



UNIVERSITE D'ORAN 1 AHMED BEN BELLA

FACULTE DES SCIENCES EXACTES ET APPLIQUEES  
LABORATOIRE D'INFORMATIQUE ET DES TECHNOLOGIES DE  
L'INFORMATION D'ORAN



12<sup>ème</sup> Colloque sur l'Optimisation  
et les Systèmes d'Information  
01-03 juin 2015  
Oran, Algérie



**Actes du Douzième Colloque sur l'Optimisation et  
les Systèmes d'Information- COSI'2015**

1-3 Juin 2015, Oran, Algérie

Université Oran I, Ahmed Ben Bella

POSTERS

## Préface

Ces actes regroupent les articles présentés lors du 12<sup>ème</sup> Colloque sur l'Optimisation et les Systèmes d'Information (COSI) qui se sont déroulées à Oran du 1 au 3 juin 2015. COSI est la principale manifestation scientifique francophone pour les chercheurs algériens en Informatique et Mathématiques, issus principalement des communautés optimisation combinatoire, théorie des graphes, recherche opérationnelle, systèmes d'information et intelligence artificielle.

Le comité de programme a reçu 85 soumissions (sur plus de 100 intentions de soumission). Chaque article a été évalué par plusieurs relecteurs, pour un total de 235 relectures. Le comité de programme (CP) a finalement sélectionné 24 articles, soit un taux d'acceptation de 28% pour les articles longs. La conférence était organisée cette année en trois « thèmes » pour faciliter l'affectation des articles aux membres du CP et ainsi permettre une meilleure évaluation. La table ci-dessous représente par thème le nombre de soumission, le nombre de papiers acceptés, le taux de sélection et le nombre de membres du CP. En complément, nous avons aussi sélectionné 17 posters pour permettre l'ouverture de la conférence au plus grand nombre, réparti aussi de façon équitable entre les trois thèmes (chiffres donnés entre parenthèses dans la colonne « Accepté »).

	Soumissions	Accepté	Taux	Membres du CP
Intelligence Artificielle	24	8 (4)	33%	24
Recherche opérationnelle	46	13 (8)	28%	32
Système d'Information	15	3 (5)	20%	35

Outre les articles sélectionnés, une journée de cours a été proposée sur le thème du « Calcul Intensif » en direction des jeunes chercheurs algériens.

Je tiens à remercier toutes celles et ceux qui ont contribué au succès de cette édition de COSI.

En premier lieu, je pense aux auteurs des papiers soumis et aux membres du comité de programme qui, pour la plupart, ont passé du temps pour évaluer les papiers et faire des retours constructifs aux auteurs. Je n'oublie pas les 37 relecteurs externes (listés page suivante) qui nous ont permis de compléter utilement les membres du CP.

En second lieu, mes sincères remerciements vont au Président du comité d'organisation, Rachid Nourine, ainsi que tous les membres de son comité. Ils ont permis que la conférence se déroule dans les meilleures conditions et dans une ambiance aussi chaleureuse que propice à des échanges scientifiques qui je l'espère auront été fructueux.

Nous sommes particulièrement heureux d'avoir pu organiser COSI 2015 à Oran, ville de lumière au cœur de la méditerranée. Nous espérons que cela aura été aussi l'occasion de découvrir (ou de redécouvrir) une des plus belles villes d'Algérie. Beaucoup d'autres personnes ont contribué à COSI 2015, et s'il m'est impossible de les lister tous ici, je souhaite néanmoins mentionner deux collègues, Lhouari Nourine et Lakdhar Saïs, véritables chevilles ouvrières pour cette édition 2015 de COSI, pour leur investissement remarquable pour faire vivre COSI et pour assurer la qualité scientifique de son programme.

Enfin, il faut rappeler que cette conférence n'aurait pu avoir lieu sans le soutien logistique et financier du Ministère de l'éducation nationale d'Algérie, de l'Université d'Oran 1 -- Ahmed Ben Bella, la Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique (DGRSDT), Sonelgaz et Alfatron. Une mention particulière va au Doyen de la faculté des sciences exactes et appliquées pour son soutien et son aide. Qu'ils en soient chaleureusement remerciés.

Jean-Marc Petit  
Président du comité de programme de COSI 2015

## Table of Contents

Intégration de l'analyse spatiale et multidimensionnelle dans la gestion d'un réseau d'auscultation géométrique.....	8
<i>Aicha Derkaoui</i>	
Sélection de variables pour l'amélioration de l'accès à l'information sur le Web .....	10
<i>Assia Benyettou, Abderrahmane Bendahmane and Khalid Benabdeslem</i>	
Amélioration des performances du Big Data distribué par l'utilisation du NoSQL. Application à la maintenance industrielle Sonatrach .....	12
<i>Djilali Dahmani, Ghalem Belalem and Sidi Ahmed Rahal</i>	
Stabilisation et contrôle optimal d'un pendule inversé. ....	13
<i>Malika Mansour, Mohamed Aidene and Abdelkader Merakeb</i>	
Compression Sélective des Images IRM du Cerveau .....	15
<i>Sid Ahmed El Hannachi and Nacéra Benamrane</i>	
Sécurité Alimentaire dans les Pays en Développement: Conformité ou Disponibilité? Un Modèle d'Analyse .....	17
<i>Abdelhakim Hammoudi, Nacim Nait Mohand and Mohammed Said Radjef</i>	
Hétérogénéités logistiques et concurrence oligopolistique: effet sur la qualité sanitaire des aliments	19
<i>Lamia Meziani, Abdelhakim Hammoudi and Mohammed Said Radjef</i>	
Une Approche de Coopération Entre IDS Basée sur SOA.....	21
<i>Khadidja Bekki, Khadhir Bekki and Youcef Dahmani</i>	
Optimisation du renouvellement des systèmes réparables sujets à plusieurs types de maintenance imparfaite .....	23
<i>Radouane Laggoune, El Hassene Ait Mokhtar, Razik Meddour, Fares Boudjema and Djamil Aissani</i>	
Elasticity and Monitoring in the Cloud: state-of-the-art and open issues. ....	25
<i>Dahmani Houria and Boukhalifa Kamel</i>	
Vers la conception d'une mémoire d'entreprise sociale à base d'agents.....	27
<i>Sonia Benmaza</i>	
Une Approche Pour Agréger Les Valeurs De Similarités .....	30
<i>Moussa Benaissa and Abderrahmane Khat</i>	
Analyse de l'efficacité énergétique dans un réseau sans fil : Approche par la théorie des jeux.....	32
<i>Fatiha Barache and M. Said Radjef</i>	
Optimisation de l'ordonnancement d'un lot d'applications identiques sur une grille de calcul .....	34
<i>Samir Setaouti and Khaled Belkadi</i>	
Construction of a Pseudo-CT image from MRI image: A novel approach based on the image matching algorithm and Atlas .....	36
<i>Chaibi Hassene and Nourine Rachid</i>	
Un Système Terminologique Pour L'Alignement Des Ontologies.....	38
<i>Abderrahmane Khat and Moussa Benaissa</i>	

The b-domatic number of a regular graph ..... 40  
*Benatallah Mohammed, Ikhlef Eschouf Noureddine and Mihoubi Miloud*

## **Organisation**

Université d'Oran 1 Ahmed Ben Bella  
Faculté des Sciences Exactes et Appliquées  
Laboratoire d'Informatique et des Technologies de l'Information d'Oran (LITIO)

## **Présidents d'honneur**

*Professeur Larbi Chahed* : Recteur de l'Université d'Oran 1, Ahmed ben Bella  
*Professeur Bel Abbes Yagoubi* : Doyen de la Faculté des Sciences Exactes et Appliquées

## **Comité d'Organisation**

**Président** : Rachid Nourine (Université d'Oran 1).

**Vice-Présidents** : Yahia Lebbah, Safia Nait-Bahloul, Mejdî Kaddour (Université d'Oran 1).

**Membres** : Moussa Benaïssa, Hassina Meziane, Nouredine Aribi, Saïd Fourour, Amina Kemmar, Mohammed Sayah, Soraya Hocine.

## **Comité de Pilotage**

Mohamed Aidene, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie  
Mohand-Saïd Hacid, Université Claude Bernard, Lyon I, France  
Lhouari Nourine, Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II, France  
Brahim Okacha, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie  
Samia Ourari, CDTA, Alger, Algérie  
Jean Marc Petit, INSA de Lyon, France  
Mohammed Saïd Radjef, Université de Béjaïa, Algérie  
Bachir Sadi, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie  
Lakhdar Sais, Université Lille Nord de France, France  
Hamid Seridi, Université du 8 mai 1945 de Guelma, Algérie  
Farouk Toumani, Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II, France

## **Comité de Programme**

**Président** : Jean-Marc Petit, INSA de Lyon, France

### **Vice-Présidents :**

Méziane Aider (Université Houari Boumediène)  
Mourad Baiou (Université Blaise Pascal-CNRS)  
Sidi-Mohammed Benslimane (Université de Sidi-Bel-Abbes)  
Patrick Gallinari (Université Pierre et Marie Curie)  
Samir Loudni (Université de Caen)  
Mohammed Saïd Radjef (Université de Béjaïa)  
Michel Schneider (Université Blaise Pascal)  
Djemel Ziou (Université de Sherbrooke)

**Membres :**

Mohamed Ahmed-Nacer, USTHB (Algérie)  
Rachid Ahmed-Ouamer, Université de Tizi-Ouzou (Algérie)  
Djamil Aissani, Université de Béjaia (Algérie)  
Hacène Ait Haddadene, USTHB Alger (Algérie)  
Otmame Ait Mohamed, Université Concordia (Canada)  
Hassan Aït-Kaci, Université Claude Bernard Lyon 1 (France)  
Zaia Alimazighi, USTHB (Algérie)  
Lallouet Arnaud, Université de Caen (France)  
Nadjib Badache, CERIST (Algérie)  
Kamel Barkaoui, CNAM-Paris (France)  
Vincent Barra, LIMOS (France)  
Ladjel Bellatreche, ENSMA (France)  
Khalid Benabdeslem, Université Lyon1 (France)  
Moussa Benaïssa, Université d'Oran 1 (Algérie)  
Salima Benbernou, Université Paris Descartes (France)  
Nacéra Benamrane, USTO – Mohammed Boudiaf, Oran (Algérie)  
Belaid Benhamou, Université d'Aix-Marseille I (France)  
Fadéla Bentayeb, Université Lyon 2 (Lyon)  
Abdel Hafid Berrachedi, USTHB Alger (Algérie)  
Mohand Ouamer Bibi, Université de Béjaia (Algérie)  
Karim Bouamrane, LIO (Oran 1)  
Isma Bouchemakh, USTHB (Algérie)  
Mourad Boudhar, USTHB (Algérie)  
Mahmoud Boufaïda, Université Mentouri Constantine (Algérie)  
Mohand Boughanem, IRIT, Toulouse (France)  
Kamel Boukhalfa, USTHB (Algérie)  
Brice Chardin, Lyon (France)  
Bruno Cremilleux, Caen (France)  
Bruno Defude, Telecom SudParis (France)  
Laurent D'Orazio, Université Blaise Pascal (France)  
Fedoua Didi, Abou BekrBelkaid, Tlemcen (Algérie)  
Frederic Flouvat, Nouvelle Calédonie (France)  
Pierre Fouilhoux, Université Pierre et Marie Curie (France)  
Michel Habib, Université Paris 7 (France)  
Allel Hadjali, ENSSAT (Lannion)  
Hafid Haffaf, Université d'Oran 1 (Algérie)  
Youssef Hamadi, Microsoft (UK)  
Hao Jin-Kao, Université d'Angers (France)  
Souhila Kaci, LIRMM (France)  
Mejdi Kaddour, Université d'Oran 1 (Algérie)  
Okba Kazar, Université de Biskra (Algérie)  
Omar Kermia, CDTA (Algérie)  
Hamamache Kheddouci, Université Claude Bernard Lyon 1 (France)  
Nacima Labadie, Université de Technologie de Troyes (France)  
Hamid Ladjal, Université Claude Bernard (Lyon)  
Philippe Lacomme, Université Blaise Pascal (France)  
Dominique Laurent, Cergy pontoise (France)  
Yacine Lafifi, Université de Guelma (Algérie)  
Yahia Lebbah, Université d'Oran 1 (Algérie)

Alain Leger, France Télécom (France)  
Vincent Limouzy, Université Blaise Pascal (France)  
Lakhdar Loukil, Université d'Oran 1 (Algérie)  
SofianMaabout, LABRI (France)  
Philippe Mahey, LIMOS (France)  
Ridha Mahjoub, Université Paris Dauphine (France)  
Arnaud Mary, Claude Bernard Lyon 1 (France)  
Nouredine Melab, LIFL (France)  
Engelbert Mephu, Université Blaise Pascal (France)  
Hayett Merouani, Université Badji Mokhtar, Annaba (Algérie)  
Rokia Missaoui, Université de Quebec en Outaouais (Canada)  
Safia Nait Bahloul, Université d'Oran 1 (Algérie)  
Mohand Ouanes, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou (Algérie)  
Michael Rao, ENS Lyon (France)  
Yakoub Salhi, Université d'Artois, Lens (France)  
Hanafi Said, Université de Valenciennes (France)  
Yacine Sam, Université de Tours (France)  
Frédéric Saubion, Université d'Angers (France)  
Sidi-Mohammed Senouci, Université Bourgogne(France)  
Pierre Spiteri, INP- Toulouse (France)  
Yehia Taher, Tilburg University (Netherlands)  
Tatiana Tchemisova, University of Aveiro (Portugal)  
Eduardo Uchoa, PUC-RIO (Brésil)  
Takeaki Uno, NII (Japon)

***Liste des relecteurs externes***

Hassina Aliane, Meskini Ameni, Mohamed Amine Mami, Khaza Anuarul Hoque, Tetsuya Araki, Noureddine Aribi, Sabeur Aridhi, Laurent Beaudou, Fatiha Boubekour, Laurent Bulteau, Amel Bouzeghoub, Jean-Pierre Crouzeix, Wajdi Dhifli, Simon de Givry, Walid Gaaloul, Alexandre Guitton, Masashi Kiyomi, Dimitris Kotzinos, Gaelle Loosli, Ahlem Melouah, Jomu George Mani Paret, Jean-Philippe Métivier, Hassina Meziane, Nafaâ Nacereddine, Tamani Nouredine, Abdelkader Ouali, Henri Perret Du Cray, Marc Plantevit, Svetlana Puzynina, Matthieu Rosenfeld, Ourari Samia, Hichem Sedjelmaci, Blerina Sinaimeri, Yamina Tlili, Norbert Tsopze, Katsuhisa Yamanaka

# Posters

## Intégration de l'analyse spatiale et multidimensionnelle dans la gestion d'un réseau d'auscultation géométrique

Derkaoui Aicha

Centre des techniques spatiales, Arzew.  
derkaouia@hotmail.com

**Abstract.** La sécurité des ouvrages d'art nécessite un contrôle périodique des structures. L'évaluation de l'état de l'ouvrage ainsi que son comportement ne peut se faire sans une surveillance régulière et rapprochée, ceci par la mise en place d'un réseau d'auscultation géométrique. L'apport d'un outil d'analyse dans la gestion de ce réseau est le but du présent travail. L'idée est de proposer un système d'aide à la décision interactif par l'intégration de l'outil SIG et de la technologie OLAP afin de profiter des avantages de chacun pour garantir de meilleures analyses multidimensionnelles et spatiales et faciliter la prise de décision. Il s'agira donc de combiner les capacités cartographiques des systèmes d'information géographique pour le traitement des données géographiques et leur visualisation cartographique avec les outils d'exploration et d'analyse OLAP. Le cadre applicatif de nos travaux se situe dans le domaine de surveillance d'ouvrage d'art. Les données utilisées pour illustrer notre contribution concernent le réseau d'auscultation géométrique du bac de stockage GL4Z.

