

61st Meeting of the European Working Group "Multiple Criteria Decision Aiding"

at the University of Luxembourg

March 10-11, 2005

Theme: Preference Modelling

Proceedings

Editors

R. Bisdorff

J.-L. Marichal

P. Meyer

61st Meeting of the European Working Group
"Multiple Criteria Decision Aiding"

at the **University of Luxembourg**

March 10-11, 2005

Theme: Preference Modelling

Proceedings

Editors

R. Bisdorff

J.-L. Marichal

P. Meyer

Introduction

Nous avons le plaisir de vous accueillir aux 61^e journées du groupe de travail européen "Aide multicritère à la décision". Nous sommes heureux de pouvoir vous présenter dans ce document le programme des journées, ainsi que le résumé des communications.

Au passage, nous aimerions exprimer notre gratitude pour les soutiens institutionnels suivants :

- Le Fonds National de la Recherche
- L'Association EURO
- L'Université du Luxembourg

Les organisateurs

R. Bisdorff

J.-L. Marichal

P. Meyer

Table des matières / *Table of contents*

Programme / <i>Program</i>	9
Liste des abstracts / <i>Abstracts list</i>	11
Liste des participants / <i>Participants list</i>	64
Informations pratiques / <i>Useful information</i>	66

Programme / *Program***Jeudi 10 mars**

- 11h00–12h00 Accueil et enregistrement
(Salle ouverte de réception, 1er étage, Bâtiment central)
- 12h00–13h20 Déjeuner (buffet)
(Salle ouverte de réception, 1er étage, Bâtiment central)
- 13h20–13h40 Message de bienvenue (R. Bisdorff)
(Auditoire BS 1.03, 1er étage, Bâtiment des Sciences)
- 13h40–15h30 Session 1
- 15h30–16h00 Pause café
- 16h00–18h00 Session 2
- 18h00–19h00 Réception académique
(Salle ouverte de réception, 1er étage, Bâtiment central)
- 20h00–23h00 Banquet
("LES JARDINS DU PRÉSIDENT", 2, Place Sainte Cunégonde, L-1367 Clausen)
(Navette de bus)

Vendredi 11 mars

- 08h30–10h00 Session 3
(Auditoire BS 3.03, 3ème étage, Bâtiment des Sciences)
- 10h00–10h30 Pause café
- 10h30–12h20 Session 4
- 12h20–13h40 Déjeuner
(Cantine universitaire, Bâtiment central)
- 13h40–14h10 Vie du groupe et prochaines réunions
(Auditoire BS 3.03, 3ème étage, Bâtiment des Sciences)
- 14h10–16h00 Session 5
- 16h00–16h30 Pause café
- 16h30–18h00 Session 6

Samedi 12 mars

- 10h00–12h00 Visite guidée du centre historique de la ville de Luxembourg
(Rendez-vous devant l'office du tourisme, place d'Armes, centre de Luxembourg)

List des abstracts / *Abstracts list*

Jeudi 10 mars / *Thursday, March 10th*

Session 1 [13h40 - 15h30]: Modélisation des préférences / *Preference Modelling*

On Cycle-Transitivity and the Resolution of Preference Cycles <i>B. De Baets, H. De Meyer</i>	15
Elicitation d'une relation de préférence <i>Ph. Fortemps, M. Pirlot</i>	17
Multi-criteria Decision Support for Emergency and Remediation Management - Preference Elicitation and Evaluation of Strategies <i>J. Geldermann, V. Bertsch, O. Rentz</i>	18

Papiers soumis à discussion / *Papers submitted for discussion*

La modélisation des préférences du décideur dans le modèle du Goal Programming

<i>B. Aouni, A. Hassaine, J-M. Martel</i>	20
Comparaison de résultats d'aide à la décision par Ensembles Approximatifs (Rough Sets) et Moyennes Pondérées Ordonnées (OWA) dans le cas de l'extrusion réactive de polyuréthanes à usage médical <i>S. Hoppe, E. Levrat, C. Fonteix, J. Renaud, C. Schrauwen, F. Pla</i>	21
Eliciting Preferential Information Using Disaggregation Methods: An Experimental Evaluation <i>C. Zopounidis, M. Doumpos</i>	22

Session 2 [16h00 - 18h00]: Applications méthodologiques / *Methodological Applications*

Modelling Disaster Management such as rehabilitation after the Tsunami <i>J. Croston</i>	23
Définitions de Plans d'Expérience: Comparaison de résultats d'aide à la décision par PROMETHEE et pour la méthode empirique usuelle <i>F. Fournier, S. Hoppe, C. Fonteix, C. Schrauwen</i>	24
Managing Interest Rate Risk in Commercial Banks via Multicriteria Analysis <i>K. Kosmidou, C. Zopounidis</i>	25

Prévision de faillite à l'aide de la programmation mathématique	
<i>I. Sahnoun, J.-M. Martel, H. Chabchoub</i>	26

Papiers soumis à discussion / *Papers submitted for discussion*

Decision Explanation and Risk Evaluation in a MCDM Process	
<i>A. Denguir-Rekik, A. Akharraz, J. Montmain</i>	28
Evaluating the quality of e-services: the case of an ISP	
<i>E. Grigoroudis, P. Kyriazopoulos, Y. Siskos, D. Yannacopoulos</i>	30
Supercurrency - A new index of instability of world financial market	
<i>J. Halova, K. Zimmermann, M. Nemec, P. Stopka, M. Aust, L. Austova</i>	31
A multicriteria evaluation of a Technical University	
<i>N. Matsatsinis, P. Delias, I. Grypolakis</i>	33
The multiple criteria analysis in the accomplishment of the maintenance audit in hospital facilities	
<i>Y. B. Pentón, E. M. de la Paz Martínez, F. Delgado Merera, J. S. Castillo</i>	34
Strategic Environmental Assessment: its uses as a decision making tool in the planning of major development strategies	
<i>M. Rogers</i>	35

Vendredi 11 mars / *Friday, March 11th*

Session 3 [08h30 - 10h00]: Aspects théoriques / *Theoretical Aspects*

Recherche interactive de solutions de compromis dans les problèmes d'arbres couvrants et de chemins multicritères	
<i>L. Galand</i>	36
ELECTRE et TACTIC sont-elles si semblables?	
<i>D. Bouyssou, M. PirLOT</i>	38
Mesures de qualité de règles d'association et agrégation de relations valuées	
<i>J.-P. Barthélémy, A. Legrain, Ph. Lenca, B. Vaillant</i> ..	39

Papiers soumis à discussion / *Papers submitted for discussion*

An Inverse Approach for Electre III	
<i>T. Tervonen, J. Figueira, R. Lahdelma, P. Salminen</i> ..	41

Value Machines for Decision-Aid in Multicriteria Power System Problems	
<i>M. Matos</i>	42
Impact des transports sur l'environnement: Aide à l'Evaluation ou Aide à la Décision	
<i>B. Rousval</i>	43
Search for the Pareto Point with Max-Min Approach	
<i>A. Tauts, L. Krumm, O. Vaarmann</i>	44

Session 4 [10h30 - 12h20]: Approches Floues / *Fuzzy Approaches*

Fuzzy Weak Orders - Construction and Representation	
<i>J. Fodor, B. De Baets, and U. Bodenhofer</i>	45
L'intégration de la logique floue à l'analyse multicritère: Application au projet de localisation d'un barrage dans l'ouest marocain	
<i>A. Tikniouine, T. Agouti</i>	47
Handling Uncertainty in a MCDM Process for an E-Business Website Choice Support	
<i>A. Denguir-Rekik, J. Montmain, G. Mauris</i>	48

Papiers soumis à discussion / *Papers submitted for discussion*

Modelling stock buying-selling on stock exchange using a new MCDM methodology accounting for uncertainty	
<i>Vladimir Isaak Kalika</i>	50
Fish wars studied by splines and efficiency	
<i>Vasile Postolica</i>	51
A multicriteria DSS for Stock Evaluation using fundamental analysis	
<i>G. Samaras, N. Matsatsinis, C. Zopounidis, P. Ypsilantis</i>	52

Session 5 [14h10 - 16h00]: Structures bipolaires / *Bipolar Structures*

Choice procedures in Pairwise Comparison Multiple-Attribute Decision Making Methods	
<i>M. Roubens</i>	53
Taking into account bipolar decision behaviors in MCDA	
<i>C. Labreuche, M. Grabisch</i>	54
The bi-polar extension of the Simos' procedure	
<i>Silvia Angilella, Josè Figueira, Salvatore Greco, Benedetto</i>	

<i>Matarazzo</i>	55
------------------------	----

Papiers soumis à discussion / *Papers submitted for discussion*

Building Additive Utility Functions Representing Intensities of Preferences

<i>J. Figueira, S. Greco, R. Slowinski</i>	56
--	----

Session 6 [16h30 - 18h00]: Rangement et classification / *Ranking and Sorting*

Supporting groups in sorting decisions: methodology and use of a multicriteria aggregation-disaggregation DSS

<i>S. Damart, L. Dias, V. Mousseau</i>	57
--	----

Classification de produits à partir de la méthode des opérateurs OWA - Application industrielle

<i>J. Renaud, E. Levrat, C. Fonteix</i>	58
---	----

Meteor - an Approach to Unmask the Weighting Camouflage in Decision Support - Application in Water Management in Berlin, Germany

<i>Ute Simon, Rainer Bruggemann, Stefan Prudenzt, Horst Behrendt</i>	59
--	----

Papiers soumis à discussion / *Papers submitted for discussion*

Construction d'un cadre théorique pour le rangement de projets de développement à l'aide à la décision multicritère

<i>J. M. Bassa, M. A. de Vicente y Oliva, M. M. del Peso</i>	61
--	----

Ordering and Sorting Objects with Contradictory Attributes: Multiset Approach

<i>A. B. Petrovsky</i>	62
------------------------------	----

On Cycle-Transitivity and the Resolution of Preference Cycles

Bernard De Baets¹ and Hans De Meyer²

¹Department of Applied Mathematics, Biometrics and Process Control
Ghent University, Coupure links 653, B-9000 Gent, Belgium

²Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ghent University, Krijgslaan 281 (S9), B-9000 Gent, Belgium

The purpose of this lecture is twofold. First, we present a general framework for studying the transitivity of probabilistic relations. The key feature is the cyclic evaluation of transitivity: triangles (i.e. any three points) are visited in a cyclic manner. An upper bound function acting upon the ordered weights encountered provides an upper bound for the ‘sum minus 1’ of these weights. Commutative quasi-copulas allow to translate a general definition of fuzzy transitivity (when applied to probabilistic relations) elegantly into the framework of cycle-transitivity. Similarly, a general notion of stochastic transitivity corresponds to a particular class of upper bound functions. Ample attention is given to self-dual upper bound functions.

Second, we establish a pairwise comparison method for random variables. This comparison results in a probabilistic relation on the given set of random variables. The transitivity of this probabilistic relation is investigated in the case of independent random variables, as well as when these random variables are pairwise coupled by means of a copula, more in particular the minimum operator or the Łukasiewicz t-norm. A deeper understanding of this transitivity, which can be captured only in the framework of cycle-transitivity, allows to identify appropriate strict or weak cutting levels, depending upon the copula involved, turning the probabilistic relation into a strict order relation. Using $1/2$ as a fixed weak cutting level does not guarantee an acyclic relation, but is always one-way compatible with the classical concept of stochastic dominance. The proposed method can therefore also be seen as a way of generating graded as well as non-graded variants of that popular concept.

References

- [1] B. De Baets and H. De Meyer, *Transitivity frameworks for reciprocal relations: cycle-transitivity versus FG-transitivity*, Fuzzy Sets and Systems, to appear.
- [2] B. De Baets and H. De Meyer, *Towards graded and non-graded variants of stochastic dominance*, in: Fuzzy Data Mining and Soft Computing in Economics and Finance, Studies in Fuzziness and Soft Computing, 2005, Springer, to appear.
- [3] B. De Baets, H. De Meyer and B. De Schuymer, *Transitive comparison of random variables*, in: Logical, Algebraic, Analytic, and Probabilistic Aspects of Triangular Norms (E.-P. Klement and R. Mesiar, eds.), 2005, Elsevier, to appear.
- [4] B. De Baets, H. De Meyer, B. De Schuymer and S. Jenei, *Cyclic evaluation of transitivity of reciprocal relations*, Soc. Choice Welfare, to appear.
- [5] H. De Meyer, B. De Baets and B. De Schuymer, *On the transitivity of the comonotonic and countermonotonic comparison of random variables*, J. Multivar. Anal., submitted.
- [6] B. De Schuymer, H. De Meyer, B. De Baets and S. Jenei, *On the cycle-transitivity of the dice model*, Theory and Decision **54** (2003) 261–285.
- [7] B. De Schuymer, H. De Meyer and B. De Baets, *Cycle-transitive comparison of independent random variables*, J. Multivar. Anal., to appear.
- [8] B. De Schuymer, H. De Meyer and B. De Baets, *Extreme copulas and the comparison of ordered lists*, Theory and Decision, submitted.

