

Détection de contexte par l'apprentissage*

Gaëlle Loosli¹, Sang-Goog Lee², Stéphane Canu¹

¹ PSI, CNRS FRE2645, INSA de Rouen, FRANCE
gaelle.loosli@insa-rouen.fr and
<http://asi.insa-rouen.fr/~gloosli>

² Interaction Lab./Context Awareness TG,
Samsung Advanced Institute of Technology, Korea
sglee@samsung.com

Abstract : Nos travaux s'intéressent à la détection et l'identification de contexte d'un être humain. Ce domaine, aussi appelé « affective computing », requiert la définition de contextes et d'émotions, d'états affectifs ou émotionnels. Ces définitions étant particulièrement délicates à déterminer, nous pensons qu'une approche ascendante (regarder ce qu'il est possible de voir dans les données et en déduire des contextes) est plus abordable que l'approche descendante (définir et caractériser les états et les rechercher dans les données). Nous présentons donc une méthode de segmentation de signaux physiologiques à l'aide de méthodes d'apprentissage non paramétriques, à savoir les SVM à une classe. **Mots-clés** : OC-SVM, Segmentation, Détection de rupture, Context-Aware, Affective Computing

Introduction

Dans un monde où les machines sont de plus en plus présentes, on constate de plus en plus de situations qui provoquent la frustration des utilisateurs. Avoir des machines aptes à prendre en compte ces humeurs est un objectif récurrent de beaucoup de travaux. A cette fin nous proposons une approche basée sur un système d'acquisition de données physiologiques, système porté par l'utilisateur. La capacité « d'apprendre » est essentielle pour cette tâche car chaque personne a un fonctionnement qui lui est propre et on ne peut se contenter de connaître les caractéristiques générales à priori pour reconnaître un état affectif.

Segmentation des signaux par OC-SVM

Le OC-SVM (SVM à une classe) est un algorithme qui vise à déterminer le contour d'une classe et qui permet de détecter les points qui ne sont pas de la classe concernée. Nous pouvons utiliser cet algorithme pour apprendre la classe courante des

*This work was supported in part by the IST Programme of the European Community, under the PASCAL Network of Excellence, IST-2002-506778. This publication only reflects the authors' views.

signaux et regarder si l'estimation de cette classe permet d'expliquer les données futures. L'adéquation entre l'estimation d'un OC-SVM sur les données passées et d'un autre OC-SVM sur les données futures est un test statistique approximant le test GLR (generalized likelihood ratio), optimum sous les conditions de Neyman-Pearson. Les ruptures ainsi détectées permettent de segmenter le signal en une suite d'états qui pourront par la suite être identifiés (soit comme état connu soit comme nouvel état).

Résultats expérimentaux

Nos expériences utilisent des capteurs physiologiques (pression sanguine, rythme respiratoire, température périphérique, conductivité de la peau, activité musculaire). Nous monitorons un utilisateur équipé des capteurs dans diverses activités et notons les instants des événements (changement d'activité par exemple). Ce sont ces moments que nous espérons retrouver dans les signaux. Les taux de détection vont de 68 à 92% suivant les activités monitorées. Une observation intéressante est qu'avec la détection automatique nous trouvons des ruptures dans les signaux qui ne sont pas notées par l'observateur et qui correspondent à des changements cachés (essoufflement par exemple). Un dernier point important sur l'implémentation de la méthode est l'utilisation de OC-SimpleSVM, un algorithme qui permet de faire du traitement en ligne et de gérer la mise à jour de la solution optimale à l'arrivée d'un nouveau point ¹.

Perspectives

Nous montrons le lien entre les tests statistiques et OC-SVM et nous illustrons l'intérêt d'une méthode non-paramétrique dans la segmentation de signaux dans le cadre de la détection de contexte. Nos résultats confirment également notre hypothèse, à savoir qu'il ne faut pas chercher à dresser la liste caractérisée des états attendus, mais partir des données et en tirer les états. La suite d'états automatiquement découpée doit être maintenant être traitée pour être étiqueter. Cette tâche se doit être semi-supervisée. En effet nous pouvons étiqueter un certain nombre de situation et en même temps être capables de gérer les situation nouvelles.

References

- BASSEVILLE M. & NIKIFOROV I. V. (1993). *Detection of Abrupt Changes - Theory and Application*. Prentice-Hall.
- DAVY M. & GODSILL S. (2002). Detection of abrupt spectral changes using support vector machines. In *Proc. IEEE ICASSP-02*.
- LIEBERMAN H. & SELKER T. (2000). Out of context: Computer systems that adapt to, and learn from, context. **39**.
- LOOSLI G. (2004). Fast svm toolbox in Matlab based on SimpleSVM algorithm. <http://asi.insa-rouen.fr/~gloosli/simpleSVM.html>.
- PICARD R. W., PAPERT S., BENDER W., BLUMBERG B., BREAZEL C., CAVALLO D., MACHOVER T., RESNICK M., ROY D. & STROHECKER C. (2004). Affective learning : A manifesto. *BT Technology Journal*, **22**(4), 253–269.

¹disponible sur <http://asi.insa-rouen.fr/~gloosli/simpleSVM.html>