**Keywords:** Système d'Information Géographique (SIG); On Line Analytical Processing (OLAP); Système d'Aide à la Décision (SAD).

### 1 Introduction

Les structures d'ingénieries telles que les bacs de stockage sont constamment sujettes aux déformations et déplacements sous les contraintes des charges internes et externes qui s'exercent sur leurs structures. Pour s'assurer de leur sécurité, prévenir des détériorations coûteuses, vérifier les critères de la construction et suivre leurs comportement en général, une évaluation précise de leurs déplacements dans le temps est nécessaire, pour ce, le principe de base des mesures géodésiques qu'est la détermination à une date donnée, de la position des points d'un réseau établi sur le site d'étude est appliqué. Ainsi, leurs déplacements relatifs permettent de définir les déformations du terrain. Le canevas mis en place pour la surveillance périodique des bacs, se présente comme un outil pour la surveillance et la prévention des risques qui pourraient y survenir, tandis que la détermination de positions des cibles permet de quantifier leurs déplacements par rapport à une position dite initiale, afin de parvenir à une décision.

Le concept de la surveillance a évolué à travers les années ; celle-ci comporte non seulement l'observation des tendances temporelles et spatiales et de ses facteurs déterminants mais aussi la détection des problèmes en émergence dans une perspective d'analyse d'impact des programmes mis en place. L'objectif fondamental de la surve-

lance reste toujours l'analyse continue de données pertinentes pour la prise de décision. L'horizon de la surveillance s'est donc diversifié, le temps réel est une réalité et les nouveaux défis sont maintenant liés à la pertinence de données souvent moins spécifiques et à une interprétation juste des résultats obtenus à partir des méthodologies de plus en plus sophistiquées.

Jusqu'à l'heure actuelle, les données de surveillance issues des différentes périodes d'observations ont été stockées dans des bases de données relationnelles. Celles-ci vues comme un ensemble de type entité/relation que l'on peut interroger via le Langage SQL (Structured Query Language). Cependant, il manquait à ces bases une dimension essentielle, celle du temps afin de gérer toutes les informations concernant la même structure. Au cours de la dernière décennie, le modèle multidimensionnel est apparu avec l'idée de profiter de ces informations. L'idée était de rajouter une dimension temporelle aux données et d'archiver celles-ci au sein de nouvelles structures rendant facile l'ajout, l'interrogation et le classement des données.

L'efficacité de la prise de décision repose sur la mise à disposition d'informations pertinentes et d'outils adaptés. Des solutions connues sous le terme d'OLAP Spatial, qui visent à intégrer la donnée spatiale dans l'OLAP [1], ont donc été développées. Le SOLAP enrichit les capacités d'analyse des systèmes OLAP classiques car la visualisation des mesures sur une carte permet de comprendre la distribution géographique d'un phénomène et de mettre en relation les différents phénomènes spatiaux par rapport aux axes d'analyse alphanumériques, et de comparer ces phénomènes à diverses granularités géographiques.

## 2 Références bibliographiques :

1. Bédard Yvan, 2009. OLAP et SOLAP. Notions avancées de bases de données SIG. Entrepôts de données spatiales. Centre de recherche en géomatique. Université Laval, Québec.
2. Bédard Yvan, 2002. Introduction aux systèmes SOLAP. Cours sujet spécial. Centre de recherche en géomatique : Université de Laval.
3. Taïbi, Kahlouche., Zeggai., Ghezali., .ayouaz, belhadjl, 2008. Auscultation du bac de stockage en excavation de Gaz Naturel Liquéfié GNL par GPS. Revue XYZ No. 117.
4. Pictet. J., 1996. Dépasser l'évaluation environnementale, procédure d'étude et insertion dans la décision globale. Collection Meta, Presses Polytechnique et Universitaires Romandes, Lausanne, Suisse.
5. Derkaoui Aïcha, Ghezali Boualem, 2008. *Elaboration d'un SIG pour la gestion des réseaux géodésique*. Bulletin des sciences géographiques, n° 21.
6. Derkaoui Aïcha, Ghezali Boualem, 2009. Intégration de l'analyse multidimensionnelle dans la gestion d'un réseau d'auscultation. Revue XYZ n°118.
7. Le Rubrus Benoit, 2009. *Capacité de rendu cartographique autour des technologies SOLAP*. UE ENG111 - Epreuve TEST Travail d'Etude et de Synthèse Technique en informatique: Conservatoire National des Arts et Métiers. Centre d'Enseignement de Grenoble. France.

## Sélection de variables pour l'amélioration de l'accès à l'information sur le Web

Assia Benyettou<sup>1</sup>, Abderrahmane Bendahmane<sup>1</sup>, Khalid Benabdeslem<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université USTOMB – SIMPA, Lab. BP. 1505, Oran El-Mnaouer 31000, Algérie

<sup>2</sup>Université Lyon1 – LIRIS CNRS UMR5205, 43 Bd du 11 Novembre 1918, F-69622, France

### 1 Contexte

Le web d'aujourd'hui est un immense espace d'informations, dans lequel l'utilisateur a besoin de plus en plus d'outils efficaces pour l'aider à trouver les informations qu'il cherche. Cependant, la structure du web actuelle ne facilite pas cette tâche de par sa conception non structurée [1]. L'objectif est donc de trouver un moyen efficace et rapide pour accéder à cette information. Pour résoudre ce problème, différentes méthodes de classification automatique sont utilisées.

Pour indexer les pages web, trois types d'informations peuvent être utilisées : (1) Le contenu lui-même des pages web, c'est-à-dire l'ensemble du code source de la page, le texte, les balises, les liens hypertextes, les liens vers les images ou d'autres ressources multimédias, la taille des fichiers, etc. (2) Le graphe créé par les liens hypertextes reliant les pages les unes aux autres et (3) les données provenant de l'usage comme les fichiers log, les "cookies", etc. Dans ce travail, nous nous basons sur le premier type d'indexation.

Par ailleurs, les Séparateurs à Vastes Marges (SVMs) [2] représentent une bonne alternative pour la classification automatique et sont très robustes à la présence de caractéristiques non pertinentes. Cependant, ces modèles se montrent très gourmands en temps de calcul pour un nombre élevé de variables. Dans un problème de classification où chaque exemple peut être décrit par un grand nombre de caractéristiques, la sélection de variables vise à extraire parmi ces caractéristiques celles qui sont les plus pertinentes vis-à-vis du problème à traiter [3]. Dans ce travail, nous décrivons une approche permettant une catégorisation automatique des pages web. Nous combinons la sélection de variables avec les SVMs dans le but de réduire le temps de calcul pour une meilleure capacité de généralisation.

### 2 Sélection de variables par SVM

Il existe plusieurs travaux qui abordent l'utilité et l'avantage de la sélection de variable pour l'amélioration de la classification par SVM. Dans [4], les auteurs ont introduit un critère original basé sur la sensibilité de la marge à une variable donnée. Ils ont développé une méthode qui consiste à effectuer une suppression séquentielle

des variables pour une application qui vise à détecter des piétons dans une scène par les SVM. Dans notre travail, nous avons adopté la même stratégie pour notre application sur les pages Web.

### 3 Application à la base des pages Web

Nous avons appliqué l'approche présentée ci-dessus sur une base de 1000 pages Web que nous avons créée. Cette base est répartie sur cinq catégories: Informatique, médecine, sport, music et économie, avec 200 pages par catégorie. Après prétraitement et codage, nous avons obtenu une matrice de données de dimension (1000 x 295). Nous avons ainsi pris pour chaque catégorie, 150 pages pour l'apprentissage et 50 pages pour le test.

Les résultats sont reportés sur Table 1 ci-après :

<i>Résultats</i>	<i>SVM (sans sélection)</i>	<i>SVM (avec sélection)</i>
Taux d'apprentissage	94.28 %	<b>95.21 %</b>
Taux de test	84 %	<b>92 %</b>
Temps de sélection (min)	—	20

**Table 1.** Résultats de sélection obtenus par le critère de sensibilité de la marge appliqué sur la base Web

A partir de cette table, nous pouvons remarquer une nette amélioration du taux de test qui passe de 84% (sans sélection) à 92% (avec sélection). La sélection étant aboutie au bout de 20 minutes en réduisant le nombre de variables de 295 à 45 jugées pertinentes. Les résultats sont encourageants et mériteraient d'être comparés avec d'autres méthodes de classification représentatives de l'état de l'art sur d'autres bases de pages web de très grandes dimensions.

### Références

1. Hendler J., Berners-Lee, T. From the Semantic Web to social machines: A research challenge for AI on the World Wide Web. *Artif. Intell.* 174(2) (2010) 156-161
2. Vapnik, V. : The nature of statistical learning theory. Springer-Verlag New York, Inc., New York, NY, USA (1995)
3. Guyon, I., Elisseeff, A.: An introduction to variable and feature selection. *Journal of Machine Learning Research* (3) (2003) 1157-1182
4. Rakotomamonjy, A., Suard, F. Sélection de variables : application à la détection de piétons, *Proceedings de RFIA*, Toulouse 2004



# Amélioration des performances du Big Data distribué par NoSQL. Application à la maintenance industrielle Sonatrach

Djilali DAHMANI, Ghalem BELALEM, Sid Ahmed RAHAL  
Université Oran 1, USTO-MB, Oran

COSI'2015  
Du 1 au 3 juin 2015, Oran, Algérie.  
Université d'Oran 1, Ahmed Ben Bella.

## Résumé

Le volume des données relationnelles ne cesse d'augmenter, d'où l'émergence du concept Big Data. L'utilisation d'environnement distribué apparaît efficace pour la distribution du traitement et du stockage des données. Cependant, cette distribution a engendré une dégradation des performances liée à la montée en charge (l'élasticité) des bases de données et la rigidité du modèle relationnel. Pour améliorer les performances du Big Data distribué, notre approche proposée consiste à migrer les données relationnelles vers un système NoSQL adéquat et d'utiliser le Sharding entre les nœuds. Notre expérimentation porte sur la migration des données de la maintenance industrielle Sonatrach/AVAL sous Oracle vers MongoDB, ensuite effectuer des scénarios de test pour confirmer l'élasticité des données et les performances obtenues.

## Introduction

Le Big Data apparaît suite au besoin de gestion efficace des grandes bases de données des entreprises dotées de systèmes de acquisition numériques qui génèrent de très large volume. La majorité des ces données sont de type relationnel.

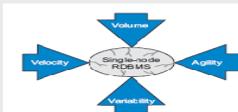


Fig1: Big Data avec un seul nœud

Un environnement Distribué est un ensemble de machines physiques (nœuds) qui participent ensemble pour réaliser des traitements parallèles ou le stockage des données Big Data. On parle alors de *Big data distribué*.

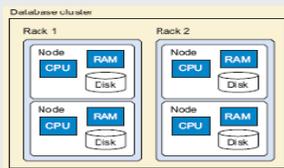


Fig 2: Cluster de bases de données



Fig 3: Cloud Computing

Du côté matériel, une machine, quelque soit sa capacité physique (CPU/RAM/Disk) parvient à ses limites pour supporter le stockage et le traitement du Big Data.  
D'où l'utilisation des environnements distribués.

## Problème du relationnel distribué

Le déploiement direct des bases de données relationnelles dans un environnement distribué multi-nœuds a fait apparaître les problèmes d'élasticité et la capacité de distribution efficace et automatique des ces données entre les nœuds. ces difficultés proviennent du modèle relationnel (présence de jointures, contraintes d'intégrité, propriétés ACID, etc.).

### Solutions de cluster pour le relationnel:

Certains fournisseurs de bases relationnelles ont élargi leurs systèmes pour supporter à un degré déterminé la gestion des données dans un environnement multi-nœuds.  
Exemple: Oracle RAC, MySQL Cluster, etc.

Ces solutions ne peuvent être retenues pour les raisons suivantes:

- La répartition ne peut être que sur un nombre réduit de nœuds. Plus on ajoute les nœuds, plus la gestion devient plus complexe et impossible à une limite donnée. Dans un cloud où le nombre des nœuds est très grand, ces solutions propriétaires deviennent inexploitable.
- ces solutions exigent des ressources partagés entre les nœuds (généralement des disques).

### Théorème de CAP: (E. Brewer)

Il énonce qu'une base d'un système distribué ne peut garantir que 2 parmi les 3 contraintes :

- Cohérence
- Disponibilité
- Résistance au partitionnement

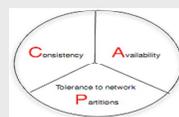


Fig 4: Théorème de CAP

## Approche proposée

Notre proposition consiste à migrer les données relationnelles vers un système NoSQL adéquat. Le *Sharding* (répartition) des données est utilisé entre les nœuds de la plateforme distribuée avec adaptation dynamique des ressources allouées. Ceci permet d'améliorer les performances du stockage et de temps de traitement des requêtes ad hoc sur les données.

## Mouvement NoSQL

**Définition:** Le NoSQL (Not Only SQL) est un ensemble de concepts qui permet un traitement rapide et efficace des données en insistant sur la performance, la fiabilité et l'agilité. Les bases de données NoSQL répondent aux besoins du Cloud et Big Data.

**Caractéristiques du NoSQL:** pas de schéma imposé, pas ACID, pas de jointures, multi-nœud nœuds, aucun partage (shared-nothing), supporte l'élasticité linéaire, innovant, etc.

**Types:** clé-valeur, orientées graphe, orientées colonnes, et orientées document.

**Les systèmes NoSQL:** Cassandra, MongoDB, CouchDB, HBase, Bigtable, Riak, Redis, etc.

### Critères de choix d'un système NoSQL:

- Volumétrie des données
- Classement annuel des SGBD
- Favoriser la consistance dans CAP
- Convenance à la maintenance

**mongoDB**  
MongoDB: une architecture distribuée de nœuds développée par 10gen, prend en charge le sharding et la réplication, et manipule des objets BSON.

Rank	Last Month	DBMS	Database Model	Score	Change
1.	1.	Oracle	Relational DBMS	1467.79	-0.26
2.	2.	MySQL	Relational DBMS	1286.91	+12.38
3.	3.	Microsoft SQL Server	Relational DBMS	1226.02	+20.14
4.	4.	PostgreSQL	Relational DBMS	868.23	-3.74
5.	5.	DB2	Relational DBMS	188.21	-2.30
6.	6.	MongoDB	Document store	178.23	+4.84
7.	7.	Microsoft Access	Relational DBMS	174.99	+3.25
8.	8.	SQLite	Relational DBMS	97.30	-2.20
9.	9.	Sybase	Relational DBMS	94.21	-0.77
10.	10.	Cassandra	Wide column store	81.18	+0.67

Fig 5: Classement des top 10 SGBD (firme Solid IT)

## Méthode de migration

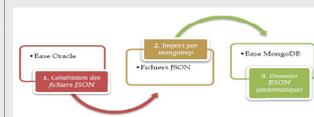


Fig 6: Etapes de migration Oracle-MongoDB



Fig 7: Plateforme MongoDB utilisée

## Expérimentation et Résultats

Une fois les données de la maintenance industrielle migrées vers la plateforme MongoDB, les résultats de performances sont comparés entre Oracle et MongoDB pour les 3 axes suivants:

- La répartition de traitement des requêtes.
- La répartition de stockage
- Le temps d'exécution de requête



Fig 8: Comparaison du stockage

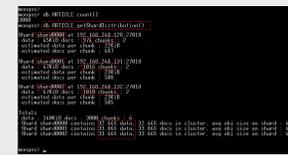


Fig 9: Répartition des données entre les shards



Fig 10: Comparaison du traitement des requêtes



Fig 11: Comparaison de temps d'exécution

## Conclusion

Cette approche propose de substituer le système relationnel par un autre de type NoSQL adéquat. MongoDB a été choisi pour les données de la maintenance industrielle. Les résultats de l'expérimentation montrent que la solution utilisée est intéressante avec des performances plus améliorées par rapport à celles d'Oracle, en temps de réponse, en équilibrage de charges, et en stockage et répartition des données.