Élicitation d'une relation de préférence

Ph. Fortemps et M. Pirlot

FPMS-MathRO
Rue de Houdain, 9
7000 Mons, Belgium

Philippe.Fortemps,Marc.Pirlot@fpms.ac.be

Un décideur qui choisit de suivre un processus d'aide à la décision pour obtenir des recommandations sur base de ses préférences doit suivre 2 étapes essentielles. Dans un premier temps, il lui faut énoncer une relation S représentant ses préférences entre les alternatives. Ensuite, il utilisera l'une ou l'autre procédure d'exploitation, qui proposera, sur base de l'information contenue dans S , des recommandations en termes de rangement, de choix ou de tri.

Alors que les procédures d'exploitation d'une relation de préférences sont relativement claires et largement étudiées (e.g., score du flot net), l'étape préalable d'obtention de cette relation n'est en général pas aussi évidente. Trois types d'approches peuvent être identifiés, même s'il est probablement souhaitable de recourir à une approche hybride. Une large panoplie de méthodes (MAUT, surclassement de type majoritaire, ...) permettent de construire la relation S à partir d'informations sur les valeurs prises par les alternatives sur les attributs ou les critères. Il est aussi possible de construire un modèle de préférences du décideur sur base d'une relation partielle de préférence — i.e. sur un morceau de S — et ensuite de l'appliquer à l'ensemble des alternatives (e.g., les approches basées sur les rough sets). La troisième voie, qui est peut-être la plus naturelle mais la moins balisée, consiste à interroger le décideur. Les questions posées sont alors du type comparaisons paire-à-paire parmi les alternatives.

Le propos de notre travail est de fournir un modèle mathématique permettant l'élicitation de la relation de préférence, en extrayant des réponses du décideur un maximum d'information. On vise ici non seulement à guider le choix des questions ou à évaluer la qualité de l'information déjà fournie par le décideur; mais aussi à construire une relation de préférence compatible avec des structures mathématiques, i.e. possédant certaines propriétés mathématiques approuvées au préalable par le décideur.

Au cours de cette construction de la relation de préférence, nous proposons d'utiliser un modèle particulier, permettant de capturer tant la gradualité des préférences que les informations manquantes: une relation de préférence (graduelle) approximative, au sens de Ensembles Approximatifs (Rough Sets). Les traits caractéristiques de cette relation approximative ainsi que les procédés algorithmiques permettant sa mise en oeuvre seront présentés.

Multi-criteria Decision Support for Emergency and Remediation Management Preference Elicitation and Evaluation of Strategies

Jutta Geldermann, Valentin Bertsch, Otto Rentz
Institute for Industrial Production (IIP)
University of Karlsruhe (TH), Germany
{jutta.geldermann; valentin.bertsch; otto.rentz}
@wiwi.uni-karlsruhe.de

January 2005

Although emergency situations vary substantially with respect to their causes and the dimension of their impacts, they share the characteristic of sudden onset and the necessity for a coherent and effective emergency and remediation management. In the event of a nuclear or radiological accident in Europe, RODOS¹ provides support from the early phases through to medium and long-term phases [1, 2]. This paper describes the role of multi-criteria decision analysis (MCDA) in ensuring the transparency of decision processes within emergency and remediation management [3, 4], where special emphasis is placed on the elicitation of the decision makers' preferences and the evaluation of alternative remediation and countermeasure strategies.

Being a typical multi-criteria problem, (nuclear) emergency and remediation management involves economic, ecological and engineering questions as well as global political and socio-psychological issues. Thus, it provides valuable case studies for the application of MCDA. A modified version of the multi-criteria decision support tool Web-HIPRE² is used together with RODOS to support scenario focused decision making workshops involving different stakeholder and expert groups. Offering sensitivity analyses and explanation facilities, which generate natural language reports to explain the results the decision analysis, Web-HIPRE provides support for the elicitation of the decision makers' preferences and contributes to their involvement in the evaluation process. Seeking to increase the confidence of the decision makers in the results of the analyses carried out and forming an audit trail

¹RODOS: Real-time On-line Decision Support System for Nuclear Emergency Management (<http://www.rodos.fzk.de>)

²Web-HIPRE: Hierarchical PReference Analysis in the World Wide Web (<http://www.hipre.hut.fi>, [5, 6])

for the decision making processes, the described approaches aim at improving the acceptability of the system as a whole.

References

- [1] J. Ehrhardt and A. Weiss. RODOS: Decision Support for Off-Site Nuclear Emergency Management in Europe. EUR 19144 EN. *Luxembourg, European Community*, 2000.
- [2] S. French, J. Bartzis, J. Ehrhardt, J. Lochard, M. Morrey, K.N. Papamichail, K. Sinkko, and A. Sohler. RODOS: Decision support for nuclear emergencies. In S. H. Zanakidis, G. Doukidis, and G. Zopounidis, editors, *Recent Developments and Applications in Decision Making*, pages 379–394. Kluwer Academic Publishers, 2000.
- [3] J. Geldermann, V. Bertsch, M. Treitz, S. French, K.N. Papamichail, and R.P. Härmäläinen. Multi-criteria Decision Support and Evaluation of Strategies for Nuclear Remediation Management. *Omega - The International Journal of Management Science*, Special Issue on Multiple Criteria Decision Making for Engineering (submitted).
- [4] J. Geldermann, M. Treitz, V. Bertsch, and O. Rentz. Moderated Decision Support and Countermeasure Planning for off-site Emergency Management. In R. Loulou, J.-P. Waaub, and G. Zaccour, editors, *Energy and Environment: Modeling and Analysis*. Kluwer Academic Publishers, 2005.
- [5] R.P. Härmäläinen and J. Mustajoki. Web-HIPRE - Java Applet for Value Tree and AHP Analysis. *Computer software, Systems Analysis Laboratory, Helsinki University of Technology*, 1998.
- [6] J. Mustajoki and R. P. Härmäläinen. Web-HIPRE: Global Decision Support by Value Tree and AHP Analysis. *INFOR*, 38(3):208–220, 2000.

La modélisation des préférences du décideur dans le modèle du Goal Programming

Belaid Aouni¹, Amal Hassaine² et Jean-Marc Martel³

1. Decision Aid Research Group, School of Commerce and Administration, Laurentian University, Sudbury (Ontario) P3E 2C6 Canada.
2. Faculté des Sciences Économiques et de Gestion, Université de Tlemcen, Tlemcen (13000), Algérie.
3. Faculté des Sciences de l'administration, Université Laval, Sainte-Foy (Québec) G1K 7P4 Canada.

Le Goal Programming (GP) est l'un des modèles les plus connus en programmation mathématique à objectifs multiples. Ce modèle a fait l'objet de nombreuses applications dans des domaines très diversifiés. Différentes formulations du GP ont été proposées dans la littérature. Ces formulations considèrent les buts associés aux objectifs comme étant des contextes décisionnels où l'information sur les buts peut être déterministes et précise, précise, imprécises ou stochastique. De plus, les multiples versions du GP modélisent différemment les préférences du décideur. Certaines de ces versions n'intègrent pas ou peu les préférences du décideur. Néanmoins, d'autres versions du GP offrent un cadre plus générale et plus flexible de modélisation et de représentation des préférences du décideur. Dans notre communication, nous examinerons comment les préférences du décideur sont prises en compte dans les différentes variantes du GP et nous proposerons une classification de ces variantes en fonction des paramètres reflétant les préférences du décideur et du moment de leur introduction.

Comparaison de résultats d'aide à la décision par Ensembles Approximatifs (Rough Sets) et Moyennes Pondérées Ordonnées (OWA) dans le cas de l'extrusion réactive de polyuréthannes à usage médical

S.HOPPE¹, E. LEVRAT², C.FONTIEIX¹, J. RENAUD³, C. SCHRAUWEN¹, F. PLA¹

1 Laboratoire des Sciences du Génie Chimique, UPR CNRS 6811, Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques, INPL Nancy, 1, Rue Grandville, BP451, 54001 NANCY Cedex, France, Téléphone : +33 3 83 17 51 49 ; fax : +33 3 83 17 51 55

2 Centre de Recherche en Automatique de Nancy, Faculté des Sciences et Techniques, BP 239, 54506 VANDOEUVRE Cedex, France

*3 Equipe de Recherche sur les Processus Innovatifs, Ecole Nationale Supérieure en Génie des Systèmes Industriels, 8, rue Bastien Lepage, BP 647, 54010 NANCY Cedex, France
Christian.Fonteix@ensic.inpl-nancy.fr*

L'objectif de ce travail est l'élaboration par extrusion réactive de polyuréthannes thermoplastiques linéaires à structure contrôlée et donc à propriétés spécifiques. Une des applications visées est la réalisation de matériaux à usage médical (*cathéters et implants*). Dans ce cadre, l'extrusion réactive présente un grand intérêt industriel car elle repose sur un procédé continu, flexible et permettant d'élaborer les macromolécules en l'absence de solvant. Une campagne d'essais a été réalisée afin de déterminer les caractéristiques physico-chimiques et mécaniques de polyuréthannes obtenus dans différentes conditions opératoires. Le procédé d'élaboration des matériaux comporte deux étapes. La première est effectuée de manière discontinue en réacteur fermé pour obtenir un prépolymère de polyuréthane. La deuxième étape réalise l'extension des chaînes de prépolymère de manière continue par extrusion réactive. Celle-ci est réalisée en extrudeuse modulaire pilote bi-vis co-rotatives.

La première étape de l'optimisation multicritère est une étape de modélisation. En effet, cinq critères doivent être calculés pour toutes les conditions opératoires envisagées. Ceux-ci sont indiqués dans (Hoppe, 2004) car le présent travail fait suite à celui présenté à Brest. Le modèle est un réseau connexionniste de type Perceptron multicouche. Les entrées sont les quatre valeurs des conditions opératoires : la température de fourreau, la vitesse de rotation des vis, le débit total d'alimentation, et la masse molaire du polyol utilisé. Une fois l'étape de modélisation réalisée, l'optimisation multicritère et le classement total des solutions potentielles sont mis en place. L'optimisation multicritère permet de déterminer, à l'aide d'un algorithme évolutionnaire et du principe de domination de Pareto, un ensemble de compromis. La méthode des Rough Sets a été utilisée et présentée à Brest (Hoppe, 2004). La moyenne pondérée ordonnée (OWA) a également été utilisée pour classer l'ensemble de la zone de Pareto. La mesure des préférences est réalisée par le classement préalable d'un petit nombre de compromis par le décideur. Il est alors possible d'identifier les paramètres d'OWA par optimisation (les compromis extraits doivent être classés par la méthode d'une façon conforme à l'ordre donné par le décideur). Les résultats de classement par les 2 méthodes sont comparés, en particulier les 10% meilleurs points de la zone de Pareto, ce qui constitue les conditions de fonctionnement du procédé les plus recommandées (selon les préférences affichées du décideur industriel). Les points d'accord et de désaccord sont soulignés et discutés. Néanmoins les résultats restent assez semblables.

S. HOPPE, C. FONTIEIX, F. PLA, K. ZARAS, Optimisation multicritère et aide à la décision par Rough Sets appliquées à l'extrusion de polyuréthannes à usage médical, Colloque « Aide Multicritère à la Décision et Optimisation », Brest (France), 28-30 avril 2004 (2004) actes en cours de publication.

Eliciting Preferential Information Using Disaggregation Methods: An Experimental Evaluation

Constantin Zopounidis, Michael Doumpos
Technical University of Crete
Dept. of Production Engineering and Management
Financial Engineering Laboratory
University Campus, 73100 Chania, Greece
`kostasu@dpem.tuc.gr`, `mdoumpos@dpem.tuc.gr`

Abstract

The use of multicriteria decision aid (MCDA) methods often requires the decision maker (DM) to specify a considerable amount of preferential information. This may pose problems in cases where the DM is unwilling or unable to provide such specific details. Disaggregation methods have been proposed to cope with such problems. The disaggregation scheme involves the analysis of some reference examples to elicit the required preferential information. The DM's judgments are expressed by ranking, scoring or sorting the reference examples. The disaggregation of these judgments leads to the development of a decision model that best fits the DM's evaluation policy. Methodologies implementing this approach have been successfully applied in many fields over the past two decades. The quality of the resulting models is often assessed in terms of the observed fit of the models' outputs (ranking, score, classification) to the DM's judgments. However, the true correspondence between the models' parameters (e.g., the estimated criteria weights) and the DM's preferential system has not been analyzed. The objective of this study is to investigate this issue through an extensive experimental analysis. Such an analysis provides useful information on the ability of disaggregation techniques in identifying the actual parameters of the DM's preferential system. The factors that have a significant impact on the success of disaggregation schemes are also explored. The analysis is performed for different types of problems, including ranking, sorting as well as scoring problems, focusing on methods that construct decision models in the form of value functions.

