



# L'air de rien N° 36

## Séminaire CSI de juillet 2016

L'aléastriel du Laboratoire de Recherche et de Développement de l'EPITA<sup>1</sup>

Numéro 36, 1<sup>er</sup> Juillet 2016

### Édito

par Daniela Becker

Ce numéro spécial est consacré au séminaire de fin d'année des étudiants-chercheurs du LRDE (dont les ING 1 ci-dessous). C'est l'occasion de présenter et de partager avec les autres membres du laboratoire ainsi qu'avec les auditeurs externes les résultats des travaux de recherche réalisés au cours du semestre passé. Vous trouverez ici les résumés

de chacune des présentations avec leur heure de passage, ce qui vous permettra de choisir les exposés auxquels vous souhaitez assister. L'entrée du séminaire est libre.

Par ailleurs, nous évoquons dans ce numéro deux nouveaux projets auxquels participe l'équipe Images du LRDE : Belle Epoque et MOBIDEM.



## Programme du séminaire CSI du 1<sup>er</sup> juillet 2016

### Matin et début d'après-midi

10h00–11h30 et 13h00–14h00 — Amphi Masters	
Speaker ID	
10h00	Compensation du Domain Mismatch pour la Reconnaissance du Locuteur — <i>Valentin Iovene</i>
10h30	Réseaux de neurones en goulot pour la Reconnaissance du Locuteur — <i>Guillaume Daval-Frerot</i>
11h00	Calcul de distance par un réseau de neurones profond siamois — <i>Anatole Moreau</i>
Pause Midi	
Spot	
13h00	Le support des automates alternants — <i>Amaury Fauchille</i>
13h30	Produit d'automates à parité — <i>Laurent Xu</i>

### Après-midi

14h00–17h30 — Amphi Masters	
Olena	
14h00	Découpage automatique des cartes de Cassini — <i>Anne-Claire Berthet</i>
14h30	Discrimination supervisée de caractères sur des images — <i>Thibault Deutsch</i>
Pause	
Vcsn	
15h30	Génération aléatoire d'expression rationnelle — <i>Lucien Boillot</i>
16h00	Quotients d'automates pondérés et de séries rationnelles — <i>Thibaud Michaud</i>
16h30	K plus courts chemins dans Vcsn — <i>Sébastien Piat</i>
17h00	Contribution à dyn : : — <i>Raoul Billion</i>

1. L'air de rien, [http://www.lrde.epita.fr/wiki/L'air\\_de\\_rien](http://www.lrde.epita.fr/wiki/L'air_de_rien).

## Speaker ID

### Compensation du Domain Mismatch pour la Reconnaissance du Locuteur

par *Valentin Iovene*

⊙ 10h00

L'impact du *domain mismatch* reste un défi lorsque les données d'entraînement du système et les données d'évaluation proviennent de sources différentes. Le workshop de reconnaissance du locuteur de 2013 de l'Université Johns Hopkins (JHU), pour lequel un corpus d'adaptation du domaine (DAC13) a été créé, a travaillé à trouver des solutions pour résoudre ce problème.

Nous présentons les techniques de pointe utilisées pour la compensation du *domain mismatch*, comme la combinaison de plusieurs transformées de blanchiment, et la normalisation de la covariance indépendante du jeu de données pour obtenir des représentations des données d'entraînement de la PLDA invariantes par rapport au domaine. Ces techniques sont évaluées sur le corpus DAC13 et comparées.

### Réseaux de neurones en goulot pour la Reconnaissance du Locuteur

par *Guillaume Daval-Frerot*

⊙ 10h30

Les réseaux de neurones profonds sont de plus en plus utilisés pour leur capacité à corrélérer des paramètres concrets afin d'en déduire des caractéristiques abstraites. Le réseau de neurones en goulot en est une forme particulière. Ce travail présente le fonctionnement de ce type de réseau et son utilisation pour le retraitement des Coefficients Cepstraux des Fréquences de Mel dans un système de reconnaissance du locuteur. Il est donc question d'étudier la convergence d'un tel réseau mais aussi la variation des performances du système en entier.