## Références

A. Nicolas Degroot: L'élasticité des bases de données sur le cloud computing. Mémoire de Master en Sciences Informatiques (2011).  
 B. Dan Mc Creary & Ann Kelly: Making Sense of NoSQL. Manning Pub. (2014).  
 C. S. Gilbert & N. Lynch: Brewer's Conjecture and the Feasibility of Consistent Available Partition Tolerant Web Services. In ACM SIGACT News (2002).  
 D. Adriano Girolamo PIAZZA: NoSQL: Etat de l'art et benchmark. Travail de Bachelier HES, Haute École de Gestion de Genève (HEG-GE), Inf. Gestion (2013).  
 E. Solid IT: Classement NoSQL. http://developpez.com, (2014).  
 F. MongoDB, http://docs.mongodb.org/manual/tutorial/, (2015).

# Stabilisation et Contrôle optimal d'un pendule inversé



Malika Mansour, A.Kader Merakeb et Mohamed Aidene  
L2CSP, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, Algérie  
matimansour@gmail.com, aiden\_2000@yahoo.fr, merakeb\_kader@yahoo.fr



## Résumé

Dans ce travail, nous avons étudié le problème du pendule inversé. En premier lieu nous présentons la stabilisation par la méthode de Lyapunov, puis nous avons proposé un modèle de contrôle optimal pour le problème. Enfin nous avons présenté une simulation sous Matlab dans le cadre de la minimisation du temps et de l'énergie.

### 1 Le modèle du pendule inversé

Le modèle du pendule inversé est décrit par les équations d'Euler Lagrange.

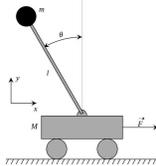


Figure 1: Modèle du pendule inversé

En appliquant la loi du système dynamique sur le système du pendule inversé, nous obtenons les équations du mouvement non linéaires suivantes :

$$(m + M)\ddot{x} + b\dot{x} + ml\cos(\theta)\ddot{\theta} - ml\sin(\theta)\dot{\theta}^2 = F,$$

$$ml\ddot{x}\cos(\theta) + N\ddot{\theta} + d\dot{\theta} - mg\sin(\theta) = 0.$$

La force  $F$  dépend de l'entrée  $u$  et de la vitesse du chariot  $\dot{x}$ , sa relation est :  $F = \frac{k_m k_b}{Rr}u - \frac{k_v k_b}{Rr}\dot{x}$

### 2 Méthode directe de Lyapunov

Un des aspects qualitatifs les plus importants des systèmes dynamiques est leurs comportements asymptotiques, c'est à dire le comportement des solutions en régime permanent, ce concept étant directement lié à la stabilité. En utilisant la méthode de Lyapunov, on déduit la commande du pendule inversé qui réalise la stabilisation du système.

#### Definition 2.1.

Considérons le système autonome stationnaire, décrit par l'équation différentielle non linéaire :

$$\dot{x}(t) = f(x(t)) \quad (1)$$

avec  $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$  est une fonction continue.

L'état particulier  $x_e \in \mathbb{R}^n$  est point d'équilibre pour le système (1) s'il satisfait la propriété suivante :

$$f(x_e) = 0 \quad (2)$$

Dans ce cas la solution du système (1) est donnée par :

$$x(t, x_e) = x_e, \forall t \geq t_0 \quad (3)$$

#### Definition 2.2.

Un voisinage  $\theta$  de l'origine est tout domaine fermé borné incluant l'origine.

#### Definition 2.3.

Une fonction de Lyapunov  $V(x)$  est une fonction définie positive continue telle que

$$V(x) > 0 \forall x \neq 0 \text{ et } V(x) = 0 \text{ si } x = 0$$

ayant en plus la propriété

$$\dot{V}(x) \leq 0 \forall x \neq 0 \text{ et } \dot{V}(x) = 0 \text{ si } x = 0$$

#### Theorem 2.1.

Si une fonction de Lyapunov existe pour un système donné alors ce système est stable.

Si la fonction de Lyapunov est strictement décroissante ( $\dot{V}(x) < 0, \forall x \neq 0$ ) alors la stabilité est en plus asymptotique.

Si  $\dot{V}$  est localement définie négative dans  $\theta$  alors la stabilité est dite localement asymptotique.

Il est parfois difficile de trouver une fonction de Lyapunov dont la dérivée est définie négative ( $\dot{V} < 0, x \neq 0$ ), par contre, il est plus aisé de trouver des fonctions dont la dérivée est semi définie négative ( $\dot{V} \leq 0$ ). LaSalle a remarqué que pour certains cas, même si  $\dot{V} \leq 0$ , alors on peut conclure que le point d'équilibre est asymptotiquement stable.

#### Definition 2.4.

Un ensemble invariant noté  $M_d$  pour un système dynamique  $\dot{x} = f(x)$  est défini comme étant l'ensemble de conditions initiales, tel que la solution  $X(x_0, t)$  reste dans l'ensemble  $M_d, \forall t$ , c'est à dire :

$$M_d = \{x/x_0 \in M_d \Rightarrow X(x, t) \in M_d \forall t \geq 0\}$$

#### Principe d'invariance de LaSalle

Considérons le système dynamique  $\dot{x} = f(x)$ ,  $f$  étant une fonction scalaire continue avec les premières dérivées partielles continues, soit  $\Omega$  l'ensemble  $\Omega$  fermé et borné défini par  $\Omega = \{x/V(x) \leq l\}$ . La dérivée de la fonction de Lyapunov est semi définie négative ( $\dot{V}(x) \leq 0$ ) pour tout  $x \in \Omega$ , soit  $\sigma \in \Omega$ , l'ensemble de tous les points pour lesquelles  $\dot{V}(x) = 0$ . Soit  $M_d$  le plus grand ensemble invariant dans  $\sigma$ , alors toute solution  $x(t)$  démarquant dans  $\Omega$  tend vers  $M_d$  quand  $t \rightarrow \infty$  c'est à dire :

$$\forall x_0 \in \Omega, X(x_0, t) \rightarrow M_d \text{ lorsque } t \rightarrow \infty.$$

### 3 Application de la méthode sur le pendule inversé

En appliquant cette méthode sur le pendule inversé on néglige le coefficient de frottement  $d$ , avec un choix de la fonction de Lyapunov qui est la somme des carrés de l'énergie mécanique du pendule et la vitesse du chariot :

$$V = \frac{1}{2}(E_m^2 + m\lambda\dot{x}^2)$$

avec

$$E_m = \frac{1}{2}N\dot{\theta}^2 + mgl(\cos\theta - 1) \quad (4)$$

D'après l'équation (4), en position haute  $(\theta, \dot{\theta}) = (0, 0)$  l'énergie mécanique du système est nulle. Dans la position basse  $(\theta, \dot{\theta}) = (\pm\pi, 0)$  l'énergie mécanique  $E_m$  vaut  $-2mgl$ .

On considère la fonction de Lyapunov :

$$V = \frac{1}{2}(E_m^2 + m\lambda\dot{x}^2) \quad (5)$$

où  $\lambda > 0$  est paramètre de conception.

La dérivée de la fonction de Lyapunov  $V$  par rapport au temps s'écrit :

$$\dot{V} = \frac{dV}{dt} = E_m\dot{E}_m + m\lambda\dot{x}\ddot{x} \quad (6)$$

Donc :

$$\dot{V} = E_m[N\ddot{\theta} - mgl\sin\theta\dot{\theta}] + m\lambda\dot{x}\ddot{x} \quad (7)$$

On a :

$$N\ddot{\theta} = -m\cos\theta\ddot{x} + mgl\sin\theta \quad (8)$$

En remplaçant cette expression de  $N\ddot{\theta}$  dans l'équation (7), on obtient :

$$\dot{V} = -\dot{x}ml(E_m\cos\theta\dot{\theta} - \lambda\dot{x}) \quad (9)$$

On considère l'accélération du chariot comme variable de commande, c'est à dire  $u = \ddot{x}$  et on pose

$$u = \ddot{x} = \Psi(E_m\cos\theta\dot{\theta} - \lambda\dot{x})$$

où  $\Psi > 0$  est un paramètre de conception.

L'équation (9) peut alors s'écrire sous la forme :

$$\dot{V} = -m\lambda\Psi(E_m\cos\theta\dot{\theta} - \lambda\dot{x})^2$$

donc  $\dot{V} \leq 0$ .

D'après le théorème d'invariance de LaSalle, le plus grand ensemble invariant  $M_d$  est l'orbite représenté par  $E_m = 0$  avec  $\dot{x} = 0$ . Donc on peut conclure que le point d'équilibre  $(\theta, \dot{\theta}, \dot{x}) = (0, 0, 0)$  est asymptotiquement stable.

### 4 Contrôle optimal d'un pendule inversé

On cherche un contrôle optimal pour amener le pendule inversé de son état d'équilibre stable vers l'état d'équilibre instable en minimisant un critère (le temps, énergie, ...).

On considère dans ce modèle que  $\theta = 0$  est la position stable (le pendule est pointé vers le bas) et  $\theta = \pm\pi$  est la position instable (le pendule est pointé vers le haut).

Donc le modèle de connaissance du système chariot pendule est donné par le système d'équations suivant :

$$(m + M)\ddot{x} + b\dot{x} - ml\cos(\theta)\ddot{\theta} + ml\sin(\theta)\dot{\theta}^2 = \frac{k_m k_b}{Rr}u - \frac{k_v k_b}{Rr}\dot{x} \quad (10)$$

$$-ml\ddot{x}\cos(\theta) + N\ddot{\theta} + d\dot{\theta} + mgl\sin(\theta) = 0 \quad (11)$$

L'état du système du pendule inversé est  $X = (x_1, x_2, x_3, x_4)^T = (x, \dot{x}, \theta, \dot{\theta})^T$ , où  $x_1 = x$  (la position du chariot),  $x_2 = \dot{x}$  (la vitesse du chariot),  $x_3 = \theta$  (l'angle du pendule),  $x_4 = \dot{\theta}$  (la vitesse du pendule).

Les équations dynamiques du système du pendule inversé sont données par ce système d'équation différentielle

$$\dot{X} = f(X) + b(X)u \Leftrightarrow \begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = f_1(X) + b_1(X)u \\ \dot{x}_3 = x_4 \\ \dot{x}_4 = f_2(X) + b_2(X)u \end{cases}$$

$$\begin{cases} f_1(x) = h_1(x)[h_2(x) + h_3(x) + h_4(x)] \\ f_2(x) = h_1(x)[h_5(x) + h_6(x)] \end{cases}$$

avec

$$h_1(x) = (N(m + M) - m^2\dot{\theta}^2 \cos^2(\theta))^{-1}.$$

$$h_2(x) = -\left(\frac{Nk_b k_v}{Rr} + N\dot{\theta}\right)\dot{x}.$$

$$h_3(x) = -gm^2\dot{\theta}^2 \sin(\theta)\cos(\theta).$$

$$h_4(x) = -dml\cos(\theta)\dot{\theta} - Nl\sin(\theta)\dot{\theta}^2.$$

$$h_5(x) = -\left(\frac{mk_b k_v}{Rr} + b\dot{\theta}\right)\cos(\theta)\dot{x} - d(m + M)\dot{\theta}.$$

$$h_6(x) = -m^2\dot{\theta}^2 \sin(\theta)\cos(\theta)\dot{\theta}^2 - mgl(M + m)\sin(\theta).$$

$$b_1(x) = h_1(x)\left(\frac{Nk_b k_v}{Rr}\right).$$

$$b_2(x) = h_1(x)\left(\frac{mk_b k_v}{Rr} - b\cos(\theta)\right).$$

Le problème auquel on s'est intéressé, peut être formulé comme un problème de contrôle optimal en présence d'une contrainte sur l'état :

$$\begin{cases} \min J(t_f, X, u) \\ X(t), u(t) \\ S.C \\ \dot{X} = f(X) + b(X)u, \\ |x_1(t)| \leq 0,5 \\ |u(t)| \leq 25 \\ (x_1(0), x_2(0), x_3(0), x_4(0)) = (0, 0, 0, 0) \\ (x_2(t_f), x_3(t_f), x_4(t_f)) = (0, \pm\pi, 0) \end{cases} \quad (12)$$

### 5 Commande en temps minimum du pendule inversé

Le problème en temps minimum du pendule inversé est donné par (12) lorsque  $J(t_f, X, u) = t_f$ .

Dans ce modèle, on relaxe la contrainte sur l'état  $|L_r| \leq \infty$ . On peut comprendre qu'on peut résoudre le problème relaxé en considérant le rail assez long, mais cette contrainte peut être reconsidérée après résolution du problème en repositionnant le chariot, au début, à un emplacement adéquat afin de satisfaire cette contrainte.

Du PMP, on déduit que l'expression de la commande en temps optimal du problème (12) a une structure Bang-Bang. En effet, on introduit les variables d'état  $p_1(x), p_2(x), p_3(x), p_4(x)$ , et on définit la fonction Hamiltonienne par :

$$H(t, X, p, u) = p_0 + p_1 x_2 + p_2 (f_1(X) + b_1(X)u) + p_3 x_4 + p_4 (f_2(X) + b_2(X)u)$$

avec  $p_0 = -1$  (principe du maximum). Les variables d'état adjointes vérifient les relations

$$\dot{p} = -\frac{\partial H(t, X, p, u)}{\partial X} \text{ données par : } \begin{cases} \dot{p}_1 = -\frac{\partial H}{\partial x_1} = 0 \\ \dot{p}_2 = -\frac{\partial H}{\partial x_2} = -p_1 - p_2 \left( \frac{\partial f_1(X)}{\partial x_2} + \frac{\partial b_1(X)}{\partial x_2} u \right) - p_4 \left( \frac{\partial f_2(X)}{\partial x_2} + \frac{\partial b_2(X)}{\partial x_2} u \right) \\ \dot{p}_3 = -\frac{\partial H}{\partial x_3} = -p_2 \left( \frac{\partial f_1(X)}{\partial x_3} + \frac{\partial b_1(X)}{\partial x_3} u \right) - p_4 \left( \frac{\partial f_2(X)}{\partial x_3} + \frac{\partial b_2(X)}{\partial x_3} u \right) \\ \dot{p}_4 = -\frac{\partial H}{\partial x_4} = -p_2 \left( \frac{\partial f_1(X)}{\partial x_4} + \frac{\partial b_1(X)}{\partial x_4} u \right) - p_3 - p_4 \left( \frac{\partial f_2(X)}{\partial x_4} + \frac{\partial b_2(X)}{\partial x_4} u \right) \end{cases} \quad (13)$$

Le maximum de l'Hamiltonien  $H$  est atteint pour la valeur de la commande  $u(t)$  donnée par la relation :

$$u(t) = T_{max} * \text{signe}(p_2 b_1(X) + p_4 b_2(X))$$

qui possède une structure Bang-Bang.

La méthode de tir direct consiste à transformer le problème de contrôle optimal en un problème d'optimisation non linéaire, en dimension finie.

En utilisant la méthode de discrétisation total, on aura un problème d'optimisation non linéaire, qui sera résolu avec "fmincon" une fonction prédéfinie sur Matlab.

Les résultats de la méthode sont donnés par les graphes suivants :

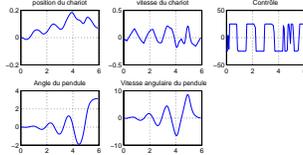


Figure 2: Résultats de la simulation sur le pendule inversé en minimisant le temps

### 6 Contrôle en coût optimal du pendule inversé

L'énergie totale consommée du système est donnée par la formule suivante :

$$J(t_f, X, u) = \int_0^{t_f} \alpha u^2 dt, \alpha : \text{paramètre.}$$

Dans ce cas, le problème du contrôle est donné par (12) lorsque  $J(t_f, X, u) = \int_0^{t_f} \alpha u^2 dt$ .