Modelling Disaster Management such as rehabilitation after the Tsunami

J. Croston

Aid and rehabilitation following the SE Asia Tsunami present an enormous problem and an opportunity. International response in terms of sympathy, financial and material support has been unprecedented. Procedures for disbursement and application of funds to achieve measurable results are complex. Decisions will be needed for many years. Governments have become more aware of the political importance of world crisis management and the need for international cooperation. It is by no means clear what part MCDA could play in view of the variety and magnitude of the political, personal, psychological and financial problems. The factors involved could be discussed in relation to the Tsunami Flood Relief operations. The subject of the present conference – the Determination of Preferences - and the experience of the members of the Working Group provide a very suitable forum for collaboration to model the aid process

Phases in risk and disaster amelioration

The document "One Disaster Too Many" Tearfund January 2005 prepared for the Kobe conference gives strong evidence that pre-planning to minimize the effects of disaster is cost effective. There are multiple decision-makers, each with multiple criteria, with different dimensions of evaluation and with decisions interacting over substantial periods of time. The criteria and preferences change over time, and the situation must be regarded as evolutionary. There are multiple beneficiaries with different preference types and scales. Continuous rapid changes occurring in the situation imply that robust short-term simple methods of evaluation and long term policy evolution are both needed. A mixture of the four modeling approaches defined by Dias and Tsoukias could be needed. Their Constructive approach gives the decision maker evolutionary insight into problem structure but speedy decisions are required in a crisis.

Actions need to be recorded and will be subjected to more scrutiny than has occurred in the past. The role of the Internet and freer publication of information and global media news reporting make substantial differences to the environment and review of decision making. They are also changing the method of collecting and disseminating information. Video reporting and the decrease in cost of digital photography, and satellite transmission and image storage enable visual images to be retained which can be used directly for the preparation of scenarios for model testing. The UN and other international organizational structures for cooperation play an increasing part, and provide substantial data. Similar substantial cooperation is already established between groups of NGOs.

Areas for development: Methodology is needed for the following

- Establishment of direct relationships with decision making bodies
- Establish relevance of benefit/cost ratios as evaluation criteria
- Methods of combining preference of respondents/decision makers having different criteria.
- Methods of avoiding cronyism and discrimination
- Inclusion of intangibles in evaluation (e.g. grief, trauma counseling, identification and respect for the dead, family integrity)
- Scales of evaluation of benefits for rich and poor and allocation of rebuilding resources to different levels of property tenure.
- Assignment of resources to infra-structure development
- Wider routine specification and implementation of Audit procedures (e.g. Australian East Timor Audit)
- How to feed back to donors achievements against original intentions
- Use of sampling techniques for rapid appraisal of situations.
- Use of video recording of progress
- Satellite imaging for detection of disasters
- Time horizons of projects - discounting rates.
- Use of independent assessors of method, project viability and probability of achievement on all major elements e.g. Copenhagen conference on Global Crises, Globak Solutions ed. Lomborg
- Use of detailed virtual reality scenarios for preference evaluation

The views comments of participants in the 61st Reunion would be very welcome and will be discussed with a Indian Social Scientist aid worker currently assisting in the rehabilitation of two fishing villages
E-mail: jcroston@btinternet.com

Définition de Plans d'Expériences : Comparaison de résultats d'aide à la décision par PROMETHEE et par la méthode empirique usuelle

F. FOURNIER, S.HOPPE, C.FONTIEX, C. SCHRAUWEN, F. PLA

*Laboratoire des Sciences du Génie Chimique, UPR CNRS 6811, Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques, INPL Nancy, 1, Rue Grandville, BP451, 54001 NANCY Cedex.
France, Téléphone : +33 3 83 17 51 49 ; fax : +33 3 83 17 51 55
Christian.Fonteix@ensic.inpl-nancy.fr*

L'objectif de ce travail est l'élaboration d'un plan d'expérience compromis maximisant au mieux son critère de D-optimalité et sa mesure de Rotatabilité. Cette méthodologie sera appliquée à l'étude d'une propriété d'usage des peintures acryliques. En pratique, le liant de ce type de peinture est un latex (suspension de particules plastiques dans de l'eau) dont la structure influera directement sur la propriété d'usage visée, la résistance à l'abrasion humide (lessivabilité de la peinture). Les latex étudiés ici sont de type cœur-écorce, c'est à dire que les particules (environ 100 nanomètres de diamètre) de polymère sont formées de 2 phases, l'une dure et l'autre molle. Les 4 facteurs dont il faut étudier l'influence sont :

- la température de transition vitreuse (ramollissement) du cœur de la particule,
- la température de transition vitreuse de l'écorce de la particule,
- le diamètre de la particule,
- l'épaisseur de l'écorce.

La méthode usuelle d'élaboration de plans d'expériences consiste à rechercher initialement le plan D-optimal (15 expériences ici), puis à compléter ce plan par quelques expériences supplémentaires. Ces expériences sont déterminées l'une après l'autre en maximisant la Rotatabilité, ce qui dégrade la D-optimalité. L'expérimentateur choisit alors directement quand il arrête cette procédure, au vu de l'évolution des valeurs de Rotatabilité et de D-optimalité.

Une autre procédure a été récemment proposée (Muniglia, 2002) et appliquée à un procédé biotechnologique. L'objectif de ce papier est de comparer les résultats fournis par cette nouvelle procédure à ceux obtenus à l'aide de la technique usuelle, dans le cas de l'étude du latex décrite au-dessus. L'utilisation de PROMETHEE pour déterminer un plan d'expérience préféré nécessite la détermination préalable d'un ensemble de compromis. Pour cela un algorithme génétique recherche un ensemble de plans d'expériences non dominés, au sens de Pareto, à l'aide des fonctions permettant de calculer les critères de D-optimalité et de Rotatabilité en fonction des facteurs (obtention de la zone de Pareto par optimisation multicritère). L'échantionnage de la zone de Pareto étant réalisée, la méthode PROMETHEE permet de classer ces compromis en fonction des préférences du décideur. L'évaluation des préférences est effectuée en extrayant quelques compromis représentatifs de la zone de Pareto (10) et en les faisant classer. La détermination des poids et seuils de la méthode PROMETHEE est alors réalisée par identification paramétrique, puisque les 10 compromis extraits doivent être classés d'une façon conforme à l'ordre donné par le décideur. Le classement total de la zone de Pareto peut alors être effectué et comparé au résultat de la méthode usuelle indiquée au dessus. PROMETHEE donne des résultats plus complets et s'avère plus souple d'utilisation que la méthode classique, mais reste plus complexe.

L. MUNIGLIA, L.N. KISS, K. ZARAS, C. FONTIEX, I. MARC, Plans d'expériences optimaux multicritères appliqués à l'étude de l'influence de quatre facteurs d'action d'un procédé. SIMO, 24 et 25 octobre 2002, Toulouse, France, e-Proceedings Ref 3 P10.pdf (6 pages) (2002)

Managing Interest Rate Risk in Commercial Banks Via Multicriteria Analysis

Kyriaki Kosmidou, Constantin Zopounidis
Technical University of Crete
Dept. of Production Engineering and Management
Financial Engineering Laboratory
University Campus, 73100 Chania, Greece
kosmidou@dpem.tuc.gr, kostas@dpem.tuc.gr

Abstract

Nowadays, the growing internationalization, the globalization of financial markets, the increasing competition in the national and international banking markets and the introduction of complex products have increased volatility and risks. Due to the interest rate uncertainty that prevails at the financial environment, it remains an unresolved issue how banks should accurately measure and effectively manage interest rate risk in their effort to optimize the efficiency in the management of their assets and liabilities. In order to manage its assets and liabilities a bank face several goals such as the maximization of returns, the minimization of risk, the maintenance of a desirable level of liquidity and solvency, the expansion of deposits and loans. The objective of this paper is to develop an asset liability management (ALM) model, which combines a goal programming model with a simulation analysis, to assist a commercial bank in managing its exposure to interest rate risk taking into account on- and off- balance sheet decision variables. Moreover, since consideration of uncertainties is critical in financial planning and ALM is associated with the changes of the interest rate risk, a simulation analysis is performed to generate interest rate scenarios and develop optimal ALM strategies along these scenarios. Finally, the ALM model is applied to a large commercial bank to determine the optimal balance of its assets and liabilities.

Keywords: Asset and liability management, Interest rate risk, goal programming, simulation analysis

Prévision de faillite à l'aide de la programmation mathématique

Imen *Sahnoun*¹, Jean Marc *Martel*², Habib *Chabchoub*¹

¹ Institute supérieur de gestion industrielle
Université de Sfax

² Faculté des Sciences de l'Administration
Université Laval

sahnoun.imen@yahoo.fr
jean-marc.claudette@sympatico.ca
habib.chabchoub@fsegs.rnu.tn

La maîtrise du risque de défaillance des emprunteurs est un enjeu majeur pour les établissements de crédit et pour l'économie. Le prêteur cherche donc à identifier, parmi les demandeurs de crédits, les demandes à risque, de la même manière il cherche à prévoir si une entreprise risque d'être en faillite ou non sur un horizon donné. Donc plusieurs méthodes de prévision de faillite des entreprises ont été développées, Depuis les années 60, dont la plus populaire est certainement l'Analyse Discriminante Multivariée.

Dans cette communication, nous développons une méthode basée sur la Programmation Mathématique. Cette méthode s'inspire de PROMETHEE II pour calculer la performance globale de chaque entreprise. On cherchera à déterminer deux valeurs critiques de la performance P_L (lower performance) et P_U (upper performance) qui borneront la zone d'incertitude $[P_L, P_U]$. Ainsi on pourra classer les entreprises en trois catégories : les entreprises saines, les entreprises défaillantes et celles où on est incertain.

Afin d'aboutir à un programme qui fournit la zone d'incertitude la plus étroite possible et qui minimise le nombre d'entreprises mal classées, nous sommes inspirés de l'extension du "DEA-Discriminant Analysis" (DEA-DA) développé par Sueyoshi[1]. Alors notre méthode peut être perçue comme une sorte de combinaison des deux programmes l'MSD et l'MMO et il est constitué de deux étapes. Dans une première étape on cherche à minimiser la zone d'incertitude en minimisant la déviation maximale s , alors que dans une deuxième étape on reclasse les entreprises appartenant à la zone d'incertitude afin de minimiser le nombre des entreprises malclassées.

Ce modèle, appliqué à un échantillon de 44 entreprises dont 22 saines et 22 défaillantes, a généré des résultats qui semblent prometteurs. En effet, nous sommes parvenus à classer les deux groupes d'entreprises avec seulement deux entreprises mal classées. Enfin, pour valider les résultats

obtenus, nous avons utilisé un échantillon de contrôle et toutes les entreprises de cet échantillon ont été parfaitement classées.

References

- [1] T. Sueyoshi, Mixed integer programming approach of extended DEA-Discriminant analysis, *European Journal of Operational Research*, 152, (2004) 45-55.

Decision Explanation and Risk Evaluation in a MCDM Process

Afef Denguir-Rekik, Abdellah Akharraz
Jacky Montmain, Gilles Mauris
Ecole des Mines D'Alès
CEA, Université de Savoie, ENSI de Bourges
{Afef.Denguir,Jacky.Montmain}@ema.fr,
abdellah.akharraz@ensi-bourges.fr,
mauris@esia.univ-savoie.fr

The authors are developing multi criteria Decision-Making Support Systems (DMSS) in organizations. These DMSS rely on the tracking of the accompanying knowledge production of long-term decisional processes by a collective with many actors. Based on the knowledge production management, this presentation explains how to design decisional risk evaluation aids and traceability functions for strategic choices and logical argumentation. Each competing solution (service or product) involved in the decision-making process is evaluated by means of a set of criteria. The evaluation results from an interpretation of the knowledge pieces in terms of value judgments of the solutions according to specific criteria. Aggregating these partial scores provides a ranking of all the candidate solutions by order of preference. The evaluation phase is thus associated to a multi criteria analysis. This in turn makes it possible to simulate decision strategies. Finally, evaluating candidate solutions by the knowledge contained in the knowledge base opens the way to automating the argumentation of collective decision strategies in an organization. The DMSS also evaluates the reliability of its own decisions and identifies the crucial information points for which a deeper investigation would be of great interest to control this reliability in the future. The interest of such a DMSS is illustrated through the management of a great-scale project: the EtLD project of the French Atomic Commission that concerns the management of high-level long-lived radioactive waste in France. Applications in Industrial Engineering and Systems Management are also proposed.