### Calcul de distance par un réseau de neurones profond siamois

par *Anatole Moreau*

⊙ 11h00

Nous utilisons une architecture siamoise pour calculer une similarité. On donne en entrée deux échantillons sur deux sous-réseaux de neurones identiques avec les mêmes poids. Chaque sous-réseau prend en entrée des statistiques sur les données du signal. On peut ensuite calculer la distance entre les informations. Le DNN est capable de projeter les entrées dans un sous-espace de dimension plus basse en apprenant un invariant. Nous présentons les résultats de cette application en s'appuyant sur plusieurs types de statistiques et nous les comparons aux mesures classiques utilisant PLDA ou la distance cosinus, appliquées à des i-vecteurs.

## Spot

### Le support des automates alternants

par *Amaury Fauchille*

⊙ 13h00

Les automates alternants ajoutent un branchement universel au branchement existentiel des automates non-déterministes. Les automates alternants de Büchi sont exponentiellement plus concis que les automates de Büchi non-déterministes. De plus, ils conviennent bien à la traduction de la logique temporelle linéaire car leur taille est proportionnelle à la taille de la formule traduite. Ce travail vise à ajouter le support des automates alternants à Spot. Cela rendra Spot compatible avec les outils produisant et utilisant des automates alternants, et permettra à de futurs algorithmes travaillant sur les automates alternants d'être implémentés.

### Produit d'automates à parité

par *Laurent Xu*

⊙ 13h30

Spot, une bibliothèque manipulant les  $\omega$ -automates basés sur les transitions, offre une méthode qui construit des automates à parité déterministes à partir d'automates de Büchi non-déterministes. Nous présentons trois outils qui manipulent les automates avec une condition d'acceptation à parité. Ces outils sont la réduction du nombre d'ensembles dans la condition d'acceptation, la modification du style de la condition d'acceptation et la coloration d'un automate. Olivier Carton a présenté une méthode pour construire le produit d'automates à parité basés sur les états, qui conserve la parité. Nous présentons les modifications apportées à cette méthode afin qu'elle fonctionne également avec des automates basés sur les transitions. Notre travail offre un meilleur support des automates avec une condition d'acceptation à parité. Il pourrait également permettre d'optimiser la détermination d'automates de Büchi.

## Olena

### Découpage automatique des cartes de Cassini

par *Anne-Claire Berthet*

⊙ 14h00

Nous cherchons à segmenter d'anciennes cartes de France qui ont été découpées en morceaux puis recollées sur du tissu. La frontière exacte entre carte et tissu est difficile à distinguer car leurs couleurs sont très similaires. Grâce à des filtres morphologiques, nous obtenons des parties de la frontière au pixel près. Pour finaliser la segmentation, nous définissons un masque séparant l'image en trois zones : carte, tissu et "frontière épaisse" qui, à l'aide d'une méthode de classification, permet d'obtenir des résultats proches de la frontière réelle. Cette nouvelle connaissance est alors utilisée pour corriger les premiers résultats.

## Discrimination supervisé de caractères sur des images

par *Thibault Deutsch*

⊙ 14h30

La séparation lettre/non-lettre est un sujet important dans le domaine de la reconnaissance optique de caractères. Il s'agit de déterminer si une surface délimitée d'une image est une lettre ou non, avec une invariance en rotation. Afin de générer un modèle basé sur les données d'entraînement, nous analysons les composantes principales (PCA), puis nous appliquons un algorithme d'analyse linéaire déterministe et probabiliste (PLDA). Le modèle ainsi généré sera comparé à celui actuellement utilisé dans l'application de reconnaissance optique de caractères d'Olena.