L'application du principe de maximum de pontryagin donne un contrôle optimal :

$$u^* = \begin{cases} \frac{p_2 b_1(X) + p_4 b_2(X)}{2} & \text{si } \left| \frac{p_2 b_1(X) + p_4 b_2(X)}{2} \right| \leq 25 \\ T_{max} * \text{signe}(p_2 b_1(X) + p_4 b_2(X)) & \text{sinon} \end{cases} \quad (14)$$

Les résultats de la méthode directe appliquée à ce problème du contrôle sont donnés par les graphes suivants :

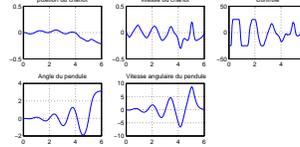


Figure 3: Résultats de la simulation sur le pendule inversé en minimisant l'énergie

### Références

- [1] R. Mellah, F. Lahouazi, S. Djenoune, S. Guermah and R. Toumi, *Composite Sliding Mode Control of Inverted Pendulum*, International Journal of Control, Automation and Systems, Vol. 1, No. 3, May 2012.
- [2] David Angeli, *Global stabilization of the inverted pendulum via continuous state feedback*, University of Italy, April(1999)
- [3] K. J. Astrom and K. Furuta, *Swinging Up a Pendulum by Energy Control*, Automatica, vol. 36, no. 2, pp. 287-295, February 2000.
- [4] Paolo Mason, Mireille Broucke, Member, IEEE, and Benedetto Piccoli, (2011), *Time Optimal Swing-Up of the Planar pendulum*, (2011)
- [5] F.L. Chernousko, S.A. Reshmin, *Time-optimal swing-up feedback control of a pendulum*, Nonlinear Dyn., Vol 47, pp. 65-73, 2007.
- [6] Khalil K.H, *Nonlinear systems*, 3ème édition, USA, 2000.

## Compression Sélective des Images IRM du Cerveau

El hannachi Sid Ahmed<sup>1</sup>, Benamrane Nacéra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département d'informatique,  
Faculté des mathématiques et informatique,  
Université des Sciences et de la Technologie d'Oran, Mohamed Boudiaf,  
El Mnaouar, BP 1505, Bir El Djir 31000, Algérie  
{sidahmed.elhannachi, nacera.benamrane}@univ-usto.dz

**Abstract.** De plus en plus, les images médicales sont acquises et stockées numériquement, ce qui nécessite de les compresser sans une altération flagrante. Ce papier présente une approche de compression par région d'intérêt basée sur des codeurs imbriqués et destinée à appliquer les deux modes de compression : avec et sans perte. Il s'agit d'une hybridation d'une Transformée réversible RDCT avec le codeur EZW modifié pour un codage sans perte de la région d'intérêt tandis que l'arrière plan est compressé avec perte par SPIHT.

**Keywords:** Images médicales, compression sélective, région d'intérêt, RDCT, SPIHT, EZW.

### 1 Introduction

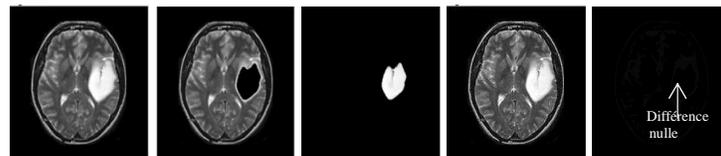
Les techniques d'imagerie médicale sont plus en plus sophistiquées, rapides et précises produisant des données volumineuses, faisant appel à des outils de compression performants. Les algorithmes qui effectuent une compression sans perte dans les régions intéressantes (appelées ROI) et une compression avec perte ailleurs, pourraient être la solution pour fournir un codage d'image efficace et précis pour le domaine médical. Dans ce contexte, plusieurs travaux dans la littérature ont discuté l'extraction de la ROI et des schémas de codage basés région d'intérêt (ROI) ont été présentés dans [1][2][3][4][5].

Afin de tirer profit des avantages des codeurs multi-échelles, nous présentons une approche hybride basée sur l'algorithme SPIHT [6] pour une compression avec perte de la partie Non ROI et l'algorithme EZW [7] modifié en mode sans perte appliqué sur des coefficients DCT réversible [8] pour coder la partie ROI.

### 2 Approche Proposée et Résultats

Cette approche comprend trois étapes: une classification automatique par SVM [9], permettant d'extraire la région d'intérêt ROI. Après la séparation de la région

d'intérêt et l'arrière plan; on utilise le codeur SPIHT pour coder avec perte l'arrière plan de l'image dans le but d'obtenir de fort taux de compression. Une nouvelle méthode de compression sans perte est appliquée pour comprimer la région d'intérêt (ROI). Cette technique utilise la transformée en cosinus discrète réversible (RDCT) combinée avec l'algorithme EZW sans perte par un codage de valeurs résiduelles obtenues par différences successives. Nous terminons le processus de compression par un codage arithmétique afin d'augmenter le taux de compression.



**Fig. 1.** Image originale, partie Non ROI, partie ROI, image reconstruite, image différence.

Nous avons testé notre algorithme sur des images IRM du cerveau. La Figure 1 illustre les résultats d'extraction de la ROI ainsi que les résultats de compression obtenus. Ces résultats montrent clairement que les images reconstruites respectent la contrainte du codage sans perte au niveau de la région d'intérêt.

## References

1. Sindhu, R.: Intelligent Compression of Medical Images with Texture Information. In: 2nd International Conference on Computer and Automation Engineering, pp. 734--737. Singapore (2010)
2. Guang, H., Ming, X., Shengzhi, Y.: Detecting Automatically and Compression Algorithm for Infrared Image based on Region of Interest. In: International Forum on Computer Science- Technology and Applications, pp.50--53. Chongqing (2009)
3. Zhengguang, L., Zhi, C., Ping, X.: ROI Auto-Detecting and Coding Method for MRI Images Transmission. In: IEEE International Conference on Complex Medical Engineering, pp. 1—4. Tempe, AZ (2009)
4. Babu, D.V., Alamelu, N.R., Subramanian, P.: Energy Efficient Wavelet Based Medical Image Compression Using Modified ROI-EZW. In: IEEE International Conference on Information Science and Applications, pp.471--481. India (2010)
5. Babu, D.V., Alamelu, N.R.: Wavelet Based Medical Image Compression Using ROI EZW. Int. J. of Recent Trends in Engineering and Technology. 1, 97--100 (2009)
6. Said, A., Pearlman, W.A.: A New Fast, and Efficient Image Codec Based on Set Partitioning in Hierarchical Trees. IEEE. T. Circ. Syst. Vid. 6, 243--250(1996)
7. Shapiro, J.: Embedded Image Coding Using Zerotrees of Wavelet Coefficients, IEEE. T. Signal. Proces. 12, 3445--3462 (1993)
8. Yan, Y., Shi, Qingyun.: Reversible Integer DCT and Lossless Image Coding, Software Journal. 11, 620--627 (2000)
9. Platt, J.: Fast Training of Support Vector Machines Using Sequential Minimal Optimization. In Schölkopf, B., Burges, C.J.C., Smola, A.J. (eds), Advances in Kernel Methods - Support Vector Learning, pp. 185-208, MIT Press. Cambridge, MA (1999)

# Sécurité Alimentaire dans les Pays en Développement: Conformité ou Disponibilité? Un Modèle d'Analyse.

A HAMMOUDI<sup>1</sup> N. NAIT MOHAND<sup>2</sup> and M.S RADJEF<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut National de la Recherche agronomique-Alimentation et Sciences Sociales (INRA-ALISS). Paris, France.

<sup>2,3</sup> Unité de recherche La Modélisation et Optimisation des Systèmes (LaMOS), Dept de Recherche Opérationnelle, Faculté des Sciences Exactes, Université de Béjaïa.

<sup>1</sup>ahammoudi@yahoo.fr <sup>2</sup>nacimnaitmohand@gmail.com <sup>3</sup>radjefms@yahoo.fr

## Abstract.

Les pays en développement (PED) souffrent pour la plupart d'une persistante insécurité alimentaire, leurs populations s'avèrent les plus exposées aux crises sanitaires. Les lacunes de la réglementation sanitaire, le manque de ressources financières, et la composition de la filière domestique sont parmi d'autres facteurs responsables de la situation. La question liée aux effets d'une amélioration de la réglementation sanitaire sur la compatibilité entre l'objectif de la disponibilité alimentaire et l'objectif de la conformité de l'offre aux normes sanitaires nous a amené à la proposition d'un modèle d'économie industrielle, qui prend en compte les lacunes de la réglementation sanitaire sur les marchés domestiques des PED, l'hétérogénéité des producteurs agricoles en termes de capacités de production et la formation du prix du marché selon la loi de l'offre et la demande. Le modèle de jeu sous forme normale construit met en évidence la relation entre le comportement rationnel des producteurs et l'environnement économique par l'investissement des producteurs en bonnes pratiques agricoles (BPA).

**Mots clés:** *Disponibilité alimentaire, sécurité sanitaire, pays en développement, théorie des jeux.*

## 1 Présentation du Modèle

Considérons un marché domestique d'un produit alimentaire qui émane une demande  $D = a - \omega$ , où  $a \geq 0$  est la taille réelle du marché, et  $\omega \in [0, a]$  est le prix du marché déterminé selon la loi de l'offre et la demande.

La volonté des autorités publiques d'assurer une offre suffisante et saine sur le marché domestique est exprimée par une mise en place d'une réglementation sanitaire que nous notons par  $(s, \beta)$ , où  $s \in [0, 1]$  caractérise l'exigence sanitaire sur le produit final, c'est le seuil maximal autorisé en contamination dans le produit final (norme sanitaire);  $\beta \in [0, 1]$  caractérise la fiabilité de système de contrôle de conformité, c'est la probabilité qu'un échantillon contaminé (seuil de contamination dépasse  $s$ ) soit détecté et rejeté.

Nous supposons que la filière domestique  $E$  du produit en question est composée de  $N > 0$  producteurs de taille identique 1 et de  $M > 0$  producteurs de taille identique  $q < 1$ .

En réponse à  $(s, \beta)$ , chaque producteur  $i \in E$  investit en BPA un niveau  $k_i \in [0, 1]$  et écoule la totalité de sa capacité de production  $q_i \in \{1, q\}$  sur le marché domestique.

Le producteur  $i \in E$ , qui choisit  $k_i$ , supporte un coût d'investissement  $C(F, k_i) = F k_i^2$ , où  $F \in [0, +\infty]$  est le coût fixe de mise en conformité.

Le producteur  $i \in E$ , qui choisit  $k_i$ , anticipe les proportions de sa production  $q_i$  conforme  $f(s, k_i)$  et offerte  $g(s, \beta, k_i)$ , qui sont données respectivement par les expressions  $f(s, k_i) = 1 - (1 - s)(1 - k_i)$ ;  $g(s, \beta, k_i) = f(s, k_i) + (1 - \beta)(1 - f(s, k_i))$ .

Le profit  $\pi_i(s, \beta, \omega, k_i, F)$  du producteur  $i \in E$ , qui choisit le niveau  $k_i$ , s'écrit  $\pi_i(s, \beta, \omega, k_i, F) = \omega q_i g(s, \beta, k_i) - C(F, k_i)$ .

Les interactions stratégiques entre l'environnement économique  $(s, \beta, \omega)$  et les réponses stratégiques des producteurs en termes d'investissements en BPA définissent le jeu statique dans lequel chaque producteur  $i \in E$  choisit son niveau  $k_i \in [0, 1]$  qui maximise son profit  $\pi_i$ .

## 2 Interpretations économiques des résultats

Après résolution du jeu et détermination du prix d'équilibre, nous avons montré que le renforcement des contrôles et/ou le passage à des normes sanitaires plus strictes incitent les producteurs à améliorer leurs investissements en BPA, mais contrairement à ce que peut conjecturer l'intuition, l'amélioration des contrôles peut induire une hausse du prix, et l'exigence de normes plus stricte peut réduire la quantité conforme sur le marché domestique.

## References

- [2] Hammoudi, A., Grazia, C., and Surry, Y., 2014. Sécurité sanitaire des aliments : régulation, analyses économiques et retours d'expérience. Paris (France): Tec & Doc - Lavoisier. 325 p, (2014).
- [3] Grazia, C., Hammoudi, A., & Hamza, O.: Sanitary and phytosanitary standards: Does consumers' health protection justify developing countries' producers' exclusion?. *Review of Agricultural & Environmental Studies*, 93(2), 145-170, (2012).
- [4] Hanak, E., Boutrif, E., Fabre, P., & Pineiro M.: Food safety management in developing countries. In: *Proceedings of the International Workshop, CIRAD-FAO, 11-13 December, Montpellier, France, (2000)*.
- [5] Henson, S., & Jaffee, S.: Food safety standards and trade: Enhancing competitiveness and avoiding exclusion of developing countries. *European Journal of Development Research*, 18(4), 593-621, (2006).
- [6] IFAD & UNEP.: *Smallholders, Food Security and the Environment*. Rome: International Fund for Agricultural Development, (2013).
- [8] Picard. P.: *Eléments de micro-économie, Théorie et applications Tome 1*. Montchrestien, 324 p. (2011).

## Hétérogénéités logistiques et concurrence oligopolistique : effet sur la qualité sanitaire des aliments

Lamia Meziani<sup>1</sup>, Abdelhakim Hammoudi<sup>2</sup> et Mohammed Said Radjef<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unité de Recherche LaMOS, Département de Recherche Opérationnelle, Faculté des Sciences Exactes, Université de Bejaia, Algérie.

<sup>2</sup> Institut National de la Recherche Agronomique-Alimentation et Sciences Sociales (INRA-ALISS)

lamia7meziani@gmail.fr, hammoudi@ivry.inra.fr, radjefms@yahoo.fr

**Résumé** L'objectif de ce travail est d'évaluer l'impact des infrastructures logistiques sur la concurrence des filières agro-alimentaires et la diminution du risque sanitaire dans les marchés. Pour cela, nous proposons un modèle d'économie mathématique qui utilise les outils de la théorie des jeux et de la théorie de l'organisation industrielle. Il met en concurrence des petits producteurs et des grands producteurs caractérisés par des coûts de production et des niveaux d'infrastructures logistiques différents. Nous montrons comment, sous certaines conditions, l'amélioration de la logistique dans un contexte de concurrence n'est pas toujours incitative à une amélioration satisfaisante des bonnes pratiques de production mises en place par les producteurs. Nous montrons qu'une évolution positive de la logistique des petits producteurs exacerbe la concurrence et génère un sous-investissement en qualité des plus grands producteurs qui seront à l'origine des quantités contaminées en circulation sur le marché.

**Mots clés** : Concurrence, Infrastructures logistiques, Réglementation publique, Prise de Décision, Optimisation.

### 1 Description du modèle

On considère une filière agricole constituée de deux catégories de producteurs, qui desservent un marché domestique d'un produit donné. La première catégorie comprend  $N_1$  petits producteurs (avec une même petite capacité de production  $q_1$ ) et la seconde comprend  $N_2$  grands producteurs (avec une même grande capacité de production  $q_2$ ). avec  $q_2 > q_1$ .

Ces deux catégories de producteurs se font concurrence sur leurs niveaux d'investissement pour que leurs produits soient conformes à la norme  $s$ , ( $s \in [0, 1]$ ) exigée par les pouvoirs publics du pays sur le produit final et maximiser leurs profits.

La logistique permet de faciliter le respect des réglementations, c'est-à-dire diminuer le niveau d'investissement pour se conformer à cette dernière,

et répondre aux demandes du marché. Comme les petits producteurs sont caractérisés par un manque dans les infrastructures logistiques, on suppose que les grands producteurs ont une logistique parfaite ( $\mu_2 = 1$ ), alors que pour les petits la logistique est imparfaite ( $\mu_1 \in ]0, 1[$ ).

### 1.1 Modèle de prise de décisions

On suppose que l'état du pays impose initialement le seuil maximal de contamination admis  $s$  et le niveau de perfection du système de contrôle frontalier  $\beta$  ( $\beta \in [0, 1]$ ).