References

- [1] A. Akharraz, J. Montmain, G. Mauris, Elucidation and risk expressions of a movie recommendation based on a multi-criteria aggregation with a Choquet integral. IPMU 2004, Italy, (2004)
- [2] A. Akharraz, J. Montmain, G. Mauris, A project decision support system based on an elucidative fusion system. Fusion 2002, USA, (2002).

- [3] J. Montmain, A. Denguir, J. Tardy, An Interactive Decision-Making Support System for Organization Management and Diagnosis, *MCO'04*, (2004).

Evaluating the Quality of E-services: The Case of an ISP

Evangelos Grigoroudis¹, Panagiotis Kyriazopoulos²,
Yannis Siskos³, Denis Yannacopoulos²

¹ Technical University of Crete, DSS Laboratory
vangelis@ergasya.tuc.gr

² Technological Education Institute of Piraeus, Marketing Laboratory
pkyriaz@teipir.gr

³ University of Piraeus, Department of Informatics
ysiskos@unipi.gr

Abstract

Internet Service Providers (ISPs) are business organisations offering Internet access in various packages, maintaining it for a fee, and developing related applications. During the last years, ISP markets have been increasingly expanding and diversifying in order to fulfil customer expectations. Furthermore, ISP markets are strongly influenced by changes in the general telecommunication sectors. These facts verify the highly competitive conditions of the market environment and the need for measuring service quality. The presented customer satisfaction survey concerns one of the larger ISP in Greece. The analysis is based on the MUSA method, which has been applied in several customer segments. Thus, presented results are able to evaluate customer satisfaction for different provided services, assess critical satisfaction dimensions, and determine customer groups with distinctive preferences and expectations.

Keywords: E-services, Quality management, Multicriteria analysis.

Supercurrency, a new index of instability of world financial market

Halova J., Zimmermann K.*, Nemec M.**,
Stopka P., Aust M.***, Austova L.***

Academy of Sciences of the Czech Republic, CZ 250 68 Rez 1001, Czech Republic,
halova@iic.cas.cz, stopka@iic.cas.cz

Universit Pierre et Marie Curie (Paris VI-Jussieu), France,
Karel.Zimmermann@jouy.inra.fr

* Czech National Bank, Na Prikope 864/28, CZ 110 00 Prague 1, Czech Republic,
nemec@cnb.cz

** University of Economics in Prague, Winston Churchill Square 4, CZ 130 67
Prague 3, Czech Republic, martinaust@seznam.cz, luciaaust@yahoo.com

A new SUPERCURRENCY index is introduced by FA (PCA) of currency rates;

The analysis was based on the table of 14 currencies during 3 years (775 values for each currency). Principal axes were calculated by diagonalization of correlation matrix 775x775.

Factor analysis (FA): or PCA -principal component analysis is a method finding common *factor* (factors), i.e. common "reason", which particular phenomena depend on linearly, and which causes their mutual correlation (or anticorrelation). There can be more important factors ("reasons"), but particular factors are linearly independent, i.e. they do not correlate mutually.

The 1st factor "explains" 99.6% variance of data, the second factor represents only 0.4% variance. Therefore we can say that mutual behaviour of currencies is accurately enough caused only by one common factor, the influence of the second one is almost negligible. Factors are determined, but for the sign, it depends on interpretation.

We can say that the first ("principal") factor represents a "SUPERCURRENCY", which all real currencies more or less depend on. This "supercurrency" can be related to a real currency, it can represent the situation in the world economy as a whole.

Correlation of currencies with other indices (e.g. prices of petrol etc.) could be of some interest as well. It could help us in interpretation (description) of particular factors.

PCA performed e.g. for each year separately could envisage mutual time "shift" of currencies in the factor plane (the "trajectory" of each currency).

Computation was performed by Scilab 3.0 software on the computer Dell Inspiron 8200 (WinXP). .

A Multi-criteria Evaluation of a Technical University

Nikolaos Matsatsinis, Pavlos Delias, I. Gryspolakis
Technical University of Crete
University Campus, 73100 Chania, Greece
`nikos@ergasya.tuc.gr`

Abstract

Following the EPEAEK II Project of the Greek Ministry of National Education and Religious Affairs, Technical University of Crete is implementing a self-evaluation process aiming at sustainable educative and research activities of high quality. This process is realised through a broad survey of the students and of the graduates of the University. In order to analyze the results, advanced statistical methods and multiple criteria techniques are used by the research associates. This survey last two years and by the end of 2005 a final report will be published. Technical University of Crete is forcefully support the self-evaluation process and awaits the results of this study to drive an amelioration policy.

Keywords: Multi-criteria analysis, Evaluation methodology

The multiple criteria analysis in the accomplishment of the maintenance audit in hospital facilities

Authors: Yodaira Borroto Pentón, Estrella María de la Paz Martínez, Fernando Delgado Marrero, Juan Manuel Sánchez Castillo.

Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Facultad de Ciencias Empresariales
yborroto@fce.uclv.edu.cu

Summary

Presently work is shown the design and application of a procedure for the accomplishment of the maintenance audit in hospital facilities of second assistance level with an multiple criteria analysis [1], by means of which the situation of the maintenance is known, the strong and weak points of the organization are detected, what allows to guide improvements in the correct address of the hospital maintenance. The viability of the procedure is endorsed by its application in the teaching Hospital "Celestino Hernández Robau", Gineco Obstetric Hospital Mariana Grajales and the pediatric Hospital "José Luis Miranda" [2] of the city of Villa Clara, Cuba with satisfactory results.

Reference

- [1] Barba-Romero, S. & Pomerol, J. C. (1997). Decisiones multicriterio. Fundamentos teóricos y utilización práctica. Colección de economía, Universidad de Alcalá. Madrid.
- [2] Borroto, Pentón, Y. (2003): Contribución al perfeccionamiento de la gestión de mantenimiento en instalaciones hospitalarias de segundo nivel asistencial. Aplicación en la provincia de Villa Clara. Tesis en opción al grado académico de Master en Ciencias. Universidad Central de las Villas. Santa Clara, Cuba.

Strategic Environmental Assessment: Its use as a decision making tool in the planning and programming of major development strategies

Martin Rogers

Dublin Institute of Technology

The purpose of SEA is to ensure that environmental consequences of certain plans and programmes are identified and assessed during their preparation and before their adoption. The aim of SEA is to contribute to more transparent planning by involving the public and by integrating environmental considerations. Sustainable development is the ultimate goal of the process.

The basis of the process is the EU Directive 2001/42/EC on the assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment.

This paper analyses the extent to which the proper application of SEA has helped integrate the environment into strategic decision-making. It does this by taking two strategic plans recently completed in Ireland which have used SEA to show the extent to which the selected policies contribute positively towards the achievement of strategic environmental objectives:

- The Regional Planning Guidelines for the Greater Dublin Area 2004 to 2016
- The Development Plan for the Dublin Docklands Area

The ELECTRE decision model is used to test the robustness of the conclusions within each of the above reports based on the SEA undertaken.

Recherche interactive de solutions de compromis dans les problèmes d'arbres couvrants et de chemins multicritères

Lucie Galand

Laboratoire d'Informatique de Paris 6 (LIP6)

Université Pierre et Marie Curie

Lucie.Galand@lip6.fr

Dans cette communication, nous nous intéressons à la recherche interactive de solutions de compromis (i.e. solutions proches du point idéal au sens d'une norme de Tchebycheff) pour des problèmes combinatoires dans les graphes. En pratique, la taille des instances considérées et surtout la nature combinatoire de l'espace des solutions potentielles compliquent sensiblement l'efficacité des techniques classiques d'exploration de la frontière efficace [1, 2]. L'objet de ce travail est, dans le cadre particulier des problèmes d'arbres couvrants et de chemins multicritères, de développer et tester des techniques efficaces pour la détermination de solutions de compromis supportées et non-supportées.

Pour cela nous proposons une approche basée sur une agrégation linéaire des valuations du graphe ce qui permet de bénéficier de l'efficacité des algorithmes classiques conçus pour le cas d'une valuation scalaire. A partir de ce graphe scalarisé, nous proposons une technique d'énumération contrôlée des k -meilleures solutions exploitant les algorithmes de Katoh, Ibaraki, et Mine [4] pour les arbres et d'Eppstein [3] pour les chemins. Nous établissons ensuite un résultat de majoration permettant, à un certain point de la recherche, de garantir que le meilleur compromis réalisable a déjà été atteint, stoppant ainsi l'énumération en cours.

Enfin, nous présentons des expérimentations numériques menées sur des familles de graphes générés aléatoirement pour les deux types de problèmes considérés et discutons des difficultés spécifiques liées à l'insertion de cette technique dans un processus d'exploration interactif pour l'aide à la décision (mise-à-jour des paramètres préférentiels, exploitation des itérations antérieures, ...).

Mots clés. Aide à la décision, optimisation combinatoire multicritère, procédures interactives, arbres couvrants, chemins.

Références

- [1] R. Steuer, Multiple criteria optimization : theory, computation and application, *John Wiley and Sons, New-York*, (1985)
- [2] J. Teghem, Methodologies for solving multiobjective combinatorial optimization problems, dans Aiding decisions with multiple criteria, D. Bouyssou, E. Jacquet-Lagrèze, P. Perny, R. Slowinski, D. Vanderpooten, Ph. Vincke (eds), *Kluwer Academic publishers*, (2002)
- [3] D. Eppstein, Finding the K shortest paths, *Society for Industrial and Applied Mathematics Journal Computing*, Vol 28 (2), (1998) 652-673.
- [4] N. Katoh, T. Ibaraki, H. Mine, An algorithm for finding K minimum spanning trees, *Society for Industrial and Applied Mathematics*, Vol 10 (2), (1981) 247-255.

ELECTRE et TACTIC sont elles si semblables?

Denis Bouyssou
CNRS LAMSADE

Marc Pirlot
Faculté Polytechnique de Mons

Les méthodes ELECTRE reposent toutes sur des variantes du principe de concordance et non-discordance (CND), ce qui, en bref, revient à dire qu'une alternative est jugée au moins aussi bonne qu'une autre si c'est le cas pour une majorité de critères (concordance) sans qu'aucun critère ne soit en "désaccord profond" avec cette affirmation (non-discordance). Dans les méthodes ELECTRE, la relation de surclassement est une préférence "large" (au moins aussi bon que).

En contraste avec les méthodes ELECTRE, mais sans s'écarter du principe CND, J.-Cl. Vansnick a proposé en 1986 la méthode TACTIC. Dans TACTIC, c'est la préférence stricte qui est définie ("strictement meilleur que"), en utilisant le principe CND.

Dans ce travail nous proposons une définition générale des relations construites sur le principe CND ; cette définition se fonde sur une caractérisation axiomatique de ces relations. Dans un tel cadre, nous pouvons analyser les relations entre ELECTRE et TACTIC. Leurs différences ne s'avèrent pas si anecdotiques qu'on pourrait le croire à première vue. On passe d'habitude des relations de préférence stricte aux préférences larges par dualité et vice versa : a est strictement préféré à b si et seulement si b n'est pas au moins aussi bon que a . Pour des relations basées sur un principe majoritaire pur (concordance), la duale d'une relation de concordance large est une relation de concordance stricte. Il n'en va pas de même pour des relations de concordance avec veto et c'est ce qui explique que la préférence de TACTIC n'est pas la duale d'une préférence de type ELECTRE. Nous expliquerons ce point dans le cadre d'une caractérisation axiomatique des relations CND dont nous esquisserons les grandes lignes.

Mesures de qualité de règles d'association et agrégation de relations valuées

J.-P. Barthélemy, A. Legrain, Ph. Lenca, B. Vaillant
École Nationale Supérieure des Télécommunications de Bretagne,
Technopôle de Brest Iroise, CS 83818, 29238 Brest CEDEX 3, France

En extraction de Connaissance à partir de Données on est souvent conduit à mettre en évidence des règles d'association. Ces règles sont de la forme $A \rightarrow B$ où A et B sont des ensembles d'attributs caractérisant des objets. Une telle règle signifie que si un objet possède "significativement" les caractères de A , alors il possèdera significativement les caractères de B . Un premier mécanisme de filtrage, précisant un sens au mot "significativement", conduit à ne retenir que certaines règles. Les règles sélectionnées n'ont pas, cependant, toutes les mêmes qualités informatives, c'est pourquoi divers indices (usuellement appelés mesures de qualité) ont été proposés par d'assez nombreux auteurs pour permettre d'attester de leur qualité.

Ces mesures (nous en avons retenu 20) forment un paysage très hétérogène. D'une part, elles ont des échelles fort diverses (certaines vont de $-\infty$ à 1, d'autres de 1 à $+\infty$, d'autre de 0 à 1, etc.), d'autre part elles classent différemment les diverses règle (une règle "bonne" au vu d'une mesure peut être considérée comme médiocre par une autre). C'est pourquoi a germé l'idée d'utiliser des approches multicritères pour proposer des compromis acceptables. C'est ainsi que [2] utilisent ÉLECTRE I, puis [3] PROMÉTHÉE.

