

## AVANT -PROPOS

*Cet ouvrage constitue une collection des plus intéressants et représentatifs travaux scientifiques présentés à la cinquième édition, de 2008, de la Conférence Internationale Francophone d'Automatique (CIFA-2008), qui a été organisée par la Faculté d'Automatique et Ordinateurs de l'Université «Politehnica» de Bucarest. Hormis les hôtes, plusieurs organismes prestigieux ont contribué pour la mise en œuvre de la conférence. On peut mentionner notamment: l'organisation IEEE (le chapitre Européen), le Centre National de la Recherche de France (CNRS), l'Académie Roumaine, le Ministère Roumain de l'Éducation Nationale, de la Recherche et de l'Innovation, l'Ambassade de France à Bucarest et l'Agence Universitaire Francophone. La qualité des 200 communications présentées à CIFA-2008 est bien prouvée par le taux de sélection, situé en dessous de 70%. Les auteurs font partie de la grande famille de la francophonie, étendue sur plusieurs continents (Europe, Afrique et même Amérique du Sud).*

*Les 32 articles qui composent cet ouvrage ont été sélectionnés par les coordinateurs du volume. Ils concernent différents problèmes théoriques et surtout applicatifs de l'Automatique moderne, en lien avec les technologies informatiques actuelles. Ils ont été classés en deux grandes catégories de communications scientifiques, en fonction de leur audience: communications plénières, communications présentées au cours de la conférence et groupés sur des thématiques en sessions spécialisées.*

*Trois grandes directions de recherche en Automatique ont été envisagées par les communications plénières: l'identification et la commande des systèmes automatiques, la modélisation des systèmes non linéaires et la robotique.*

*L'un des paradigmes actuels de l'Automatique est constitué par l'interaction entre la commande robuste versus adaptative et l'identification en boucle fermée des procédés stochastiques. Le Professeur Ioan Doré Landau de l'Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG), France, présente plusieurs facettes de ce paradigme. À partir d'une série d'algorithmes de commande robuste en boucle fermée, deux nouveaux algorithmes sont proposés. L'accent est mis sur l'adaptabilité des lois de commande au procédé contrôlé. En plus, l'auteur met en évidence un élégant lien entre ces algorithmes et une des plus récentes stratégies d'identification: de type multi-modèle.*

*Les approches systémiques basées sur l'hypothèse de linéarité sont aujourd'hui de plus en plus contrebalancées par des démarches où l'hypothèse (plus réaliste) de la non linéarité est adoptée. Deux des communications plénières ont présenté des recherches basées sur la deuxième hypothèse.*

*Un point de vue très intéressant à ce sujet a été présenté par le Professeur Dorothee Normand-Cyrot de l'École Supérieure des Ingénieurs Électriciens de Paris (SUPÉLEC), France. Bien que les règles d'échantillonnage des systèmes linéaires soient connues depuis plus de 50 ans, il est difficile de les transposer pour le cas de systèmes non linéaires. L'auteur propose une approche théorique rigoureuse, dans laquelle les équations différentielles non linéaires (usuellement à paramètres variables), qui gouvernent l'évolution du procédé stochastique, sont discrétisées par quelques méthodes ingénieuses, afin de prendre en compte les causes principales des non linéarités. La généralité des méthodes envisagées permet l'emploi des modèles discrets non linéaires, non seulement pour l'élaboration des algorithmes de commande, mais aussi pour la synthèse du procédé d'acquisition de données.*

*La deuxième communication qui s'inscrit dans le même registre est signée par le Professeur Naceur Benhadj Braiek, de l'École Polytechnique de La Marsa, Tunisie. Par différence avec l'approche précédente, l'auteur propose une méthode de modélisation non linéaire basée sur des fonctions polynomiales. L'avantage évident des polynômes consiste à permettre une manipulation mathématique naturelle et assez aisée dans l'étude de la stabilité locale ou globale du système, sans hypothèses simplificatrices. Dans l'article, de nouveaux résultats relatifs à la stabilité et à la stabilisation des systèmes non linéaires ont été présentés.*