Après avoir observé le prix  $\omega$  du marché, les deux catégories de producteurs choisissent simultanément leurs niveaux d'investissement qui maximisent leurs profits tout en se conformant à la norme publique  $s$ . Ces producteurs écoulent leurs quantités produites sur le marché. La loi de l'offre et de la demande détermine le prix à l'équilibre qui définit finalement les niveaux réels d'investissement et les profits réels des producteurs.

### 1.2 Résolution du modèle

Dans une première étape, on calcule l'investissement optimal  $k_i^*(\omega)$  de chaque producteur  $i$ ,  $i = 1, 2$  ( $\omega$  est le prix observé). Le prix d'équilibre  $\omega^{Eq}$  est obtenu en égalisant l'offre  $Q^I = q_1^I(k_1^*) + q_2^I(k_2^*)$  (la somme des quantités qui passent l'inspection des deux catégories de producteurs) et la demande  $D = a - \omega$ . Par la suite, on remplace le prix à l'équilibre dans les investissements optimaux  $k_i^*(\omega)$  ( $i = 1, 2$ ).

Dans une deuxième étape, on analyse l'effet du niveau de la logistique des petits producteurs sur les niveaux d'investissement d'équilibre, sur les profits, sur l'offre totale dans le pays et sur les quantités contaminées qui passent l'inspection et se retrouvent en circulation sur le marché.

## Références

1. C. Grazia, A. Hammoudi, O. Hamza, Sanitary and Phytosanitary standards : Does consumers' health protection justify developing countries' producers' exclusion? *The French Development Agency (AFD) Research Department*, 2011.
2. E. Giraud-Héraud, C. Grazia, A. Hammoudi, Hétérogénéité internationale des normes de sécurité sanitaire, stratégie des importateurs et exclusion des producteurs dans les pays en développement. *INRA-ALISS*, Février 2010.
3. G.A.J. Jack, A. Carlos et H. Jacques, Gestion de la chaîne d'approvisionnement agro-industrielle : concepts et applications. *Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation et L'agriculture*, 2011
4. Otsuki, T., Wilson, J. S., Sewadeh, M., Saving two in a billion : quantifying the trade effect of European food safety standards on African exports, *Food Policy* 26, 495-514, 2001.

## Une Approche de Coopération Entre IDS Basée sur SOA

Khadija Bekki<sup>1</sup>, Youcef Dahmani<sup>1</sup> et Khadhir Bekki<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Université Ibn Khaldoun, Route de Zaâroura, 14000 Tiaret, Algérie  
k\_bekki@esi.dz, {dahmani\_y, bekki\_kh}@Yahoo.fr

**Résumé.** La coopération entre les systèmes de détection d'intrusion (IDS) permet d'améliorer leur efficacité. Néanmoins, cette coopération doit surmonter l'hétérogénéité entre IDS et elle doit être flexible pour que les gestionnaires de la sécurité puissent réagir au temps opportun. Ce travail présente notre modèle de coopération flexible inter IDS basé sur SOA, nommé CIIDS-SOA.

**Mots-clés:** Sécurité informatique, IDS, SOA, coopération, flexibilité.

### 1 Introduction

Chaque IDS a ses forces et ses faiblesses. Il est donc indispensable de faire coopérer divers IDS pour combiner leurs forces. Pour autant de flexibilité, d'agilité et de réactivité, nous proposons une approche de coopération entre IDS basée sur l'architecture orientée service SOA et les règles ECA (Evènement Condition Action).

### 2 Organisation de CIIDS-SOA à Base Service Web

Nous avons morcelé le processus de détection d'intrusion en cinq services web principaux et afin d'assurer une composition flexible et facile à maintenir, nous avons choisi les règles ECA.

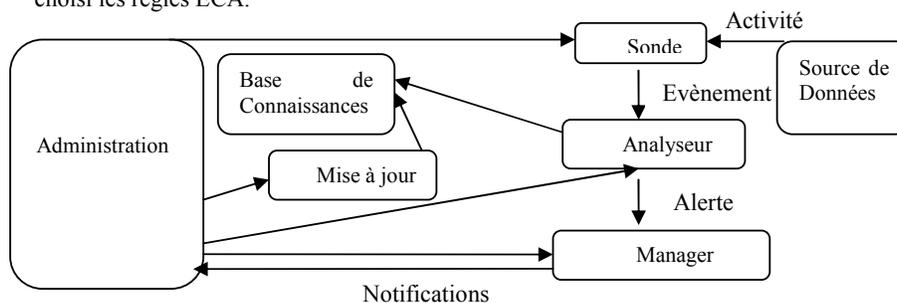


Fig.1. Architecture de CIIDS-SOA

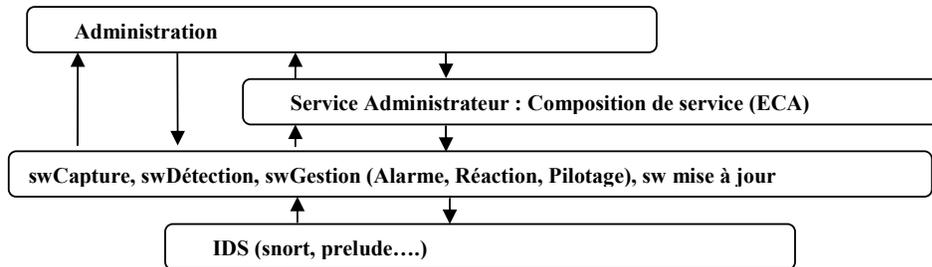


Fig. 2. Vue Architecturale de CIIDS-SOA à Base SW

### 3 Expérimentation

Nous avons implémenté un prototype et nous avons simulé une attaque de type scan sur le site1 'snort' et sur le site2 'prelude'. prelude a déclenché une alarme alors que la même attaque passe inaperçue par snort. Ensuite nous avons lancé la composition et nous avons simulé la même attaque pour la deuxième fois, et nous avons remarqué que snort a détecté l'attaque en déclenchant une alarme.

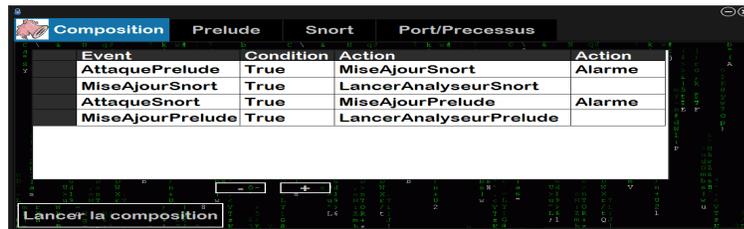


Fig. 3. Module de Composition

### 4 Conclusion

Dans ce travail, nous avons présenté notre approche de coopération inter IDS en assurant l'interopérabilité et en offrant un niveau élevé de flexibilité. Les règles ECA sont des règles réactives qui permettent de composer des processus de coopération d'une manière flexible et souple à maintenir. Nous envisageons dans des travaux futurs d'ajouter une couche de la vérification formelle de la composition, ainsi de valider ce travail sur des scénarios plus complexes.

## Optimisation du renouvellement des systèmes réparables sujets à plusieurs types de maintenance imparfaite

Radouane Laggoune <sup>1,2</sup>, Ait Mokhtar El-Hassene<sup>1,2</sup>, Razik Meddour <sup>2</sup>, Fares Boudjema <sup>2</sup> et Djamil Aissani <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unité de recherche LaMOS  
r\_laggoune@yahoo.fr

<sup>2</sup> Faculté de Technologie.  
Université de Bejaia, 06000 Bejaia, Algérie

**Résumé.** Ce travail a pour objectif de proposer une approche permettant l'optimisation du cycle de renouvellement de systèmes réparables recevant périodiquement plusieurs types de révisions partielles. Les effets des différentes révisions partielles sont intégrés en supposant que chaque type de révision réduit l'intensité de défaillance d'une quantité proportionnelle à l'effort de maintenance consenti. La résolution du problème consiste à calculer le nombre de répétitions du sous-cycle des révisions partielles qui minimiserait le coût total par unité de temps, ce qui nous permet par la suite de déduire le cycle optimum de renouvellement de l'équipement. L'approche a été illustrée par une application à une turbopompe de la compagnie algérienne du pétrole « SONATRACH ».

**Mots clés:** Optimisation, théorie de renouvellement, efficacité de la maintenance, Processus de Poisson Non Homogène, analyse de sensibilité.

### 1 Introduction

Selon les pratiques industrielles, au cours de son cycle de vie un équipement reçoit plusieurs types de révisions partielles ayant chacune sa propre périodicité et sa propre efficacité; allant d'une simple révision, effectuée beaucoup plus fréquemment et ayant un impact peu significatif sur la fiabilité du système, jusqu'à la révision générale, moins fréquente, et ayant un impact important. Ce cycle se répète un certain nombre de fois et au bout du compte le système est renouvelé par un neuf. Un intérêt croissant est accordé, ces dernières années, aux modèles de maintenance [1 - 3]. Il est à noter qu'il est important de construire des modèles réalistes des effets des actions de maintenance et de les intégrer dans l'optimisation de la maintenance des systèmes réparables. Dans ce travail, nous avons proposé une politique de maintenance préventive périodique imparfaite avec réparation minimale à la défaillance. L'efficacité de la maintenance est généralement représentée par un ou plusieurs paramètres [4, 5]. Dans ce travail nous nous sommes concentrés sur les modèles de réduction de l'intensité de défaillance, où nous avons considéré plusieurs types de maintenance imparfaite (révisions partielles).

## 2 Modélisation et optimisation de la maintenance proposées

Nous avons repris la politique de PM périodique avec réparation minimale à la défaillance introduite dans [6], tout en relaxant dans le présent travail l'hypothèse d'exponentialité des défaillances en supposant une distribution de Weibull. Selon la théorie de renouvellement, l'espérance du coût par unité de temps, pour  $n$  répétitions d'un sous-cycle formé par  $k$  cycles de longueur  $T$  est donnée par :

$$C(n, T) = \frac{C_{\min} \cdot \left(\frac{\beta}{\eta}\right) \cdot (8nT)^\beta - C_{\min} \cdot 8nT \left[ \left(\frac{8n}{4}\right) \cdot \delta + \left(\frac{8n}{8}\right) \cdot \xi + \left(\frac{8n}{16}\right) \sigma + \left(\frac{8n-8}{16}\right) \cdot \tau \right] + (8n-1)C_p + C_{ov}}{8nT}$$

$C_{\min}$  : Coût de la réparation minimale ;

$C_p$  : Coût moyen des maintenances préventives imparfaites (révisions partielles) ;

$C_{ov}$  : Coût de la révision générale (de renouvellement) ;

L'analyse des différents supports d'information du service « maintenance » de l'entreprise, nous ont permis d'obtenir les données (inputs) nécessaires à notre problème d'optimisation. La fonction MLE de Matlab nous a permis de trouver les paramètres de la loi de Weibull ajustée sur l'équipement ( $\beta = 1.5$  et  $\eta = 3051$ ).

La valeur optimale est obtenue pour  $n = 5$ , or sachant que  $k = 8*n$ , alors le renouvellement de l'équipement devrait avoir lieu après 40 cycles de 4000 heures, soit après 18 ans de service. L'analyse de sensibilité a révélé que l'amélioration de l'efficacité de maintenance, qui pourrait se traduire par une amélioration de la qualité de l'intervention, engendre un prolongement du cycle de renouvellement.

## References

1. Wang, H. "A Survey of Maintenance Policies of Deteriorating Systems", European Journal of Operational Research, Vol. 139, pp 469-489, 2002.
2. Laggoune R., Chateaufneuf A. & Aissani D. "Impact of few failure data on the opportunistic replacement policy for multi- component systems". Reliability Engineering & System Safety, Vol. 95, pp. 108-119, 2010.
3. Laggoune R., Chateaufneuf A. & Aissani D. "Preventive maintenance scheduling for a multi-component system with non-negligible replacement time". International Journal of Systems Science, Vol. 41: 7, pp. 747-761, 2010.
4. Doyen L, Gaudoin O. Classes of imperfect repair models based on reduction of failure intensity or virtual age. Reliability Engineering & System Safety. 84, 45-56 (2004)
5. Brown M, Proschan F. Imperfect repair. Journal of Applied Probability. 20, 851-859 (1983)
6. Ait Mokhtar H, Laggoune R, Chateaufneuf A et Aissani D. Modélisation de l'efficacité de la maintenance pour l'optimisation de cycle de renouvellement des systèmes réparables. Actes du Onzième Colloque sur l'Optimisation et les Systèmes d'Information (COSI' 2014). 8-10 Juin 2014, Bejaia (Algérie).

## Elasticity and Monitoring in the Cloud: state-of-the-art and open issues

Houria Dahmani<sup>1</sup> and Kamel Boukhalifa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Networks Division, CERIST, Algiers  
dahmani@dttri.cerist.dz,

<sup>2</sup> LSI Laboratory, USTHB university, Algiers  
kboukhalifa@usthb.dz

**Abstract.** One of the most important Cloud computing advantages is offering on demand resources *elasticity*. To implement this flexibility an efficient management of Cloud infrastructure is required to make elasticity decisions. For this purpose, monitoring techniques are used to understand the behavior of Cloud architecture by gathering the required information. Cloud monitoring tools are essential for both Cloud provider and Cloud client. However, few studies have focused on the monitoring in the context of cloud elasticity.

We propose in this paper, a survey on elasticity and monitoring issues. We address different concepts of elasticity, such as definitions, approaches. We present a set of metrics for elasticity that capture quality and cost aspects. We focus later on monitoring in the cloud emphasizing the main aspects such as monitoring levels and elasticity monitoring metrics. We conclude the paper by presenting a set of research open issues forming the basis for our future work. . . .

**Keywords:** Cloud computing; Elasticity; Performance; Monitoring

### 1 Elasticity in the Cloud

Cloud computing is an emerging technology built on old one: *virtualization*, *Grid computing*, *Utility computing*, *Autonomic computing* and *Internet*.

We highlight that the key characteristic of cloud computing is **Elasticity**. [1] defines Cloud elasticity as:

*"The ability of the Cloud infrastructure to rapidly change the amount of resources allocated to a service in order to meet the actual varying demands on the service while enforcing SLA (Service Level Agreement)".*

#### 1.1 Elasticity Approaches

Several works addressing elasticity problem have been proposed. We can classify them into two categories depending of the elasticity approach used : reactive and predictive.

1. **Reactive elasticity approaches:** Reactive approaches use current server load and elasticity rules established by human operators (Cloud Consumers) based on **Rule-Condition-Action** mechanism.
2. **Predictive elasticity approaches:** Predictive approaches try to get a preview of the future use of the platform in order to take scale decisions in advance. Several predictive elasticity approaches are proposed in the literature [2] such as *control theory, queuing theory, reinforcement learning and time series* to implement Cloud elasticity.

## 2 Monitoring in the Cloud

In order to well manage Cloud resources and to achieve Cloud elasticity, a tool commonly called monitoring system is used to check resource's consumption. The monitoring system should have several properties. The most important one are: Scalability, Elasticity, Timeliness, Adaptability, Extensibility and Intrusiveness [3].

### 2.1 Monitoring levels

Monitoring is important for elasticity [3] it can be done on two different levels: **Low level monitoring** for managing hardware infrastructures and **High level monitoring** for managing application performance.

### 2.2 Elasticity monitoring metrics

Several kinds of metrics are needed to meet scalability decisions in the Cloud. They concern the three dimensions of elasticity: **Resource** (CPU, RAM, Disk, Network bandwidth), **Quality** (Throughput, Workload, Response Time and Latency) and **Cost** (Running Time, Storage Size, Operating System,...).

## 3 Conclusion

We project to improve the scalable decision process by offering an initial metric analysis using Knowledge discovery tools and by coupling reactive and proactive approaches.