Cette contribution explore une troisième voie, celle de l'agrégation de relations valuées (cf. [1]). À chaque mesure de qualité, μ_j , est associé une relation valuée (prenant ses valeurs dans $[0,1]$) sur l'ensemble des règles sélectionnées : $R_j(r, t)$ représente une intensité de la différence d'évaluation, entre r et t , pour la mesure μ_j . Cette approche a l'avantage de rendre compte des intensités de différence, tout en gommant les effets d'échelle. Elle a aussi pour avantage de respecter le caractère numérique des mesures.

Nous avons testé divers opérateurs d'agrégations. Dans cette contribution, nous discuterons, sur des données jouet et sur un exemple réel, les résultats obtenus par le plus simple d'entre eux : la moyenne pondérée.

Références

- [1] Fodor J. et Roubens M., Fuzzy preference modelling and multicriteria decision support, 1994, Kluwer.

- [2] Lenca P., Meyer P., Picouet P. et Vaillant B., 2003a, Aide multicritère à la décision pour évaluer les indices de qualité des connaissances. Extraction et Gestion des Connaissances, Lyon, 22-24 janvier 2003, RSTI-RIA, 17/2003, pp. 271-282, 2003.
- [3] Lenca P., Meyer P., Picouet P. et Vaillant B. et Lallich S., 2003b), Critères d'évaluation des mesures de qualité en ECD, Revue des Nouvelles Technologies de l'Information, Entreposage et Fouille de données (rédacteurs invités : Boussaid O. et Lallich S.), RNTI-1 , ISBN 2-85428-621-9, pp. 123-134, 2003.

An Inverse Approach for ELECTRE III

Tommi Tervonen ^{*†‡}, José Figueira ^{†‡}, Risto Lahdelma ^{*}, Pekka Salminen [§]

10th February 2005

ELECTRE III is a well-known multiple criteria decision aiding (MCDA) method, which has a long history of successful real-life applications. One of the most important parameters of ELECTRE III is the preference information of the decision maker expressed as weights for criteria. The difficulty of eliciting weights from the decision makers is well-known, and several methods for weight elicitation have been proposed in literature in the past. In this paper, we introduce an inverse weight-space analysis for the ELECTRE III. The analysis is based on a modified version of the Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis (SMAA). We also derive robust conclusions of an existing ELECTRE III application by applying the inverse approach. In this application 11 actions are evaluated in terms of 11 criteria, and the analysis aims at ranking the actions and selecting the first one. Our re-analysis illustrates the usefulness of the presented method: the recommendation of the original case study seems to be not a “robust” one. The inverse analysis shows that by allowing 10% weight alterations, the action selected in the original case study obtains the first rank with only 26% of the feasible weights, and almost in all the remaining cases the first rank was shared with another action.

Keywords: *Multiple Criteria Decision Aiding (MCDA); ELECTRE III; Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis (SMAA); Inverse Analysis*

^{*}Department of Information Technology, University of Turku, FIN-20520 Turku, Finland. E-mails: tommi.tervonen@it.utu.fi, risto.lahdelma@cs.utu.fi

[†]Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, Av. Dias de Silva 165, 3004-512 Coimbra, Portugal, Phone: (+351) 239 790 500, Fax: (+351) 239 790 514. E-mail: figueira@fe.uc.pt

[‡]INESC-Coimbra, R. Antero de Quental 199, 3000-033 Coimbra, Portugal, Phone: (+351) 239 851 040, Fax: (+351) 239 824 692

[§]University of Jyväskylä, School of Business and Economics, P.O. Box 35, FIN-40014 Jyväskylä, Finland. E-mail: psalmine@econ.jyu.fi

Value Machines for Decision-Aid in Multicriteria Power System Problems

Manuel Matos
INESC Porto
FEUP
`mmatos@inescporto.pt`

Decisions in Power System planning and operation problems must generally take into account different conflicting criteria. A decision phase is then necessary in these problems, either embedded in the optimizing procedure, or as a second step of the overall process. In the deterministic case (when uncertainty is not present), aggregation of objectives through the use of value functions is one of the relevant strategies, but limitations on the shape of the functions and difficulties in their construction have been pointed out as important drawbacks to their use. In this paper, the new concept of value machine is proposed and developed, as a possible alternative to the use of value functions. Value machines are based on fuzzy inference systems, where shape limitation doesn't exist and aggregation is made in the form of rules that the Decision Maker can understand and modify. An illustrative example in Electric Distribution Planning completes the paper.

Impacts des transports sur l'environnement : Aide à l'Evaluation ou Aide à la Décision?

Benjamin ROUSVAL*

* Lab. Transports et Environnement, INRETS, 25 av F. Mitterrand, 69675 Bron, France,
Lamsade, Université Paris Dauphine, place Maréchal de Lattre de Tassigny, 75016 Paris,
rousval@free.fr

Résumé

Une des préoccupations du projet PIE (Prospective et Indicateurs des impacts des transports sur l'Environnement) est la conception d'un outil d'évaluation composé d'un système d'indicateurs, pour l'analyse tendancielle de l'impact des transports sur l'environnement. Cet outil est destiné à être utilisé par les personnes en charge de prendre des décisions dans le domaine des transports, tant au niveau de l'agglomération qu'aux niveaux régional et national. Il s'efforcera d'aider les utilisateurs à évaluer et à suivre la situation environnementale d'un ensemble géographique choisi compte tenu des nuisances que causent les transports.

Cette activité peut assez naturellement être considérée comme de l'aide à l'évaluation. Nous présentons tout d'abord la façon dont nous envisageons celle-ci, et quelles peuvent être, d'une manière plus détaillée, les motivations à la mise en oeuvre d'une aide à l'évaluation.

Cependant, les nuisances des transports sur les différentes facettes de l'environnement sont variées et de natures hétérogènes. En conséquence, ce problème est multicritère. Afin de synthétiser les résultats de telles évaluations, nous avons souhaité nous inspirer du formalisme et des méthodes de l'AMCD permettant notamment l'agrégation de l'information. Cela nous a amené à réfléchir plus généralement sur les points communs et différences entre l'« aide à l'évaluation » et l'« aide à la décision ». Nous présentons ici une manière de positionner ces deux activités les unes par rapport aux autres en insistant sur leur degré d'inclusion et de complémentarité.

Référence

Rousval (2005): « Aide multicritère à l'évaluation de l'impact des transports sur l'environnement », thèse en cours, Inrets/Lamsade.

SEARCH FOR THE PARETO POINT WITH MAX-MIN APPROACH

Ants Tauts

Tallinn University of Technology
Department of Electrical Power Engineering
Ehitajate 5, Tallinn, Estonia.

Lembit Krumm

Tallinn University of Technology, Department of Electrical Power Engineering
Ehitajate 5, Tallinn, Estonia.
E-mail: krumm@starman.ee

Otu Vaarmann

Tallinn University of Technology, Institute of Cybernetics
Ehitajate 5, Tallinn, Estonia.
E-mail: vaarmann@edu.ttu.ee

We consider problem of multiobjective optimization (vector maximization) supposing that the space of parameters is the same for all objective functions, however, as a rule, the best points of objective functions are different. Thus a certain compromise point must be found in the space of parameters. If different stakeholders stand behind different objective functions then the point in the parameter space can be chosen on the basis of the consensus only. The purpose of this report is to find the Pareto point for the objective functions $F_1(x), \dots, F_n(x)$ with argument x belonging to a certain Hilbert space. Starting from a fixed point x_0 , the optimization trajectory is chosen in such a way, that at every step the improvement rate of the value of the slowest improvement of the objective function be possibly great. It is proved that at every step one has to choose nonnegative coefficients $\alpha_1, \dots, \alpha_n$ with the constraint $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$, so that the norm of gradient of the function $\sum_{i=1}^n \alpha_i F_i(x)$ is minimal and then execute the next step in the direction of the gradient chosen, called also a preference direction. These results reflect the studies which were initiated in the Baltic-German-Portuguese co-operation project within the Copernicus program in 1993-1996 already.

Fuzzy Weak Orders – Construction and Representation

János Fodor
 Institute of Intelligent Engineering Systems
 Budapest Tech
 and
 Department of Biomathematics
 Szent István University
 Fodor@bmf.hu

Bernard De Baets
 Department of Applied Mathematics, Biometrics and Process Control
 Ghent University
 Bernard.DeBaets@Ugent.be

Ulrich Bodenhofer
 Fuzzy Logic Laboratory Linz
 ulrich.bodenhofer@jku.at

Weak orders, i.e. reflexive, transitive, and complete binary relations, are among the most fundamental concepts in preference modeling.

It is well-known that weak orders are nothing else but linear orders of equivalence classes, where the corresponding equivalence relation is the symmetric kernel of the weak order. If the underlying set of alternatives X is finite, a weak order can be represented by a single score function.

In analogy to the crisp case, fuzzy weak orders are fundamental concepts in fuzzy preference modeling [3, 4, 5]. Given a non-empty set of alternatives X , a fuzzy relation $R : X^2 \rightarrow [0, 1]$ is a *fuzzy weak order* if it fulfills the following three axioms for all $x, y, z \in X$ (where T is a left-continuous t-norm):

$$\begin{aligned} R(x, x) &= 1 && \text{(reflexivity)} \\ T(R(x, y), R(y, z)) &\leq R(x, z) && \text{(T-transitivity)} \\ R(x, y) = 1 \text{ or } R(y, x) &= 1 && \text{(strong completeness)} \end{aligned}$$

In this contribution, we give an overview of construction and representation results for fuzzy weak orders. This includes both known results and new insights:

- (i) Every fuzzy weak order can be represented as a union of a crisp linear order and a fuzzy equivalence relation—which is a full analogue to the crisp case [1]. Based on this discovery, we are able to construct fuzzy weak orders from pseudo-metrics if the t-norm T is continuous Archimedean [1].
- (ii) For the case that X is finite, we give a necessary and sufficient condition that a fuzzy weak order is determined only by the degrees to which two consecutive equivalence classes are related to each other [2].
- (iii) Every fuzzy weak order can be represented by score functions [6], but not necessarily by a single one, not even if X is finite [3]. A necessary and sufficient condition for the representability by a single score function is given [2].
- (iv) Fuzzy weak orders can be represented by an embedding to the fuzzy power set $\mathcal{F}(X)$ equipped with the fuzzy inclusion induced by the t-norm T [1].

All these reviews and new results are demonstrated by means of detailed examples.

References

- [1] U. Bodenhofer. Representations and constructions of similarity-based fuzzy orderings. *Fuzzy Sets and Systems*, 137(1):113–136, 2003.
- [2] U. Bodenhofer, B. De Baets, and J. Fodor. A review of representations and constructions of fuzzy weak orders on general domains. (forthcoming, 2005).
- [3] B. De Baets, J. Fodor, and E. E. Kerre. Gödel representable fuzzy weak orders. *Internat. J. Uncertain. Fuzziness Knowledge-Based Systems*, 7(2):135–154, 1999.
- [4] J. Fodor and M. Roubens. *Fuzzy Preference Modelling and Multicriteria Decision Support*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1994.
- [5] S. Ovchinnikov. An introduction to fuzzy relations. In D. Dubois and H. Prade, editors, *Fundamentals of Fuzzy Sets*, volume 7 of *The Handbooks of Fuzzy Sets*, pages 233–259. Kluwer Academic Publishers, Boston, 2000.
- [6] L. Valverde. On the structure of F -indistinguishability operators. *Fuzzy Sets and Systems*, 17(3):313–328, 1985.

L'intégration de la logique Floue à l'Analyse Multicritère : Application au projet de localisation d'un barrage dans La Région de l'Ouest Marocain

Abdessadek TIKNIOUINE¹, Abdelilah DAHLANE², Tarik AGOUTI³

1. Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences Semlalia, Département d'Informatique Marrakech - Maroc, tikniouine@ucam.ac.ma
2. Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences Semlalia, Département de Mathématiques Marrakech - Maroc, dahlane@ucam.ac.ma
3. Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences Semlalia, Département d'Informatique Marrakech - Maroc, t.agouti@ucam.ac.ma

Mots-clés: Logique floue, Analyse multicritère, AHP, Critères qualitatifs.

Le projet de localisation d'un barrage présente un problème de décision multicritère qui doit prendre en compte non seulement les critères traditionnels financiers mais aussi les critères liés au développement régional, à l'environnement, à la diversification des cultures et aux impacts socio-économiques. Cependant, ces derniers critères sont souvent qualitatifs ou linguistiques; ce qui rend difficile leur utilisation pour des fins d'analyse et de décision.

