

## Résumer, Agréger et Fusionner l'Information Multimédia

**Marcin DETYNiecki**  
CNRS, LIP6  
8, rue du capitaine Scott  
75015 Paris  
Marcin.Detyniecki@lip6.fr

**Mots clé :** opérateurs d'agrégation, fouille de données, transmodalité

Cette communication vise à présenter les grandes orientations actuelles de la recherche sur les thèmes de l'agrégation, de la fusion et de l'extraction des connaissances à partir des flux multimédias. Ces techniques sont à la base de tout traitement transmodal.

### Introduction

Actuellement, de multiples systèmes de traitement de l'information multimédia (indexation, outils de recherche) très performant existent. Néanmoins, la plupart de ces systèmes ne s'appuient que sur un ou deux médias et ceci de manière ad hoc. Nous proposons donc d'utiliser des techniques issues de l'intelligence artificielle pour faire interagir les différents médias de manière systématique, rigoureuse et transmodal. Ces méthodes ont été développées précisément pour de l'agrégation, de la fusion ou encore de l'extraction des connaissances.

L'exposé est divisé en trois parties. La première présente d'abord les opérateurs mathématiques d'agrégation, qui sont à la base de toute manipulation des données. La deuxième partie est dédiée à des opérateurs intelligents de fusion, qui traduisent une certaine connaissance externe. Et finalement on expose des méthodes de fouille de données qui visent à résumer l'information.

### 1. Opérateurs Mathématiques d'Agrégation

De manière informelle l'agrégation consiste en trouver un objet représentatif d'un ensemble d'objets. Dans le cas mathématique, cet ensemble est simplement celui des nombres réels. Dans ce contexte un opérateur mathématique d'agrégation [1] est une fonction qui attribue un réel  $y$  à un ensemble de réels  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .

$$y = \text{Aggreg}(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Un bon exemple d'opérateur mathématique d'agrégation est la moyenne. Mais une multitude

d'autres opérateurs existent, chaque famille étant spécialisée dans un but précis. Des exemples vont du minimum ou maximum aux intégrales de Choquet en passant par les normes triangulaires ou encore des moyennes quasi-arithmétiques.

La recherche dans ce domaine se focalise autour de propriétés mathématiques qui caractérisent de manière axiomatique le type d'agrégation.

Il se trouve que la plupart des systèmes multimédias utilisent une partie de ces opérateurs sans pour autant savoir pourquoi on choisit un opérateur ou un autre et sans connaître les conséquences d'un tel choix. Une perspective de travail est de rendre plus accessibles les résultats théoriques à ceux qui s'intéressent au traitement multimédia transmodal, où l'agrégation devient critique.

### 2. Fusion intelligente

À un niveau de connaissance plus élevé, nous trouvons des opérateurs intelligents de fusion. Ces derniers cherchent à traduire un certain savoir utile au moment de la fusion de données.

Dans la communauté multimédia, la méthode de fusion la plus répandue est l'approche Bayésienne [2], où on s'intéresse tout particulièrement à la fiabilité de sources. Ces fiabilités sont introduites sous la forme de probabilités a priori. On trouve ainsi des applications aussi bien mono-média que transmodales.

On trouve des solutions alternatives dans la théorie possibiliste. Dans ce cadre, on s'intéresse par exemple à l'agrégation avec priorité. Par exemple, avec l'opérateur de conjonction avec priorité, on obtient une conjonction si les sources sont consistantes, et s'il y a contradiction, on ne trouve que la source prioritaire [3].

De manière plus générale on peut considérer que des systèmes à base de règles floues peuvent faire de la fusion intelligente. Même si peu d'applications dans le cadre multimédia existent, ces techniques ont fait leurs preuves, en particulier dans le domaine de la commande de processus [3].

### 3. Résumer par fouille de données

Quand on fait de l'agrégation ou encore de la fusion, on cherche simplement à réduire de manière intelligente le trop grand nombre de données. Depuis les années quatre-vingt-dix, des techniques dites de découverte de connaissances ont été proposées [4]. Le but déclaré de ces algorithmes est d'extraire des connaissances intéressantes à partir des données. Une façon de faire est de résumer l'information, ce qui peut être vu comme une fusion pilotée de façon globale. Parmi les techniques les plus utilisées dans les applications multimédias, on trouve les algorithmes de regroupement [6]. Par exemple on les utilise pour présenter un échantillonnage représentatif d'une base d'images ou encore pour attacher des concepts à des groupes de données multimédias. Mais d'autres méthodes de découverte de connaissances, assez peu exploitées, existent. Par exemple, les cartes de Kohonen qui projettent des documents des espaces de grande dimension dans un plan à deux dimensions, tout en respectant les similitudes entre documents [5]. Ou encore des arbres de décision résumant des données en s'appuyant sur un critère d'entropie, privilégiant ainsi les critères les plus discriminants [7].

### Conclusion

Cette communication présente très brièvement les techniques existantes pour agréger, fusionner ou encore résumer des informations. Ces techniques spécifiques ont été développées dans un cadre général, mais des applications évidentes existent dans le cadre multimédia.

### Références

- [1] Detyniecki M., (2000) Mathematical Aggregation Operators and their Application to Video Querying, *Doctoral thesis – Report LIP6-2001/002*, nov. 2000.
- [2] Dubois, D. and Prade, H., (1988) Default reasoning and possibility theory, *Artificial Intelligence* 35, pp. 243-257, 1988.

- [3] Mamdani, E., (1993) *Twenty Years of Fuzzy Control: Experiences Gained and Lessons Learnt*. Proc. of 2nd IEEE Int. Conf. on Fuzzy Systems, San Francisco, pp. 1585-1588, 1993
- [4] Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., Smyth, P., and Uthurusamy, R., editors (1996). *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*. MIT Press, Cambridge, MA, 1996.
- [5] Nürnberger A. and Detyniecki M., (2002) Visualizing Changes in Data Collections Using Growing Self-Organizing, *Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks IJCNN'2002*, pp. 1912-1917, Honolulu, Hawaii, May 2002.
- [6] Jain, A.K. and Dubes, R.C., (1988). *Algorithms for Clustering Data*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, U.S.A., 1988.
- [7] Detyniecki M. and Marsala C., Fuzzy Inductive Learning for Multimedia Mining, (2001) *Proceedings of the International Conference of the European Society for Fuzzy Logic and Technology, EUSFLAT'2001*, pp. 390-393, Leicester, England, September 2001