## References

1. A. Ali-Eldin, J. Tordsson, and E. Elmroth, "An adaptive hybrid elasticity controller for cloud infrastructures," in *Proc. IEEE Network Operations and Management Symposium (NOMS' 2012)*, Hawaii, USA, april 2012, pp. 204–212.
2. T. Lorido-Botran, J. Miguel-Alonso, and J. Lozano, "Auto-scaling techniques for elastic applications in cloud environments," Technical Report, Department of Computer Architecture and Technology, UPV/EHU, Basque Contry, Tech. Rep. EHU-KAT-IK, sept 2012.
3. G. Aceto, A. Botta, W. De Donato, and A. Pescapè, "Survey cloud monitoring: A survey," *Comput. Netw.*, vol. 57, no. 9, pp. 2093–2115, Jun. 2013.

## Vers la conception d'une mémoire d'entreprise sociale à base d'agents

Sonia Gueraich<sup>1</sup>, Abir Bellal<sup>2</sup> and Lamia Meskine<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Laboratoire Lire, Université Constantine2, 25000, Algérie

[Sonia.gueraich@gmail.com](mailto:Sonia.gueraich@gmail.com)

<sup>2</sup> Département TLSI, Université Constantine2, 25000, Algérie

[Abi-lam@yahoo.fr](mailto:Abi-lam@yahoo.fr)

**Résumé.** L'objectif de la conception d'une mémoire d'entreprise sociale au sein d'une organisation à caractère industrielle est de faciliter l'accès des utilisateurs aux connaissances cruciales organisées dans cette mémoire en se basant sur l'aspect humain et social. La problématique traite deux aspects: le premier se focalise sur l'approche de construction d'une ontologie de domaine sociale et industrielle qui forme le noyau de la mémoire. Le deuxième s'oriente vers l'exploitation de cette ontologie par une architecture de type SMA (Système Multi Agents). Une étude de cas est réalisée au sein de l'ENMTP filiale Constantine dans le cadre d'un projet de gestion des connaissances.

**Mots clés:** Mémoire d'entreprise, Gestion des Connaissances, Ontologie de domaine, Mémoire d'entreprise sociale, Système multi agents.

### 1 Introduction

La construction d'une mémoire d'entreprise suit plusieurs étapes. La capitalisation des connaissances est une étape fondamentale pour la conservation des expériences impliquées dans la réalisation de nouveaux projets. Au sein d'une entreprise à caractère industrielle, une mémoire d'entreprise de type projet s'avère la plus adéquate. Elle décrit l'expérience acquise pendant la réalisation d'un projet. Elle constitue également l'historique d'un projet.

Afin de mémoriser la réalisation d'un projet, nous proposons une architecture à base d'agents que nous appelons « Architecture de Mémoire d'Entreprise Sociale basée Agents) AMESA. Pour arriver à cette fin, deux concepts clés s'avèrent utiles : l'ontologie et la Responsabilité Sociale d'Entreprise (RSE).

### 2 Approche de conception d'une MP sociale

Une mémoire d'entreprise doit aider l'utilisateur en lui fournissant des informations appropriées de l'entreprise et en lui laissant la responsabilité d'une

interprétation et d'une évaluation contextuelle de ces informations. Partant de cette idée, nous proposons une approche de conception d'une MP sociale qui permet de garder une trace du capital acquis durant la réalisation d'un projet.

## 2.1 Conception de la Mémoire de Projet

Pour construire notre MP, nous avons pris en considération le duel : le Cycle de Vie d'un Projet (CVP) et les Niveaux de Modélisation des Connaissances (NMC) supervisés par la politique RSE de l'entreprise:

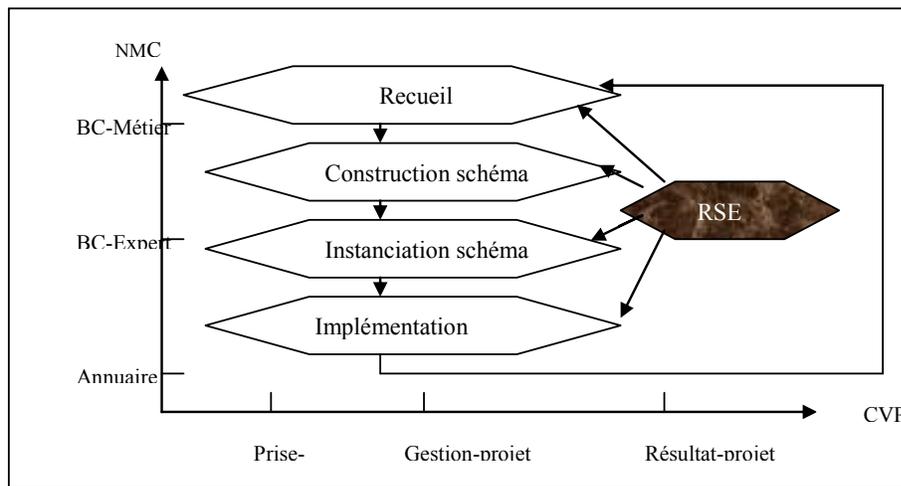


FIG.1. Conception de la MP.

Pour le CVP, nous considérons les étapes issues de la RSE et qui portent sur la:

- Représentation de la prise de décision ;
- Représentation de la gestion du projet ;
- Représentation des résultats du projet.

Pour le NMC, nous incluons les composants suivants :

- Base de connaissance pour chaque métier de l'entreprise ;
- Base de connaissance pour chaque expert de l'entreprise ;
- Base des compétences et des savoirs faire.

Nous avons opté pour une MP à base de connaissances. Nous motivons ce choix par le fait que l'ingénierie des connaissances permet d'analyser et de présenter les objectifs, les activités et les résultats du projet en termes de connaissances interprétables. En s'inspirant du cycle de vie de la conception de notre MP à base de connaissances suit les étapes suivantes :

- Recueil préliminaire des connaissances ;
- Construction du schéma du modèle conceptuel ;
- Instanciation du schéma du modèle conceptuel ;
- Implémentation schéma du modèle conceptuel.

### 3 AMESA une architecture pour supporter une MP

A cette étape, nous construisons l'ontologie et par conséquent le noyau applicatif de la MP. Les connaissances de la MP se présentent sémantiquement par l'ontologie. Pour les traitements, nous avons opté pour les agents qui décrivent les programmes qui concrétisent l'application.

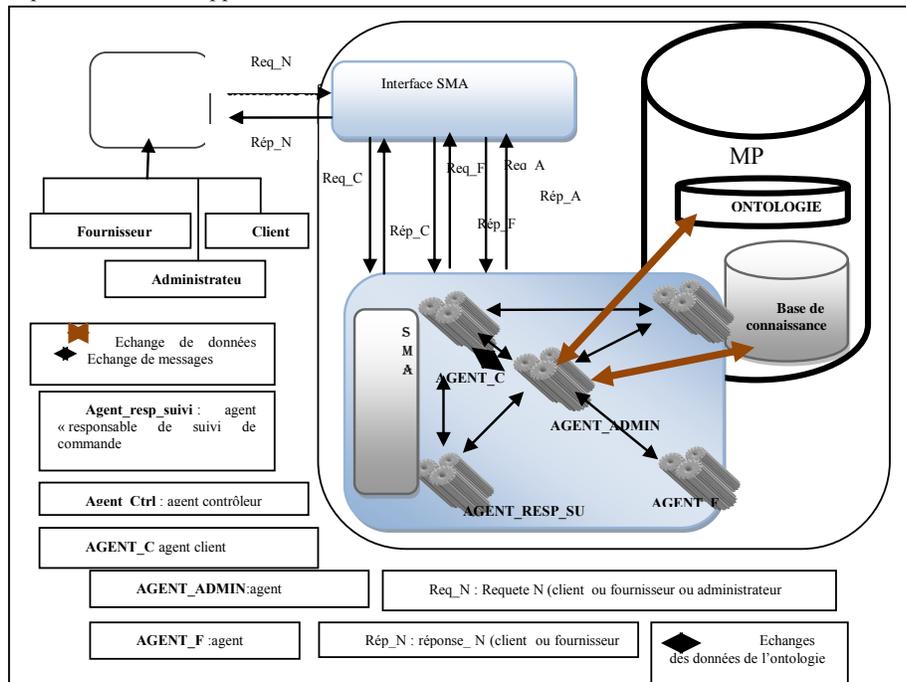


FIG.2. Architecture AMESA

### 4 Conclusion

Dans ce papier, nous avons présenté une approche de conception d'une mémoire de projet sociale pour une entreprise à caractère industriel. Dans cette conception la responsabilité sociale de l'entreprise a été prise en considération précisément pour l'axe du Cycle de Vie d'un Projet (CVP). Nous avons également, construit une ontologie de domaine supportée par une architecture à base d'agents. Comme perspective nous pensons à l'expérimentation de la démarche dans un environnement purement social (web social) en restant dans l'orientation industrielle de l'entreprise.

## Une Approche Pour Agréger Les Valeurs De Similarités

Benaïssa Moussa<sup>1</sup> et Khiat Abderrahmane<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire LITIO, Université d'Oran1 Ahmed Ben Bella,  
B.P 1524 El M'Naouar 31000, Oran, Algeria  
moussabenaïssa@yahoo.fr  
abderrahmane\_khiat@yahoo.com

### 1 Introduction

La majorité des systèmes d'alignement existants sont basés sur le calcul des similarités entre les entités à aligner. Dans cette catégorie, nous distinguons les systèmes qui mettent en œuvre une seule technique et les systèmes qui combinent plusieurs techniques. Ces derniers sont devenus plus fréquents à cause de leur flexibilité et de leur facilité d'extension [3]. Par ailleurs, vu la complexité croissante des ontologies sur le web, il est impératif de développer des systèmes automatiques ou au moins semi-automatiques pour identifier l'alignement [5].

Nous proposons dans ce papier une approche d'alignement d'ontologies basée sur le calcul des similarités et qui s'inscrit dans la catégorie des méthodes qui combinent plusieurs matchers. C'est une approche statistique qui est fondée sur deux heuristiques pour agréger les valeurs de similarités calculées par différents matchers.

### 2 L'Approche Proposée

Nous disposons en entrée de deux ontologies à aligner  $O_1$  et  $O_2$ . Le module Analyse réalise l'extraction des concepts de  $O_1$  et  $O_2$  à l'aide de l'API Jena. Ensuite, le module génération des similarités calcule, pour chaque couple de concepts  $(C, C') \in O_1 \times O_2$ , trois valeurs de similarités à l'aide de trois techniques à savoir la distance d'édition, la métrique de Jaro et celle basée sur WordNet (algorithme de Wu-Palmer) [2]. Ces valeurs de similarités sont utilisées par le module d'estimation des poids afin de calculer la confiance à accorder aux matchers cités ci-dessus. Le module combinaison des similarités génère ensuite les valeurs de similarités combinées à l'aide d'une sommation pondérée. Enfin, le module Extraction de l'alignement sélectionne l'alignement final.

### 3 Etude Expérimentale

Afin d'évaluer notre approche nous avons utilisé la série conférence de la compagnie d'évaluation OAEI 2012. Comme critères d'évaluation nous avons utilisé les métriques standards qui sont la précision, le rappel et la F-mesure.

2

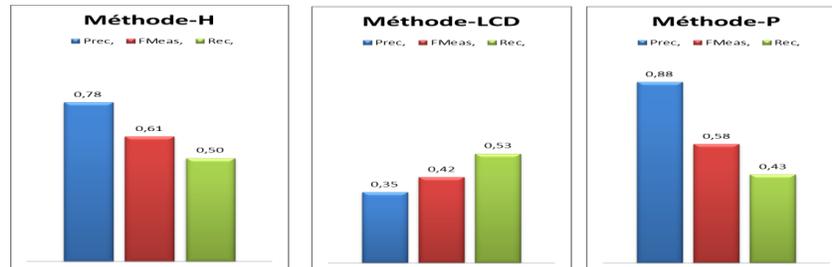


Fig. 1. Résultats Globaux (Tous les Tests de Sérié Conference) des Trois Méthodes

Nous envisageons dans cette analyse expérimentale de comparer notre méthode d'agrégation des valeurs de similarités (Notée méthode-P dans les graphiques ci-dessus) avec deux méthodes d'agrégation parmi les plus performantes à savoir la méthode basée sur le concept d'harmonie (Notée Méthode-H dans les graphiques ci-dessus) [4] et la méthode basée sur le concept de confiance locale (notée méthode LCD dans les graphiques ci-dessus) [1]. Les résultats dans la (Fig. 1) montrent la bonne performance de notre approche.

#### 4 Conclusion et Perspectives

Nous avons présenté dans ce papier une méthode dynamique qui permet d'estimer automatiquement les poids à affecter à différents matchers, dans une tâche d'alignement donnée, dans le but de combiner les valeurs de similarités qu'ils produisent dans un contexte d'alignement d'ontologies. Les résultats expérimentaux obtenus montrent sa bonne performance. En guise de perspectives nous envisageons d'intensifier les expérimentations en considérant d'autres tests et en combinant d'autres techniques de calcul de similarités.

#### Bibliographie

1. Cruz, I., Antonelli, F. P., Stroe, C.: Efficient selection of mappings and automatic quality-driven combination of matching methods. International Workshop on Ontology Matching, collocated with the 8th International Semantic Web Conference (ISWC-2009), (2009).
2. Euzénat, J., Shvaiko, P.: Ontology Matching. Springer, (2013)
3. Li, J., Tang, J., Li, Y., Luo, Q.: RiMOM: A Dynamic Multistrategy Ontology Alignment Framework. IEEE, Transactions On Knowledge and Data Engineering, Vol. 21, (2009)
4. Mao, M., Peng, Y., Spring, M.: A harmony based adaptive ontology mapping approach. In Proceedings of international conference on semantic web and web services (SWWS), (2008)
5. Rahm, E.: Towards Large-Scale Schema and Ontology Matching. Schema Matching and Mapping, Zohra Bellahsene, Angela Bonifati, Erhard Rahm, (Eds.), Data-Centric Systems and Applications, Springer, (2011)

## Analyse de l'efficacité énergétique dans un réseau sans fil : Approche par la théorie des jeux

Fatiha BARACHE\* & M. Said RADJEF\*\*

Laboratoire LAMOS, Université de Bejaia, 06000 Bejaia.

\*barache\_fatiha@yahoo.fr, \*\*radjefms@yahoo.fr

**Résumé.** L'étude concerne l'évolution de l'état d'un réseau de télécommunication sans fil constitué initialement de  $N$  terminaux mobiles et d'un seul récepteur (canal à accès multiple). Chaque mobile contrôle sa puissance de transmission avec l'objectif de maximiser son efficacité énergétique et une durée de vie la plus longue. Le problème est modélisé sous forme d'un jeu de contrôle de puissances non-coopératif à plusieurs étapes. Un algorithme est développé permettant le calcul de l'équilibre de Nash du jeu, déterminant, pour chaque mobile, la puissance de transmission à chaque étape du jeu.

**Mots-clé:** Théorie des jeux, Réseaux sans fil, Équilibre de Nash, Efficacité énergétique.

### 1 Jeu du contrôle de puissances

On considère un réseau de télécommunication sans fil constitué initialement de  $N$  terminaux mobiles et d'un seul récepteur (canal à accès multiple). On notera par  $N^t$  le nombre de mobiles actifs à l'instant  $t \geq 0$ . Tous les mobiles de  $\mathcal{I}^t = \{1, \dots, N^t\}$  émettent sur une même fréquence avec un comportement égoïste, dans le sens où chacun cherche à optimiser sa propre fonction d'utilité. On suppose qu'à tout instant  $t$ , tous les mobiles transmettent un message en utilisant une même bande passante et un même slot. Le gain du canal du mobile  $i \in \mathcal{I}^t$  est noté  $h_i$ .