Dans cet article, nous proposons une approche de modélisation des données qualitatives pour faciliter leur insertion dans les modèles d'aide à la décision multicritère, notre approche est basée sur les concepts de la logique floue qui permet de représenter les valeurs linguistiques par des valeurs précises plutôt que par des intervalles classiques. Ensuite, dans la partie analyse multicritère, nous avons utilisés la Procédure d'Analyse Hiérarchique (AHP) qui permet de déterminer les poids d'importance des différents sites de localisation du barrage choisi par les décideurs, en prenant en compte les critères quantitatifs et qualitatifs de décision. Les résultats de l'étude ont montrés la pertinence des mesures floues proposées permettant de soutenir la thèse que la localisation d'un barrage pourrait être différente d'un site à l'autre.

Handling Uncertainty in a MCDM Process for an E-Business Website Choice Support

Afef Denguir-Rekik, Jacky Montmain, Gilles Mauris
LGI2P, LISTIC
Ecole des Mines D'Alès, CEA, Université de Savoie
{Afef.Denguir,Jacky.Montmain}@ema.fr, mauris@esia.univ-savoie.fr

The great number of e-business websites existing over internet make the customers undecided on which one is the more appropriate for their purchase. Thus recommendation websites have appeared. They propose an aggregation of the customer's evaluations critics on the e-business websites according to several criteria such as prices and conditions offers, after sales service and payment security, etc [1]. In fact a partial score relative to an evaluation criterion is associated to each critic. It's either a precise numerical value or a purely qualitative value. Then, an average upon the global scores of the customers is used to evaluate the average e-business global score. This drastic reduction to average scores prevents the users from really appreciating the uncertainty in an e-business website evaluation. Indeed, it does not give any idea about the variability or controversial dimension of the customers'opinions. All these aspects gathered bias the final decision. One way to overcome this problem is to consider a possibility theory based uncertainty representation and to construct possibility distributions from the customer's evaluations according to each criterion [2]. Possibility distribution representations of the customer's evaluation allow thus to take into account the whole information in the decision making process. We address the issue of how to interpret the aggregated uncertainty representation in the global evaluation. Indeed, the uncertainty analysis of the system was conducted for the purpose of aiding in a decision. Thus, concise easily interpretable pieces of information, such as variability or controversial aspect of the customer's opinions, are useful. In this view, we propose to describe possibility distributions by indicators of location, ignorance, divergence, and to determine the contribution of each partial indicators to the global indicators.

References

- [1] B.K. Mohanty and B. Bhasker, Product Classification in the Internet Business a fuzzy approach, *Decision Support Systems*, 38, (2005) 611-619.
- [2] D. Dubois and H. Prade, *Théorie des possibilités: Application à la représentation des connaissances en informatique*, (1988).

Modeling stock buying-selling on stock exchange using a new MCDM methodology accounting for uncertainty

Vladimir Isaak Kalika

Natural Resources and Environmental Research Center, Haifa University, Mount Carmel, Haifa 31905, Israel, kalika@econ.haifa.ac.il

Abstract:

This paper is devoted to discussion of two aspects: 1) a new intuitive methodology, proposed to select a predetermined number of "reasonable" (the best in certain sense) alternatives from their considerable initial set according to an arbitrary number of optimization criteria and accounting for uncertainty factors, inherent in such real problems; 2) the questions of applying this methodology to research the problem of stock buying-selling on stock exchange, where we will focus mainly on the aspects, connected with forming specific multiple criteria, adequate to the proposed methodology.

This methodology of MCDM accounting for uncertainty factors is based on performance of multi-variant computations' (MVC) series and finding their "stable-optimal" solutions – all in the framework of a multi-level hierarchical system of MVC series performance. The appropriate solution process includes the basic stages: (1-2) forming the initial sets of alternatives and criteria assessment vectors (ISA and ISCAV), (3) decreasing the ISCAV (ISA) to the resulting "reasonable" alternatives sets (RAS) using this MCDM methodology with multi-criteria optimization on the ISCAV space. The stages 1-2 are specific for each separate problem, the stage 3 is quite universal.

The "bottleneck" of applying this approach to the considered real problem consists in the lack of natural optimization criteria. It led to the attempt to create any such artificial criteria, based on statistical data analysis to estimate the prognosis values of stock deal sums and prices (DS/SP) for any future days of stock exchange functioning. These prognosis values as well as some parameters, needed for the stocks competition to be buying-selling, are determined, based on various DS/SP statistical trends' use and on a way of SP statistical data sinusoidal character analysis. This approach to choose the "best" stocks for their buying-selling was tested on real data.

FISH WARS STUDIED BY SPLINES AND EFFICIENCY

by

VASILE POSTOLICĂ
Bacău State University,
Faculty of Sciences,
Department of Mathematics,
ROMÂNIA

Abstract. This research paper is devoted to the study of the fish wars through the agency of spline functions in H-locally convex spaces and of Pareto efficiency, having in view especially the equilibria under the interdependences between different species of fish and in the context of biological and dynamical interactions. Specific techniques from splines introduced by us in H-locally convex spaces, immediate connections and applications in strong and vectorial optimization and Pareto efficiency are suggested to be used for these investigations.

Keywords: equilibrium, spline function, Pareto efficiency, generalized dynamical system.

Mathematics Subject Classification (2000): 92D25

Selective References

1. Fischer R.D., Mirman L.J – The complete fish wars: Biological and dynamic interactions. *Journal of Environmental, Economics and Management* 30 (1996), 34-42.
2. Isac G., Postolică V. – The Best Approximation and Optimization in Locally Convex Spaces. Verlag Peter Lang GmbH, Frankfurt am Main, Germany, 1993.
3. McKelvey R.W., Sandal L.K., Steinshamn S.I.- Fish wars on the high seas: a straddling stock competition model. *International Game Theory Review*, vol.4, no.1, 53 –69.
4. Postolică V. – Spline functions in H-locally convex spaces. *An. Șt. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, Romania*, 27, 1981, 333-338.
5. Postolică V. – New existence results for efficient points in locally convex spaces ordered by supernormal cones. *Journal of Global Optimization* 3, 1993, 233-242.
6. Postolică V. – A method which generates splines in H-locally convex spaces and connections with vectorial optimization. *Positivity* 2, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 1998, 369-377.
7. Postolică V, Scarelli A. Venzi L. – On the equilibrium of multidimensional ecosystem. *Nonlinear Analysis Forum* 6(2), 2001, 321-3.
8. Postolică V., Scarelli A., Venzi L.- New proposals for the study of the equilibria in the fish wars using the splines in H-locally convex spaces and the Pareto efficiency in separated locally convex spaces. *Rev. Studii și Cercetări Științifice, Seria Matematică*, nr.13/2003, p.139-144, Bacău State University, România .

A Multicriteria DSS for Stock Evaluation Using Fundamental Analysis

Georgios D. Samaras ^a, Nikolaos F. Matsatsinis ^b, Constantin Zopounidis ^c,
Pantelis Ypsilantis ^a

^a Technical Educational Institute of Larisa, Larisa, Greece, samaras@teilar.gr

^b Technical University of Crete, Decision Support Systems Laboratory,
University Campus, 73100, Chania, Greece, nikos@ergasya.tuc.gr

^c Technical University of Crete, Financial Engineering Laboratory, University
Campus, 73100, Chania, Greece, kostas@dpem.tuc.gr

February 17th, 2005

The paper describes a *Multicriteria Decision Support System* which aims at presenting an evaluation of the Athens Stock Exchange (ASE) stocks, on the basis of fundamental analysis. The system evaluates the stocks based on the method of fundamental analysis ratios, which is the most appropriate evaluation approach regarding investment decisions within a long term horizon. In addition to quantitative data deriving from fundamental analysis, the system uses qualitative data as well, in order to improve the reliability of the evaluation. The system introduced in this paper, utilises multicriteria analysis methodologies in order to rank the stocks by placing the best stock first and the worst last. Stock evaluation considers the specific characteristics of the potential investor, as well as his attitude towards undertaken risk. The final output of the system is four stock rankings which respond to four different criteria groups, depending on the type of accounting plan each listed company belongs to. The system incorporates a large volume of relevant information and operates in 'real world conditions' since its data are constantly updated. Finally, the system is intended for both institutional and private investors.

Keywords : Multiple criteria analysis, Decision support systems, Stock Evaluation.

Choice procedures in Pairwise Comparison Multiple-attribute Decision Making Methods

M. Roubens

Department of Mathematics , University of Liège

Institute of Technology, Mons

M.Roubens@ulg.ac.be

We consider extensions of some classical rational axioms introduced in conventional Choice theory to valued preference relations. The concept of kernel is revisited introducing the "dominant kernel" (independent set such that each element outside the set is dominated by at least one element of the set) and the "absorbent set" (independent set such that each element outside the set dominates at least one element of the set). We exploit these results in Multiple-attribute Decision Aid to determine the "set of potential actions that should not be rejected without regret" as well as the "set of potential actions that can be accepted without regret" and we finally propose the "best choice". Valuation of preference naturally leads to the concept of a "valued kernel" where every element of the support (set of potential alternatives) belongs to the rational choice set with a membership degree. The results are valid if the valued preference relations are evaluated on a finite ordinal scale and the previous crisp results are extended to determine the credibility of each element of the support to belong to the best choice. We also report on the progress in computing in an efficient way the crisp kernels of random graphs taking into account the number of nodes and the filling rate.

Taking into account bipolar decision behaviors in MCDA

Christophe Labreuche
Thales Research & Technology
Domaine de Corbeville
91404 Orsay cedex, France
`christophe.labreuche@thalesgroup.com`

Michel Grabisch
Universit Paris I
LIP6, 8 rue Capitaine Scott
75015 Paris, France
`Michel.Grabisch@lip6.fr`

Studies in psychology have shown that most often scales used to represent utilities should be considered as bipolar, since decision making is often guided by affect. The motivation for doing so is that human decision makers do effectively distinguish positive and negative assets, and behave differently.

Therefore, one has to find aggregation models taking into account this dichotomy. This is not the case of most of the existing models (Choquet integral, Cumulative Prospect Theory,...) within the framework of Multi-Attribute Utility Theory.

Recently, the concept of bi-capacity has been introduced in MCDA as a generalization of capacities on bipolar scales [1]. This new model has the ability to represent behavioral changes between attractive and repulsive values w.r.t. criteria. It has been shown that bi-capacities can model general preferences that are conditional on the nature of the attributes being good or bad.

The application of this concept in real-life applications raises two major difficulties. First, bi-capacities are dedicated to ratio scales. The determination of the neutral level is crucial and shall not be carried out arbitrarily. An algorithm is proposed in one case.

The second issue concerns the huge number of parameters involved a bi-capacity, which makes its determination quite delicate in practice. From the observation that bipolarity is usually required only on a subset of criteria, we define the notion of P -symmetric bi-capacity that has the complexity of a bi-capacity on a subset P of the set of criteria and the complexity of a capacity on the remaining criteria. We show the efficiency of this reduced model on a MCDA example.

References

- [1] C. Labreuche, M. Grabisch, Generalized Choquet-like aggregation functions for handling bipolar scales, *EJOR*, to appear.

The bi-polar extension of the Simos' procedure

Silvia Angilella,¹ * José Figueira,² Salvatore Greco,¹ Benedetto Matarazzo¹

¹ *Department of Economics and Quantitative Methods,*

Faculty of Economics, University of Catania,

² *School of Economics, University of Coimbra and INESC-Coimbra and*

Associate Researcher at LAMSADE, Université Paris-Dauphine

In this work, we present an extension of the *Simos' play cards technique* [7] to infer preferential parameters (expressed as bi-polar capacities [4], [5] and see also [2], [3]) on the basis of the preferential information given by the DM. In our work, using a 2-order decomposable bi-polar capacity, similarly to Simos' procedure and to its extensions ([1] and [6]), we provide the DM with the following tools:

- a set of n cards: the name of each criterion along with the symbol (+) is written on each card. It concerns the relative importance of the single criterion expressing thus positive preferences;
- a set of n cards: the name of each criterion along with the symbol (−) is written on each card. It concerns the relative importance of the single criterion expressing thus negative preferences;
- a set of white cards with the same meaning as presented in the revised Simos' procedure by Figueira and Roy [6];
- a set of black cards, relative to each non ordered pair of criteria, (to express positive interaction criteria) with the symbol (+) (for positive preferences) and with the symbol (−) (for negative preferences);
- a set of red cards, relative to each non ordered pair of criteria, (to express negative interaction between criteria) with the symbol (+) (for positive preferences) and with the symbol (−) (for negative preferences);
- a set of cards, relative to each ordered pair of criteria, with the symbol (+) and (−) (to express the power of opposing of criterion g_k against the criterion g_j , expressing preferences of different sign (the first positive, the second negative). If the opposition is positive (card with the symbol (−)), this means that the positive preference of criterion g_j reduces the importance of g_k more than the negative preference of g_k reduces the importance of g_j (this will give a positive value of this index). The opposite interpretation of the net result of the criteria will give a negative value.