*Sur la robotique on parle essentiellement des résultats obtenus dans la décade actuelle. Ce domaine est caractérisé au présent par plusieurs tendances. On peut constater, par exemple, le désir de remplacer les humains par des entités cybernétiques autonomes, qui puissent exécuter des activités complémentaires de celle réalisées par l'homme sans perturber la société. Une autre tendance regarde la conception de protocoles et de systèmes de communication et/ou collaboration entre plusieurs robots associés dans l'accomplissement d'un certain objectif, loin de la présence humaine (par exemple dans l'espace ou dans des environnements hostiles). Malgré les efforts actuels on peut quand même souligner que l'ère des robots capables de se substituer complètement l'être humain dans toutes ses activités est encore loin.*

*L'idée de collaboration et communication entre les entités cybernétiques est développée dans la dernière session plénière, où l'orateur était le Professeur Gaston Lefranc, de l'Université Pontificale Catholique de Valparaiso, Chili. Sa conférence (mise sur papier dans l'article inclus dans cet ouvrage) a touché un problème tout nouveau et inouï: les robots en tant que communauté coopérative. Après plus de 25 ans de développement en plein essor de la robotique, on a constaté que le robot surdimensionné, qui «sait tout faire», est parfois exposé à des blocages ou des défauts, causés par sa complexité même. L'alternative est de le remplacer par une communauté des robots plus simples et efficaces, qui soient capables d'accomplir ensemble une tâche, sur le principe de la division du travail. Les robots constituent ainsi une colonie, dans laquelle chacun d'entre eux est capable non seulement d'exécuter des opérations spécialisées, mais aussi de collaborer dans une équipe ou bien de remplacer les collègues qui cessent de fonctionner correctement.*

*L'article est riche en exemples de modélisation de l'activité coopérative de la colonie et projette une bonne lumière sur le futur de cette démarche.*

*Les autres articles inclus dans cet ouvrage couvrent une panoplie assez vaste des problèmes rencontrés dans des applications variées, qui concernent d'autres directions de recherche. Plusieurs méthodes, techniques et algorithmes sont proposés par les auteurs. De toutes les thématiques approchées, on peut mentionner les sujets suivants:*

- acquisition et fusion des données ;*
- modélisation des systèmes autonomes;*
- modélisation des systèmes à retard;*
- modélisation et commande des systèmes complexes;*
- réseaux Petri (notamment temporisés);*
- identification multi-modèle;*
- commande automatique robuste, prédictive, non centralisée ou floue;*
- systèmes intelligents de production;*
- nanotechnologies;*
- analyse des fractals;*
- analyse temps-fréquence-échelle (avec des ondelettes);*
- stratégies informatiques évolutionnaires (programmation évolutionnaire ou algorithmes génétiques).*

*Dans la plus grande partie des articles on retrouve des approches originales, avec beaucoup de nouveautés théoriques ou bien applicatives (notamment des algorithmes pour résoudre certains problèmes de l'industrie). Quelques articles de cet ouvrage ont comme auteurs de jeunes chercheurs talentueux, qui ont présentés des résultats de recherche obtenus au cours de leur préparation de thèse de doctorat. Leurs idées sont soutenues par un grand nombre de simulations, dans le cadre des applications industrielles concrètes. Par ailleurs, ces articles ont reçu des prix d'excellence à la fin de la conférence CIFA-2008.*

*Par l'intermédiaire de cet ouvrage, on espère d'offrir quelques nouveaux outils scientifiques aux spécialistes, chercheurs, étudiants et à tous ceux qui désirent se maintenir au courant des dernières tendances de la recherche en Automatique et Informatique appliquée.*

*Les auteurs et nous, les coordinateurs du volume, tenons à remercier nos collègues de la Faculté d'Automatique de Bucarest (Prof. Stefanoiu, Dr Ticlea) et Mmes Stanciu, Morar et Negrut des Editions de l'Académie Roumaine, pour leurs efforts dans la réalisation de cet ouvrage et pour leur grande patience vis à vis des auteurs.*

Bucarest, le 17 mai,2009

P. Borne, F.G.Filip, M. Benrejeb , D. Popescu