Un mobile transmet ses données avec une puissance  $p_i \in \mathcal{P}_i = [p_i^{min}, p_i^{max}]$ ,  $i \in \mathcal{I}^t$ . Un mobile  $i \in \mathcal{I}^t$  tente, plusieurs fois si nécessaire, de transmettre ses paquets jusqu'à ce qu'il réussisse la transmission. A chaque tentative de transmission, le mobile doit choisir la puissance avec laquelle il doit transmettre en tenant compte de l'état de l'énergie de sa batterie. Par ailleurs, chaque mobile est informé que son succès de transmission dépend aussi de la puissance de transmission que les autres mobiles utilisent, en même que lui, pour transmettre leurs messages durant le même slot. On suppose que l'état de charge d'une batterie d'un mobile ne peut prendre que trois états de charge:  $S_i^t \subseteq \{F, A, E\}$ . A l'instant  $t$ , chaque mobile actif  $i \in \mathcal{I}^t$  doit choisir, en fonction de l'état de charge de sa batterie, une puissance de transmission qui lui engendre une plus grande efficacité énergétique possible  $u_i^t(p_i, p_{-i}) = \frac{R_i(s_i)f(\gamma_i)}{p_i}$ , où le SINR du mobile  $i$  est  $\gamma_i = \frac{p_i|h_i|^2}{\sigma^2 + \sum_{j=1, j \neq i}^N p_j|h_j|^2}$ .

Ainsi, à chaque étape  $t \geq 0$ , se déroule un jeu noncoopératif sous forme normale

$$G^t = \langle \mathcal{I}^t, \{S_i^t\}_{i \in \mathcal{I}^t}, \{\mathcal{P}_i\}_{i \in \mathcal{I}^t}, \{u_i^t\}_{i \in \mathcal{I}^t} \rangle.$$

Le passage du jeu  $G^t$  à l'instant  $t$  au jeu  $G^{t+1}$  à l'instant  $t + 1$  se fait en mettant à jour:

- l'ensemble  $S_i^t$  des états de charge de la batterie de chaque mobile  $i \in \mathcal{I}^t$ ;
- le nombre de mobiles actifs  $N^{t+1} \leq N^t$  dans le réseau, en écartant du prochain jeu les mobiles dont l'état  $S_i^t = \{E\}$ ;

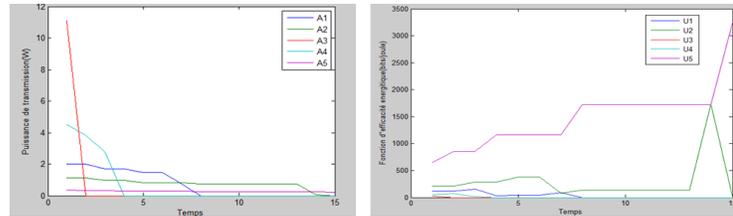
- L'ensemble des mobiles  $\mathcal{I}^t = \{1, \dots, N^t\}$  devient  $\mathcal{I}^{t+1} = \{1, \dots, N^{t+1}\}$  tel que  $i \in \mathcal{I}^{t+1}$  si  $S_i^t \neq \{E\}$ .

En se basant sur le théorème de Goodman et Mandayam [1, 3, 2], on a calculé le vecteur des puissances à l'équilibre de Nash  $p^{*t} = (p_1^{*t}, p_2^{*t}, \dots, p_{N^t}^{*t})$  du jeu  $G^t$ , qui correspond à l'unique solution du système d'équations suivant  $(\frac{\delta u_i(p)}{\delta p_i} = 0)_{i \in \mathcal{I}^t} \Leftrightarrow \gamma_i = \gamma^*$ ,  $i \in \mathcal{I}^t$ , où:  $\gamma^*$  est l'unique solution de l'équation  $x f'(x) - f(x) = 0$ ,  $\forall i \in \mathcal{I}^t$ , tel que  $p_i^{*t} = \frac{\sigma^2}{|h_i|^2} \frac{\gamma^*}{1 - (N^t - 1)\gamma^*}$

$$u_i^{*t}(p_i^{*t}, p_{-i}^{*t}) = \begin{cases} 0, & \text{si } s_i^t = E; \\ \frac{a}{1 - Q_A} \frac{f(\gamma^*)}{p_i^{*t}}, & \text{si } s_i^t = A; \\ (R_i(A) + \frac{a + \beta(1 - \alpha)(1 - a)}{1 - \beta Q_F(P_i^{max}) - (1 - \beta)Q_F(P_i^{min})}) * \frac{f(\gamma^*)}{p_i^{*t}}, & \text{si } s_i^t = F. \end{cases}$$

## 2 Résolution et interprétation des résultats

Nous avons étudié la variation de la puissance de transmission et la variation de la fonction d'efficacité énergétique au cours du temps en faisant varier à chaque fois le nombre de terminaux, le gain du canal  $h_i$  et l'état de charge de la batterie de chaque terminal du réseau. On constate d'après le graphe des utilités illustrées dans la figure ci-dessous que les utilités des joueurs à l'équilibre diminuent à chaque fois que les distances entre les joueurs et le point d'accès augmentent, bien que les puissances de transmission des mobiles à l'équilibre sont croissantes. Autrement dit, la distance entre les mobiles et le point d'accès a une influence considérable sur les utilités. Plusieurs cas de figure peuvent être traités tels que la possibilité qu'un ou plusieurs autres mobiles rejoignent le réseau à une étape donnée du jeu, le cas où les batteries des terminaux se rechargent au cours du jeu.



**Fig. 1.** Variation de la puissance de transmission et de la fonction d'efficacité énergétique en fonction du temps pour  $N=5$ .

## References

1. D. J. Goodman and N. B. Mandayam. Power control for wireless data. *IEEE Personal Commun*, volume. 7:pp. 48–54, 2000.
2. S. Lasaulce. M. Le Treust. A repeated game formulation of energy-efficient decentralized power control. *IEEE Transactions on Wireless Communications*, volume 9 ,no. 9:2860–2869, 2010.
3. F. Meshkati; A. J. Goldsmith; H. V. Poor and S. C. Schwartz. A game-theoretic approach to energy-efficient modulation in cdma networks with delay qos constraints. *IEEE Radio and Wireless Symposium (RWS), Long Beach, CA*, 1 2007.

# Optimisation de l'ordonnancement d'un lot d'applications identiques sur une grille de calcul

Samir SETAOUTI<sup>1</sup>, Khaled BELKADI<sup>2</sup>.

<sup>1,2</sup> LAMOSI, USTO-MB, Université Mohammed BOUDIAF  
ORAN, ALGERIE.

<sup>1</sup>samir.moeps@yahoo.fr, <sup>2</sup>belkadi1999@yahoo.com

**Résumé.** Les problèmes d'ordonnancement se posent dans de nombreux domaines tels que la productique et l'informatique. Leur variété vient de la diversité des données, des contraintes et des critères d'optimisation qu'ils impliquent. Dans cet article, nous traitons le problème de l'ordonnancement d'un lot d'applications sur une grille de calcul, en proposant un algorithme de liste amélioré dont l'objectif est de réduire le temps total d'exécution du lot sur la grille : le *makespan*. Un lot est constitué d'un nombre borné d'applications identiques, où chaque application est représentée par un graphe de tâches. Ce problème d'ordonnancement traité est connu d'être NP-Complet [1]. Les résultats des expérimentations ont montré l'efficacité de l'algorithme proposé.

**Mots-clés :** Optimisation, Ordonnancement, Lot d'applications, Grille de calcul, Makespan.

## 1 Introduction

L'ordonnancement dans les grilles de calcul est largement utilisé pour résoudre les problèmes d'optimisation que ce soit la minimisation ou la maximisation, il est parmi les problèmes d'ordonnancement les plus difficiles, car même les problèmes relativement simples, qui trouvent une solution acceptable dans les environnements homogènes, deviennent complexes lorsque leur exécution est envisagée dans un environnement hétérogène [2]. Dans cet article, nous présentons une amélioration de l'algorithme de liste de Diakité [3] pour l'ordonnancement d'un lot d'applications sur une grille de calcul afin de minimiser le *makespan*.

## 2 Problématique d'ordonnancement

Dans cette partie, nous définissons le modèle associé à notre contexte de travail. La plateforme est une grille de calcul regroupant un ensemble de ressources interconnectées. Elle est représentée par un graphe non-orienté  $G_{PF} = (P, L)$ , où les sommets  $P$  sont les  $n$  nœuds (processeurs)  $p_i$  de la grille ( $p_i \in P : i \in \{1, \dots, n\}, n=|P|$ ) et les arêtes sont les liaisons réseaux entre les nœuds. Sur chaque nœud  $p_i$ , un ensemble fini de fonctions est déployé. Nous définissons, donc,  $F_i$  l'ensemble des fonctions que peut exécuter le processeur  $p_i$  et  $F = \cup F_i$  l'ensemble des fonctions déployées dans la grille. Sur cette plateforme, nous lançons l'exécution d'un lot d'application identique. Un lot  $B$  d'une longueur  $m$  est défini comme un ensemble de  $m$  instances identiques  $J_j$  de l'application  $J$ ,  $B = \{J_j : j \in \{1, \dots, m\}\}$ . Une application  $J$  est composée d'un nombre borné de tâches dépendantes. Elle est représentée par un Graphe Acyclique orienté (DAG) :  $J = (T, D)$ , où les sommets  $T$  sont les tâches  $t$ , ( $t \in F$ ) et les arcs  $D$  sont les contraintes de dépendances entre les tâches. Dans ce travail, nous ne prenons pas en considération les coûts des communications. Nous supposons que les communications sont couvertes par l'exécution des fonctions et que leurs coûts n'ont pas d'incidence sur l'exécution globale. Ceci est généralement le cas lorsque les durées d'exécution dominent les durées de communications [2] [3].

### 3 Contribution

Notre point de départ pour l'amélioration de *makespan* est l'algorithme de liste de Diakité, dans son principe il utilise un critère pour la sélection des tâches à exécuter et une heuristique pour la sélection de la ressource d'exécution, la tâche prioritaire est la tâche qui appartient à la plus ancienne des instances en cours d'exécution. La tâche sélectionnée est affectée sur la ressource qui termine son exécution le plus tôt possible. Nous avons mené une étude sur l'algorithme de liste de Diakité et on a constaté qu'il produit des ordonnancements avec une courte vision, il affecte les tâches sur les ressources qui minimisent leurs temps de terminaisons d'exécution sans tenir compte des autres tâches ou de l'impact de ses affectations sur le reste de l'ordonnancement, ce qui ne permet pas l'exploitation optimale des ressources. Pour résoudre ce problème nous avons apporté une amélioration sur le critère de sélection des tâches en introduisant une priorité de sélection  $Pr(t)$  calculée pour chaque tâche par rapport au nombre de processeurs compatible avec elle dans la plateforme ( $Nbpi(t)$ ).

$$Pr(t) = 1/Nbpi(t) \quad (1)$$

Le nouveau critère de sélection de tâches s'énonce comme suit : la tâche prioritaire est la tâche avec la plus grande valeur  $Pr(t)$ . L'amélioration apportée favorise la sélection des tâches qui ont le moins de processeurs compatibles pour exploiter au maximum les ressources de la plateforme.

### 4 Conclusion

Notre travail vise l'optimisation de l'ordonnancement de lots de taille bornée des applications décrites par un DAG. Nous avons mené une étude sur l'algorithme de liste de Diakité pour mettre en évidence les limites de cet algorithme. L'algorithme de Diakité fait un ordonnancement avec une courte vision, il affecte les tâches sur les ressources qui minimisent leurs temps de terminaisons d'exécution sans tenir compte des autres tâches ou de l'impact de ses affectations sur le reste de l'ordonnancement. Pour résoudre ce problème nous avons apporté une amélioration qui a abouti à la conception d'un nouvel algorithme de liste. Pour valider la performance de notre algorithme, nous avons fait des expérimentations par la simulation. Les simulations ont été réalisées selon différents facteurs : hétérogénéités des plateformes, niveau de complexité des applications et la taille du lot. Notre algorithme donne des ordonnancements avec un *makespan* réduit par rapport à celui calculé par l'algorithme de Diakité, cette réduction est plus en plus importante dans le cas des applications avec des tâches qui peuvent s'exécuter en parallèle et aussi dans le cas des applications avec un grand nombre de tâches critiques ( $NBpi(t)=1$ ). En matière de rapidité l'algorithme que nous avons proposé garde sa place en premier rang, néanmoins cette rapidité est relative au nombre de tâches qui ont la même valeur  $Pr(t)$ .

Dans les travaux futurs, nous essayerons de généraliser le problème étudié sur le modèle de plateformes où les communications sont non-négligeables.

### References

1. Ronald L. Graham, Eugene L. Lawler, Jan K. Lenstra, and A.H.G Rinnoy Kan. Optimization and approximation in deterministe sequencing and sheduling : A survy. Annals of Discrets Mathématiques, 5(2) : 287-326,1979.
2. Philipe L. and Toch L. A Génétic Algorithm with Communications Costs to Shedule a Workflows on a SOA-Grid, , 9th Int Workshop on Algorithms, Models and Tools for Parallel Computing on Heterogeneous Platforms,volum 7155 of LNCS, Bordeaux France, 419-428, 2011.
3. Diakité, S., Nicod, J.M., Philipe, L., Toch, L.: Assessing New Approaches to Shedule a batch of identical intree-shaped workflows on a heterogeneous platform. International Journal of Parallel, Emergent and distributed Systems 27(1), 79-107 (2011), Taylor & Francis.

## Construction of a Pseudo-CT image from MRI image: A novel approach based on the image matching algorithm and Atlas

CHAIBI HASSENE<sup>1</sup>, NOURINE RACHID<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ITIO Laboratory, Oran University –Algeria-

chaibih@yahoo.fr, nourine@yahoo.com

**Abstract.** The work we present in this paper is a part of overall development combined PET/MRI system as an alternative to PET/CT system. We propose a new approach to construct a pseudo-CT from MRI image. This approach is based on the atlas and a corresponding image algorithm focuses on brain MRI images, whose specificity is to put them in the same space. Furthermore, our approach proposes a localized matching based on local descriptors that make possible an image matching pixel by pixel.

The idea is to create a pseudo-CT image from a given MRI based on atlas data base (MRI + CT images). The method has been tested with a real MRI data. We used some local descriptors and we developed a new descriptor for the test. The Structural Similarity index (SSIM) and the Dice coefficient were used to evaluate the obtained Pseudo-CT image with respect the real CT image.

**Keywords:** Pseudo-CT, image matching, atlas, Attenuation correction, PET/MRI, image features

### 1 Introduction

Attenuation correction (AC) is an important step in quantitative analysis of PET images. In combined PET/CT case, the attenuation coefficients are obtained from transmission CT images, characterized by their radiation effect. Many research has been oriented towards a PET/MRI association. Unfortunately, this does not work as well as PET/CT, since the bone and air have similar aspects on MRI. In addition, MRI alone does not provide sufficient information on the attenuation coefficients of tissues [1]. In this paper, we present a new approach to construct a pseudo-CT image from an MRI. Later we will use this pseudo-CT for the AC.

### 2 Methods

Finding point correspondences between two images of the same scene or object, is widely used in the field of image processing [2, 3]. Considers an MRI image I1 for a patient. We assume having an atlas composed of a pair (I2, C2) respectively MRI and CT of the same patient. For each pixel in I1 we will have to find its corresponding pixel in I2. All pixels in both images (I1 and I2) are represented by descriptors vectors. Medical images have two specific properties compared to other types of images. First, they can be in the same space (spatial coordinates) and they also have approximately the same dimensions (size). These properties allow a localized search. The correspondence of pixel  $P_{x,y}$  in  $Z_k$  area in image I1 is approximately in the same area  $Z_k$  in image I2. The problem of searching correspondences is reduced to a local search around of the pixel position. With this specificity it is possible to match each pixel of the first image I1 to a pixel of the second image I2.