After disposing the cards from the least to the most important one, we have to convert the ranks into weights for each criterion, couples of criteria and the power of opposing criteria, according to the decomposition by Greco and Figueira [4]. The results consist of a set of values for the bi-polar capacities.

References

- [1] S. Angilella, S. Greco, B. Matarazzo, V. Novello, Determining weights for interactive criteria with a Simos - like procedure, submitted to European Journal of Operational Research, 2004, 21p.
- [2] M. Grabisch, Ch. Labreuche, Bi-capacities. Part I: Definition, Möbius Transform and Interaction, accepted to Fuzzy Sets and Systems, 2005.
- [3] M. Grabisch, Ch. Labreuche, Bi-capacities. Part II: The Choquet integral, accepted to Fuzzy Sets and Systems, 2005.
- [4] S. Greco, J. Figueira, Dealing with interaction between bi-polar multiple criteria preferences in outranking methods. Research Report 11-2003, INESC-Coimbra, Portugal, 2003, 72p.
- [5] S. Greco, B. Matarazzo, and R. Slowinski, Bipolar Sugeno and Choquet integrals. In EURO-FUSE Workshop on Informations Systems, 191-196, Varenna, Italy, September 2002.
- [6] J. Figueira, B. Roy, Determining the weights of criteria in the ELECTRE type methods with a revised Simos' procedure, European Journal of Operational Research 139 (2002) 317-326.
- [7] J. Simos, Evaluer l'impact sur l'environnement : Une approche originale par l'analyse multicritère et la négociation. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 1990.

*Corresponding author: angisil@unict.it

Building Additive Utility Functions Representing Intensities of Preferences

José Figueira¹, Salvatore Greco², Roman Slowinski³

¹Faculty of Economics, University of Coimbra, INESC-Coimbra, Portugal
LAMSADE - University Paris-Dauphine, France

²Faculty of Economics, University of Catania, Italy

³Institute of Computing Science, Poznan University of Technology, Poland
and Institute for Systems Research, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland

We present a methodology to assess utility functions representing not only the value of particular actions but also the intensity of preference between two actions. From the viewpoint of the methodology adopted to build the utility function, our approach can be regarded as an extension of the UTA method (see, Jacquet-Lagrèze and Siskos, 1982; Siskos et al., 2005). From the viewpoint of the type of preference information, our methodology can be compared to MACBETH (Bana e Costa and Vansnick, 1994; Bana e Costa et al., 2005), because it also involves the intensity of preference. It should be noted that in our approach we do not need to compare all pairs of actions with respect to each criterion: a DM can give us a partial comparison, i.e. the comparisons s(he) feels relatively certain. This is an important advantage with respect to MACBETH which instead requires comparison of all possible pairs of actions with respect to the considered criteria. Moreover, we are looking for a general additive utility function, while MACBETH looks for a more specific weighted additive utility function.

In the following, we give a synthetic description of the proposed methodology.

Supporting groups in sorting decisions: methodology and use of a multi-criteria aggregation-disaggregation DSS

Sébastien Damart

M-Lab - Ecole Normale Supérieure de Cachan
61 avenue du Président Wilson, 94230 Cachan, France
damart@m-lab.ens-cachan.fr

Luis C. Dias

INESC Coimbra / Faculdade de Economia, Universidade de Coimbra
Av Dias da Silva 165, 3004-512 Coimbra, Portugal
lmc dias@fe.uc.pt

Vincent Mousseau

LAMSADE Université Paris Dauphine
Place du Mal de Lattre de Tassigny, 75775 Paris cedex 16, France
mousseau@lamsade.dauphine.fr

This paper addresses multicriteria sorting decisions to be made by a group of decision makers, without assuming that complete and precise information exists about parameters related to their preferences, such as criteria weights. We propose a methodology to help the group reach a common sorting model, in a context where numerical information raises disagreement and is hard to obtain. It is based on an aggregation / disaggregation approach for the ELECTRE TRI method, implemented on the Decision Support System (DSS) IRIS. Aided by IRIS, the group may iteratively reach an agreement on how to sort some exemplary actions, preserving the consistency of these sorting examples both at the individual level and at the collective level.

Classification de produits à partir de la méthode des opérateurs OWA Application industrielle

J. Renaud¹, E. Levrat², C. Fonteix³

- ¹ ERPI - Equipe de Recherche des Processus Innovatifs, EA 3767
Ecole Nationale Supérieure en Génie des Systèmes Industriels, INPL Nancy
8, rue Bastien Lepage, 54001 Nancy Cedex, France
- ² CRAN (Centre de Recherche d'Automatique de Nancy)
- ³ LSGC - Laboratoire des Sciences du Génie Chimique, UPR CNRS 6811,
Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques, INPL Nancy,
1, Rue Grandville, BP451, 54001 NANCY Cedex. France,

Résumé

Lors des phases de conception ou fabrication de produits de type agroalimentaires, l'expert opérationnel doit de plus en plus décider à partir de plusieurs critères, généralement contradictoires et affectés de poids différents. Plusieurs méthodes de décision multicritères discrètes sont utilisées selon les situations industrielles. Des méthodes dites globales (compensatoires) ou de surclassement (non compensatoires) ont été développées. Quelles que soient ces méthodes utilisées, on peut noter l'intérêt et la difficulté d'affecter des poids sur chaque critère avant de rechercher un classement des produits par ordre de préférence. Cependant, les méthodes de détermination des poids ne manquent pas comme les méthodes de calcul d'entropie, d'évaluation directe, de valeurs propres, de comparaison des actions,... Qu'en est-il vraiment de leur incidence sur le résultat, c'est à dire les produits les "*meilleurs*" ou les "*meilleurs compromis*", en particulier dans le cas de produits à risques ou de niches ?

Les opérateurs OWA "*Ordered Weighted Average*", introduits par Yager ¹, permettent de préciser le type de compromis visé, par la notion de quantificateurs linguistiques, tels que "*la plupart*" des critères,... L'intérêt de cette démarche d'agrégation est, au delà de sa simplicité d'utilisation, son évaluation des produits selon une seule et unique échelle. De plus, les pondérations ne sont pas fixées par critère mais par niveau de performance.

Dans ces travaux, nous proposons deux approches d'utilisation des opérateurs OWA :

- l'une, par apprentissage à partir d'un échantillon significatif de produits. L'obtention des poids (coefficients des OWA) se fait par identification paramétrique. Après avoir appliqué les opérateurs OWA, un classement de la population de produits et une recherche des produits de niches ou de meilleurs compromis est effectuée.
- l'autre, à partir de quantificateurs linguistiques. Une fois définis une fonction d'utilité des préférences et des quantificateurs linguistiques, un classement de la même population est obtenue.

Après avoir obtenu les deux classements ceux-ci sont comparés afin d'en tirer des enseignements ou recommandations.

Mots clés: OWA.

¹ Yager, R.R., On Ordered Weighted Averaging aggregation operators in multicriteria decision making, *IEEE Trans. Systems Man & Cybern*, **18**, (1988) 183-190

METEOR- an Approach to Unmask the Weighting Camouflage in Decision Support

Application in Water Management in Berlin,
Germany

Ute Simon, Rainer Bruggemann, Horst Behrendt
Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries
simon@igb-berlin.de

In our study, the METEOR approach (METhod of Evaluation by ORder) is introduced as a new decision support system (DSS), combining the advantages of DSS such as PROMETHEE, AHP, NAIAD or Hasse Diagram Technique (HDT), intending to avoid their disadvantages. The three former approaches include a final fitness function by which bad indicator evaluations can be compensated by good indicator evaluations. Consequently, a clear decision, one best solution, will be always obtained. Furthermore the weighting of indicators as one important tool of participation is implemented. The evaluation process, however, is almost non-transparent and researchers and stake holders likewise complain about the weighting camouflage [1]. In contrast, the HDT approach, based on partial order theory, provides several tools for convenient and detailed data analysis, increasing the transparency of the evaluation result. The price to pay is, that neither participation is implemented to the evaluation process, nor do approaches such as HDT normally result in a clear decision, but stay on the level of evaluation, identifying a bunch of favourable options. METEOR allows to perform a systematic step-by-step aggregation of indicators including their weighting. This procedure equals the implementation of a fitness function, however, not necessarily carried out for all indicators at once. The possibility of step-by-step aggregation of indicators provides the freedom to check and trace back the effects of indicator weights and compensation thoroughly. Furthermore, preferences being most sensitive to the evaluation result can be identified easily. Thus the weighing camouflage is unmasked and the price for transparency becomes affordable.

The METEOR approach is demonstrated to evaluate the ecological effects of nine water management strategies to the surface water system of the cities of Berlin and Potsdam in Germany. To implement local requirements,

the complex surface water system was divided into 14 river sections, each of which is evaluated separately by a set of four ecological indicators. Thus the original data matrix consists of $14 \times 4 = 56$ site referenced indicators. The aggregation of indicators, including their weighting, was referenced twofold: (1) spatially, as the 14 weighted river sections were unified by two aggregation steps to one indicator representing the surface water system of the whole research area. And (2) thematically, as the four weighted indicators were unified by three aggregation steps to one super-indicator. Hence, effects of spatially and thematically aggregation can be analysed in a matrix of 3×4 evaluation results. In our example two scenarios remain as alternative but incomparable winners until the very last step of aggregation, forcing a linear ranking. Severe spatial and thematic conflicts among indicators could be identified to explain the incomparability between the two potential winner scenarios. Comparing this METEOR evaluation result with that obtained by PROMETHEE, based on an identical scheme of indicator weights, the same scenarios are placed on the first ranks. By PROMETHEE however, the stake holder get no detailed information about severe conflicts among indicators, including the possibility of an alternative winner scenario. Indeed, in our study the stake holder would have missed the currently best solution.

References

- [1] G. Strassert, Das Abwägungsproblem bei multikriteriellen Entscheidungen - Grundlagen und Lösungsansatz unter besonderer Berücksichtigung der Regionalplanung, *Europischer Verlag der Wissenschaften, Frankfurt a M.*, (1995) 1-111.

Construction d'un cadre théorique pour le rangement de projets de développement à l'aide de la décision multicritère.

Jaime Manera Bassa. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. España. jmanera@fcjs.urjc.es

María A. de Vicente y Oliva, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. España, maux@fcjs.urjc.es

Mónica Martín del Peso, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. España, monicamartin@fcjs.urjc.es

L'Agence pour le Développement du Nord du Maroc (APDN), a mis en marche une étude pendant les années 2003-2004 pour la priorization des projets de développement à implanter dans le nord du Maroc. L'objectif était de disposer d'un outil pour décider l'ordre logique d'exécution des projets de développement en tenant compte des préférences et restrictions nationales.

L'Agence a pris la décision de travailler avec la décision multicritère comme un outil objectif pour le rangement des projets. Comme collaborateurs externes à l'Agence, personnel de recherche de l'Universidad Rey Juan Carlos à Madrid (Espagne), ont contribué comme des experts en décision.

Les auteurs ont travaillé avec un grand nombre de critères et souscritères sur lesquels l'APDN avait une quantité suffisante d'information. Ces critères considéraient divers aspects en relation à la santé, l'agriculture, le développement touristique, éducatif, industriel, d'infrastructures, etc. Ils ont pris la décision de travailler avec l'AHP de Saaty à cause de la difficulté manifesté du début de trouver une pondération sur les critères qui fût acceptée par le groupe de décideurs. Difficulté provenant tant du grand nombre de critères comme du fait ne pas avoir un seul décideur.

Les auteurs considèrent ce cas d'un intérêt particulier car on y montre un ensemble de critères fondamentaux ainsi que la structuration hiérarchique appropriée pour le rangement d'un ensemble de projets de développement.

Ordering and Sorting Objects with Contradictory Attributes: Multiset Approach

Alexey B.Petrovsky

Multiset or set with repeating elements is a convenient mathematical model for a representation of objects, which are characterized by many diverse (quantitative and qualitative) attributes, and can exist in several copies with different, in particular, contradictory values of attributes. New methods for ordering and sorting multi-attribute objects that is based on the theory of multiset metric spaces are considered in the paper. These methods are applied for solving case studies : ranking companies and competitive selection of projects, which are estimated by several experts by many qualitative criteria. This work is supported by the Scientific Programs "Mathematical Modeling and Intelligent Systems", "Fundamentals of Information Technology and Systems" of the Russian Academy of Sciences ; the projects 04-01-00290, 05-01-00666 of the Russian Foundation for Basic Research ; the grant 1964.2003.1 of the President of the Russian Federation for a support of the prominent scientific schools.

