chaque individu de la population. Ainsi la génération suivante de poids est

issue des opérations classiques de sélection, réplication, croisement et mutation (Haupt et al. 2004). Enfin, pour quelques résultats qui peuvent rester imprécis, la robustesse de la logique floue est mise à profit car elle procède plus par le degré de précision que par la valeur de la donnée à traiter (Ross 2004).

Deux exemples d'application de cette méthode sont présentés. Tous deux concernent le domaine du handicap qui est le thème des travaux du laboratoire HandiBio. Le premier se rapporte à la calibration de systèmes de stéréovision dynamique pour des analyses de mouvements pathologiques en temps réel et le second à une navigation sécurisée en fauteuil roulant électrique. Les résultats obtenus montrent que cette méthodologie peut trouver de nombreuses applications dans le vaste champ de la commande de systèmes complexes difficiles à modéliser.

MOTS-CLÉS : Réseaux de neurones, algorithmes génétiques, logique floue, handicap.

REMERCIEMENTS : Association des Paralysés de France (Var), Hôpital Renée Sabran (Giens).

Bibliographie

Dreyfus G., « *Neural networks. Methodology and applications* », Ed. Springer Verlag 2005.

Haupt R, Haupt S., « *Practical genetic algorithms* », Ed. Wiley 2004.

Ross T., « *Fuzzy logic with engineering applications* », Ed Wiley 2004.