*The main steps of the approach:*

1. Calculate the descriptor vectors of all pixels in the MRI target image I1 and MRI Atlas image I2.
2. Construction of the correspondences table. Consider the pixel  $P_1$  in I1 defined by the descriptor vector  $W$ . We define neighbourhood  $[P'_1 \dots P'_k]$  in I2 described by the descriptors vectors  $[W'_1 \dots W'_k]$ . The pixel  $P_2$  in I2 (described by the vector  $W'$ ) match to the pixel  $P_1$  where:

$$W' = \arg \min(Dist(W, [W'_1 \dots W'_k])) \quad (1)$$

3. Deduction of Pseudo-CT image C1 from the correspondences table and the CT Atlas image C2.

$$I1(x, y) = I2(x', y') \Rightarrow C1(x, y) = C2(x', y') \quad (2)$$

Different local descriptors have been developed for image matching. We tested some of these descriptors (The monogenic phase [4], SURF [5]) and we also developed a new descriptor for this approach.

*Presentation of the new descriptor:* the analysis of texture makes it possible to define a series of descriptors, with the very interesting performances. In order to extract the most significant aspects of MRI image, the textural

properties (mean, Standard deviation and Entropy) are computed from two different window sizes of neighbourhoods. As neighbourhood of the pixel in the MRI, we selected 8 neighbourhood where the pixel is a corner, and two neighbourhood centred on it. The normalized feature vector contains altogether 30 features.

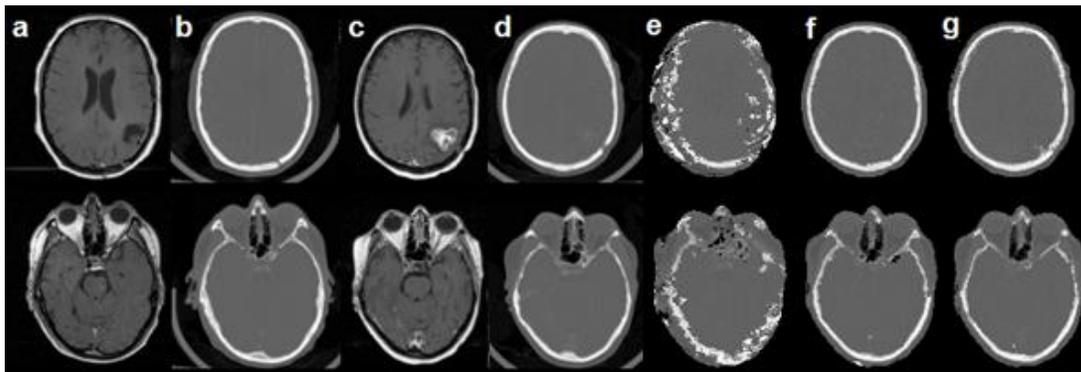
### 3 Experiments and Results

We applied our method to patient brain MRI data from the Vanderbilt Retrospective Registration Evaluation Dataset (RREP) [6]. We registered the CT images to the corresponding MR images using SPM [7]. As evaluation metrics we use The Structural Similarity (SSIM) index. SSIM is a method for measuring the similarity between two images. We also calculated the Dice similarity index (DSI).

We tested the different descriptors. To represent more variability of MRI data we have used two MRI/CT pairs as Atlas, and we have used the others volumes for the test. The results is given in the table1, and figure 1 show the qualitative results. The images results (pseudo-CT) are calculated on Hounsfield unit.

**Table 1.** Quantitative evaluation of the results

	SURF	Monogenic.	New Descr.
SSIM	0,590	0,683	0,705
DICE	0,166	0,724	0,750



**Fig. 1.** Test of different descriptors, columns: (a) MRI Atlas image, (b) CT Atlas image, (c) MRI patient image; (d) the corresponding real patient CT. Columns (e, f, g) pseudo CT from SURF, Monogenic phase and the new descriptor

### 4 Conclusion

This work proposes a new approach to generate a pseudo-CT from an MRI image. It is a new way for using the atlas in medical image processing. We demonstrated that it is possible to find the correspondences between two MRI images pixel by pixel, and with an atlas (MRI images + CT images) it is possible to create a pseudo-CT with the Hounsfield intensities. Future work we try to compare this method to the registration methods.

### ACKNOWLEDGMENTS

This work is supported by LITIO Laboratory, Oran1 University. BP 1524, El-M'Naouer, 31000 Oran, Algeria

### References

- [1] Hofmann and al. MRI-Based Attenuation Correction for PET / MRI: A Novel Approach Combining Pattern Recognition and Atlas Registration .The Journal of Nuclear Medicine. Volume 49 - No. 11. November (2008).
- [2] Mengyang Chen and al. Overlapping Local Image Descriptor / Deformable Registration Using Scale Space Keyoints. 2nd International Conference on Power Electronics and Intelligent Transportation System (2009)
- [3] Yuting Zhang and Yue Chen. Matching Algorithm with Relevance Feedback for Brain MRI. 4th International Conference on Biomedical Engineering and Informatics (BMEI). (2011)
- [4] Kunio T. Feature Point Correspondence of Stereo Images by Monogenic Phase. Computers and Signal Processing. PacRim 2007. (2007)
- [5] Gonzalez Valenzuela and al. Dimensionality Reduction Through PCA over SIFT and SURF Descriptors. Cybernetic Intelligent Systems (CIS) 58 - 63, (2012)
- [6] RREP data set available online: <http://www.insight-journal.org/rrep/>
- [7] SPM software available online: <http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/>

## Un Système Terminologique Pour L'Alignement Des Ontologies

Khiat Abderrahmane<sup>1</sup> et Benaïssa Moussa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire LITIO, Université d'Oran1 Ahmed Ben Bella,  
B.P 1524 El M'Naouar 31000, Oran, Algeria  
abderrahmane\_khiat@yahoo.com  
moussabenaïssa@yahoo.fr

**Résumé.** Dans cet article, nous décrivons un système nommé AOT réalisé dans le but de résoudre efficacement le problème de l'alignement des ontologies de façon automatique. C'est un système qui exploite essentiellement les informations terminologiques associées aux ontologies. L'évaluation de AOT dans le cadre de OAEI (Ontology Alignment Evaluation Initiative) montre sa bonne performance en termes de F-mesure.

**Mots-Clés:** Correspondance, Alignement d'Ontologies, Interopérabilité Sémantique, Web Sémantique.

### 1 Introduction

L'alignement d'ontologies est défini comme le processus d'identification des correspondances sémantiques entre les entités de différentes ontologies [3] [4]. Cependant, comme les sources d'information disponibles sur le Web utilisant des ontologies continuent d'augmenter alors des systèmes automatiques ou au moins semi-automatiques doivent être développés afin de réduire la charge de la création et de la maintenance manuelle de l'alignement d'ontologies [4]. Le travail proposé dans cet article est la description d'un outil d'alignement d'ontologies nommé AOT (Alignement d'Ontologies au niveau Terminologique) [1] [2], qui utilise les informations terminologiques associées aux ontologies pour identifier les correspondances sémantiques entre les entités. Le reste du papier est organisé comme suit. La section 2 décrit notre système. Dans la section 3, nous présentons les résultats officiels du système AOT. La section 4 contient des remarques finales et des orientations pour de futurs travaux.

### 2 AOT un Simple Système d'Alignement d'Ontologies

Le système proposé dans le présent document se situe dans les méthodes terminologiques afin de résoudre le problème de l'alignement des ontologies. AOT est un système d'alignement automatique qui reçoit en entrée les entités (concepts, propriété donnée et propriété objet) des deux ontologies à aligner et génère en sortie toutes les

2

correspondances sémantiques trouvées entre ces entités. Le système AOT calcule les similarités entre les entités en utilisant des comparateurs terminologiques comme la distance de Jaro, la distance de Levenshtein etc. Les similarités calculées par chaque matcher sont présentées dans une matrice. Ensuite nous appliquons un filtrage local sur chaque matrice en utilisant la stratégie de seuillage. Dans l'étape suivante AOT combine les similarités des matrices filtrées dans une seule matrice en utilisant la stratégie de l'agrégation moyenne. Enfin, notre système applique un filtrage global en utilisant la stratégie de seuillage sur la matrice combinée afin d'identifier l'alignement.

### 3 Étude Expérimentale

Nous présentons dans cette section les résultats de l'évaluation de notre système AOT. Nous avons implémenté notre système AOT afin de participer à la campagne d'évaluation OAEI, qui représente la campagne d'évaluation la plus connue dans le domaine de l'alignement d'ontologies. Pour plus de résultats concernant notre système consulter le site web de OAEI 2014 (<http://oaei.ontologymatching.org/2014/results>).

**Table 1.** Résultats du Système AOT sur Benchmark et Conference

Série	Système	F-mesure	Précision	Rappel
Benchmark	AOT	0.67	0.90	0.53
Conference	AOT	0.55	0.75	0.43

### 4 Conclusion et Perspectives

Dans cet article, nous avons présenté un système officiel d'alignement d'ontologies nommé AOT. Notre système permet d'identifier les correspondances sémantiques entre les concepts de différentes ontologies. AOT a participé pour la première fois à la plate-forme SEAL et OAEI 2014. Les résultats montrent que notre système donne de bons résultats en termes de F-mesure sur différentes séries de tests de OAEI 2014. Nous envisageons à l'avenir d'améliorer notre système dans le but d'avoir de bons résultats pour la prochaine campagne d'évaluation OAEI 2015.

### Bibliographie

1. A. Khat and M. Benaissa, "AOT / AOTL results for OAEI 2014". In Proceedings of the 9th International Workshop on Ontology Matching co-located with ISWC, (2014)
2. P. Shvaiko, J. Euzenat, M. Mao, E. Jiménez-Ruiz and A. Ngonga (Eds), "Proceedings of the 9th International Workshop on Ontology Matching collocated with ISWC, (2014)
3. J. Euzenat and P. Shvaiko "Ontology Matching", Springer-Verlag, Heidelberg, (2013)
4. M. Ehrig "Ontology Alignment: Bridging the Semantic Gap", Springer, (2007)

## b-Domatic number of a regular graph

BENATALLAH Mohammed<sup>1</sup>, IKHLEF ESCHOUF Noureddine<sup>2</sup>,

MIHOUBI Miloud<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department mathematics and Informatics, university Ziane Achour, Djelfa, Algeria

<sup>2</sup>Faculty of Science and Technology, Department of G.E.I., Dr. Yahia Fares University of Medea, Algeria

<sup>3</sup>USTHB, Faculty of Mathematics, P.B.32 El Alia, 16111, Algiers, Algeria

e-mail: [m\\_benatallah@yahoo.fr](mailto:m_benatallah@yahoo.fr)

**ABSTRACT:** A partition of  $V(G)$ , all of whose classes are dominating sets in  $G$ , is called a b-domatic partition of  $G$ . The minimal number of classes of a b-domatic partition of  $G$  is called the b-domatic number of  $G$  ( $bd(G)$ ). In this paper we explore the bounds for the b-domatic number of a regular graph.

**Keywords:** domatic number, b-domatic number, partition, regular graph.

### 1. Introduction

Let  $G = (V, E)$  be a simple graph of order  $|V| = n$  and minimum degree  $\delta$ . For a graph  $G$ , and for any vertex  $v$  of  $G$ , the neighborhood of  $v$  is the set  $N(v) = \{u \in V(G) / uv \in E(G)\}$  and the degree of  $v$  is  $\deg(v) = |N(v)|$ . A vertex is said to dominate itself and every vertex adjacent to it. A set  $D$  of vertices in  $G$  is a dominating set if every vertex not in  $D$  is adjacent to at least one vertex in  $D$  [1]. A domatic partition of the graph  $G$  is a partition of  $V(G)$  into pairwise disjoint dominating sets. The domatic number  $d(G)$  of  $G$  is the maximum cardinality of a domatic partition of  $G$ . The domatic number was introduced by E. J. Cockayne and S. T. Hedetniemi in [1].

As defined in [2], a domatic partition  $\mathcal{P}$  is b-maximal if no larger domatic partition  $\mathcal{P}'$  can be obtained by gathering subsets of some classes of  $\mathcal{P}$  to form a new class. The minimum cardinality of a b-maximal domatic partition of  $G$  is called the b-domatic number and is denoted by  $bd(G)$ . The b-domatic number was introduced by O. Favaron in [2].

**Theorem 1.** [3] A regular graph domatically full graph  $G$  of order  $n$  and  $d(G) = d$  exist if and only if  $d$  divides  $n$ . Its structure is the following: the vertex set  $V(G) = \cup_{i=1}^d V_i$ ,  $V_i \cap V_j = \emptyset$ ,  $|V_i| = n/d$  and the subgraph  $G_{ij}$  of  $G$  induced by  $V_i \cup V_j$  is regular of degree 1 (for  $i = 1, \dots, d; j = 1, \dots, d; i \neq j$ ).

**Theorem 2.** A  $r$ -regular graph domatically full graph  $G$  of order  $n \geq 2$  and  $G$  contain no  $C_3$  and  $d(G) = d$  exist, then  $bd(G) = 2$ .

**Proof.** Suppose that, there exists a regular domatically full graph  $G$  with  $n$  vertices and with the domatic number  $d$ . As  $G$  is regular and domatically full, each vertex of  $G$  has degree  $d - 1$ . This implies that  $G$  has the structure described as following.

Consider on integer  $i$  such that  $1 \leq i \leq d$ . Each vertex  $x \in V_i$  must be adjacent to at least one vertex of  $V_j$  for each  $j \in \{1, 2, \dots, d\} \setminus \{i\}$ . As these sets are pairwise disjoint, for each  $j \neq i$  there exists exactly one edge joining  $x$  with a vertex of  $V_j$ , therefore in each  $G_{ij}$  all vertices have degree 1. All classes of the partition  $\{V_1, V_2, \dots, V_d\}$  have equal cardinalities and  $|V_i| = n/d$  for each  $i = 1, \dots, d$ , and we have that all sets  $V_1, V_2, \dots, V_d$  are independent in  $G$ . A vertex of  $V_i$  does not admit even neighbors in each class  $V_j$ ,  $j = 1, \dots, d$  and  $j \neq i$ .

Let  $x$  be a vertex in  $V_i$  of  $G$  and  $x_1, x_2, \dots, x_r$  its neighbors. then the set  $\{x_1, x_2, \dots, x_r\}$  is stable, otherwise  $G$  contains a cycle of length three. For each  $i = 1, \dots, r$ , let  $N_i = N(x_i) \setminus \{x\}$  the open neighborhood of  $x_i$  without the vertex  $x$ . Then each of  $N_i$  is a stable, otherwise  $G$  contains a cycle of length three.

We partition the graph  $G$  into two classes  $X$  and  $Y$  as:

Class  $X$  contains the vertex  $x$  and open neighborhoods of  $x_i$  without vertex  $x$   $N_1 \cup \dots \cup N_r$ . Let  $G_v = \bigcup_{i=1}^r N_i$  the subgraph of  $G$  induced by  $N_1 \cup \dots \cup N_r$ . Then  $X = \{x\} \cup G_v$ . Consider any vertex  $v$  of  $G_v$ , then  $v \in N_i$ ;  $i \in \{1, 2, \dots, r\}$ . The vertex  $v$  has no neighbors in  $N_i$ , otherwise  $G$  contains a cycle of length three. If the vertex  $v$  contains neighbors in  $G_v$ , then the neighbors of vertex  $v$  is a stable in  $G_v$ . In addition to the vertex  $v$  and its neighbors in  $G_v$  does not admit even neighbors in  $Y$  and the cardinality of  $X$  is  $|X| = r^2 - r + 1$ . class  $Y$  contains  $\{x_1, x_2, \dots, x_r\}$  the neighbors of vertex  $x$  and the vertices  $V_i \setminus \{x\}$ . Then class  $Y = \{x_1, x_2, \dots, x_r\} \cup V_i \setminus \{x\}$  is a stable and the cardinality  $Y$  is  $|Y| = \frac{n+r^2-1}{r+1}$ .

## References

1. E.J. Cockayne and S.T. Hedetniemi, Towards a theory of domination in graphs, *Networks*7(1977) 247–261.
2. O. Favaron, The b-domatic number of a graph, *Discussiones Mathematicae, Graph Theory* 33(2013)747–757. doi:10.7151/dmgt.1709.
3. B. Zelinka, Domatically critical graphs, *Czechoslovak Math. J.* 30(1980) 486–489.