Liste des participants / *Participants list*

Afef Denguir-Rekik	afef.denguir@ema.fr
Alexey Petrovsky	pab@isa.ru
Alexis Tsoukias	Alexis.Tsoukias@lamsade.dauphine.fr
Amal Hassaïne épouse Kazi Tani	h_amal7@yahoo.fr
Angilella Silvia	angisil@unict.it
Antonio Fiordaliso	antonio.fiordaliso@ulb.ac.be
Belaïd Aouni	baouni@nickel.laurentian.ca
Benjamin Rousval	rousval@free.fr
Benoît Vaillant	benoit.vaillant@enst-bretagne.fr
Bernard De Baets	Bernard.DeBaets@UGent.be
Bernard Roy	roy@lamsade.dauphine.fr
Christian Fonteix	christian.fonteix@ensgsi.inpl-nancy.fr
Christophe Labreuche	christophe.labreuche@thalesgroup.com
Claude Lamboray	clambora@ulb.ac.be
Constantin Zopounidis	kostas@dpem.tuc.gr
Denis Bouyssou	bouyssou@etud.dauphine.fr
Evangelos Grigoroudis	vangelis@ergasya.tuc.gr
Gabriella Balestra	gabriella.balestra@polito.it
Imen Sahnoun Mme Abdelmaksoud	sahnoun_imen@yahoo.fr
Indrek Kaldo	indrek.kaldo@ebs.ee
Jacky Montmain	jacky.montmain@ema.fr
Jacques Teghem	teghem@mathro.fpms.ac.be
János Fodor	Fodor.Janos@aotk.szie.hu
Jean Renaud	jean.renaud@ensgsi.inpl-nancy.fr
Jean-Luc Marichal	jean-luc.marichal@uni.lu
Jean-Pierre Barthélémy	jp.barthelemy@enst.bretagne.fr
John Croston	jcroston@btinternet.com
José Figueira	figueira@fe.uc.pt
Juan Manuel Sánchez Castillo	
Khalid Belkeziz	belkeziz@ucam.ac.ma
Kosmidou Kyriaki	kosmidou@dpem.tuc.gr
Larsson Sven-Olov	larsson.018129984@telia.com
Lucia Austova	luciaaust@yahoo.com
Lucie Galand	lucie.galand@lip6.fr

Luis Dias	ldias@inescc.pt
Manera Bassa	jaime.marena@urjc.es
Manuel Matos	mmatos@inescporto.pt
Marc Roubens	m.roubens@ulg.ac.be
María de Vicente	maria.devicente@urjc.es
Martin Aust	martinaust@seznam.cz
Martin Rogers	martin.rogers@dit.ie
Michel Grabisch	michel.grabisch@lip6.fr
Mónica Martín del Peso	monica.martin@urjc.es
Nikolaos Matsatsinis	nikos@ergasya.tuc.gr
Olivier Cailloux	olivier.cailloux@ulb.ac.be
Otu Vaarmann	vaarmann@edu.ttu.ee
Patrick Meyer	patrick.meyer@uni.lu
Philippe Fortemps	Philippe.Fortemps@fpms.ac.be
Philippe Vincke	pvincke@ulb.ac.be
Raymond Bisdorff	raymond.bisdorff@uni.lu
Sébastien Damart	damart@mlab.ens-cachan.fr
Tarik Agouti	tikniouine@ucam.ac.ma
Tommi Tervonen	tommi.tervonen@it.utu.fi
Ute-Marianne Simon	simon@igb-berlin.de
Valentin Bertsch	valentin.bertsch@wiwi.uni-karlsruhe.de
Vasile Postolica	vpostolica@ambra.ro
Vincent Mousseau	mousseau@lamsade.dauphine.fr
Vladimir Kalika	kalika@econ.haifa.ac.il
Yannis Siskos	ysiskos@unipi.gr

Informations pratiques / *Useful information*

Horaires des bus / *Bus schedules*

4 sites importants sont à retenir (cf. plan ci-après):

- la Gare Centrale (au Sud de Luxembourg)
- la Place de Paris (entre la Gare et le Centre Hamilius)
- le Centre Hamilius (au Centre de Luxembourg, aussi appelé "Gare des bus")
- le Campus Limpertsberg de l'Université du Luxembourg

La ligne **3** dessert le Campus de l'Université. Elle passe par la Place de Paris et le Centre Hamilius. Sa fréquence est de **5 à 10** minutes.

Ligne 3 *Aller*

	Place de Paris Quai 1	0'
→	Centre Hamilius Quai 7	3'
→	Campus de l'Université (Arrêt LT M. Lucius)	10'

Ligne 3 *Retour*

	Campus de l'Université (Arrêt LT M. Lucius)	0'
→	Centre Hamilius Quai 5	7'
→	Place de Paris	10'

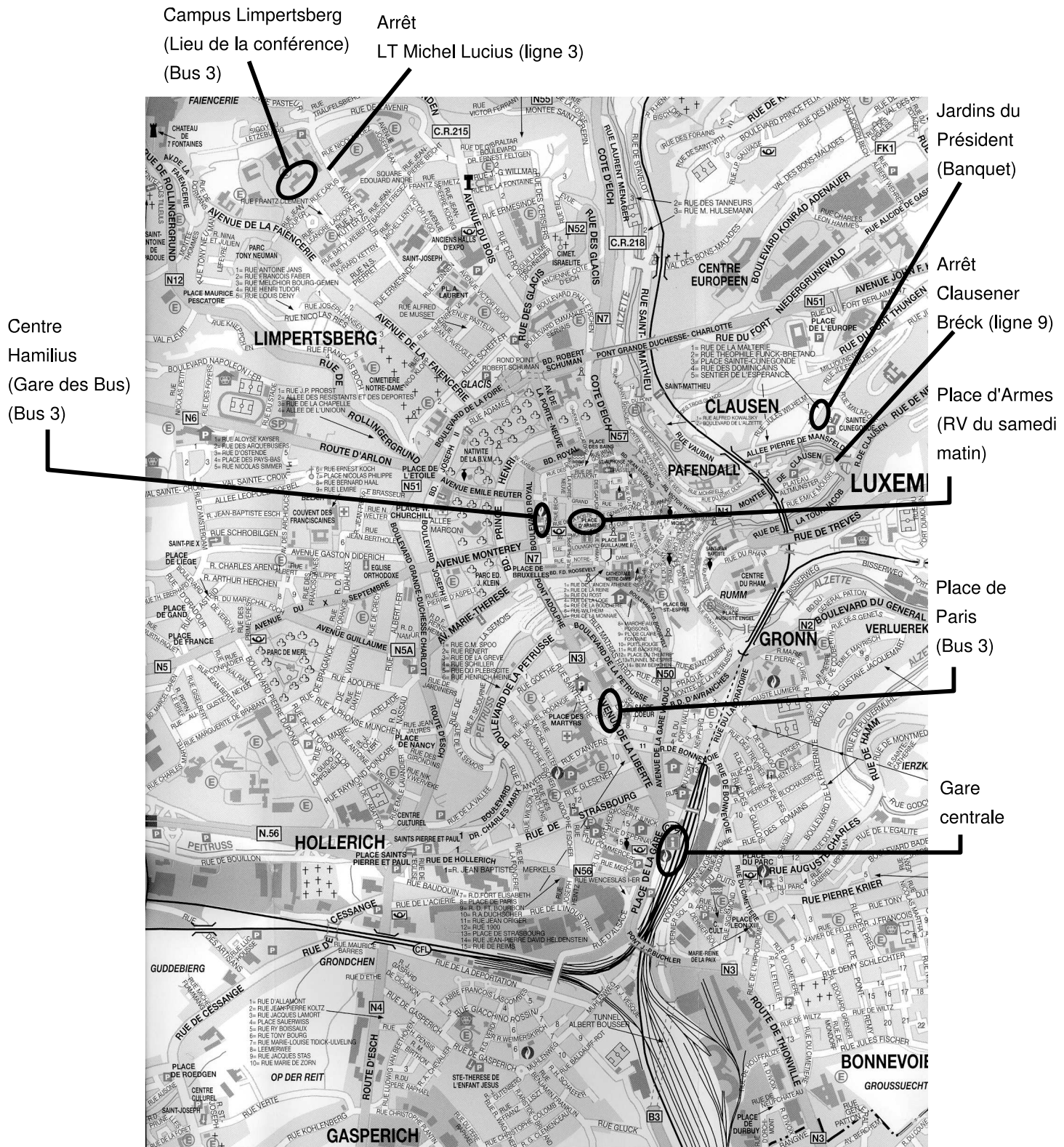
La plupart des bus relient le Centre Hamilius à la Gare Centrale (excepté la ligne **3** par exemple).

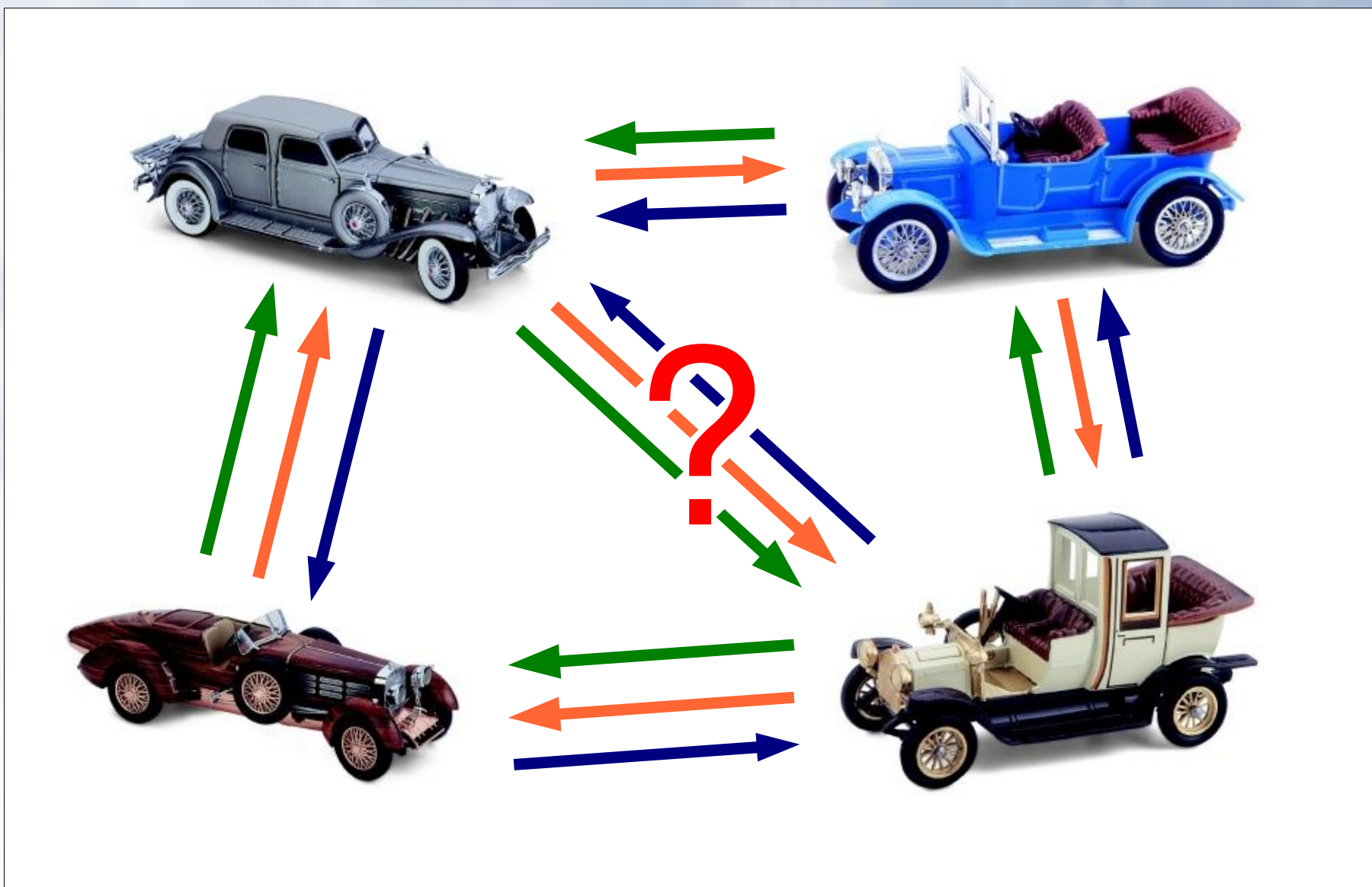
Pour vous rendre du Centre Hamilius au "Jardins du Président", lieu du banquet du jeudi soir, vous pouvez utiliser le bus **9**:

Ligne 9 *Aller*

	Centre Hamilius	0'
→	Clausener Bréck	5'

Nous organisons également une navette de bus qui vous permettra de rejoindre le lieu du banquet à partir du campus Limpertsberg (lieu de la conférence).





Organised by:

Service de Mathématiques Appliquées

Faculté de Droit, d'Economie et de Finance

Université du Luxembourg

mcda61@uni.lu

<http://www.uni.lu/mcda61>



fonds national de la
recherche

sma
Service de Mathématiques Appliquées

uni.lu