## Vcsn

### Génération aléatoire d'expression rationnelle

par *Lucien Boillod*

⊙ 15h30

Nous présentons l'implémentation d'un algorithme efficace et générique de génération aléatoire d'expressions rationnelles pondérées, et d'expressions rationnelles à plusieurs bandes. Il supporte tous les types d'opérateurs, d'étiquettes et de poids présents dans Vcsn. Cet outil permet une meilleure couverture des tests. Nous présentons ensuite une manière de générer des chemins aléatoires dans des automates pondérés.

### Quotients d'automates pondérés et de séries rationnelles

par *Thibaud Michaud*

⊙ 16h00

Nous montrons comment le quotient a été implémenté dans Vcsn, une bibliothèque générique et performante de

manipulation d'automates. Après avoir défini le quotient à gauche et à droite de séries rationnelles, nous expliquons l'algorithme implémenté dans Vcsn pour calculer le quotient de deux automates. Nous explorons ensuite les conséquences de l'introduction du quotient du côté des expressions dans la bibliothèque, et plus particulièrement sur les expansions.

### K plus courts chemins dans Vcsn

par *Sébastien Piat*

⊙ 16h30

Lorsque l'on cherche à obtenir plusieurs plus courts chemins d'un graphe, il n'est pas intéressant de lancer plusieurs fois un algorithme de plus court chemin puisqu'il retournerait toujours sur le même chemin. Plusieurs algorithmes existent pour pallier ce problème. L'un d'eux, l'algorithme de Yen, cache des transitions dans le graphe entre chaque calcul de plus court chemin. Ce travail présentera l'implémentation de cet algorithme dans Vcsn ainsi que les différentes techniques d'optimisations envisagées (notamment l'implémentation d'un ensemble creux).

### Contribution à dyn ::

par *Raoul Billion*

⊙ 17h00

Le C++ fournit un bon support pour la performance et la généricité notamment grâce aux templates. Cependant, cela a un réel coût au niveau de la flexibilité et du temps de compilation lorsqu'un programme devient assez conséquent.

Pour palier cela Vcsn introduit une couche nommée *dyn ::* ayant pour but d'apporter de la flexibilité et permettant entre autre un système de compilation à la volée. Nous présentons nos réflexions sur comment gérer et optimiser nos temps de compilation ainsi que des améliorations apportées à la couche *dyn ::*.

## De nouveaux projets pour le LRDE

### Belle Epoque

#### GRAVEURS EN GÉOGRAPHIE ET TOPOGRAPHIE.

Arnould, *Serpente* 16.  
Berthe, cit. 1827, *Noyers* 46.  
Chamois, *Harpe* 49.  
Chassant (P.-A.) *vieux-colomb*. 13.  
Collin (C.-E.) \*<sup>MP</sup> Lond., q. conti 7.  
Decorbie. *Gît le-cœur* 13.  
Delso <sup>Ⓜ</sup>N.-Y., *casimir-Périer* 2.  
Dupon (L.) fils, *pe. loir, positionnaire*  
*et tous les signes que l'on désire,*  
*Harpe* 9.  
Gombault (L.), *Harpe* 103.  
Langevin, *Noyers* 56.  
Migeon, *Harpe* 74.

Dans le cadre d'un appel à projet par l'Université de Recherche Paris Sciences et Lettres (PSL), le projet Belle Epoque<sup>2</sup> porté par une équipe pluridisciplinaire, vise à étudier l'évolution des métiers liés à la finance dans l'agglomération parisienne entre la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> et le début du XX<sup>e</sup>s. Pour cela, le LRDE travaille sur la dématérialisation d'almanachs de commerce du XIX<sup>e</sup>s et l'extraction de texte de ces bottins. Ce travail est difficile étant donné la variété des bottins dont le format peut varier d'une année sur l'autre, la mauvaise qualité d'impression et les abréviations et symboles à interpréter (voir figure ci-contre).

In fine, une carte des rues de Paris localisant les différents métiers et acteurs financiers à travers les époques sera élaborée en s'appuyant sur l'extraction des informations.

2. <http://www.parisschoolofeconomics.eu/en/grand-emprunt/equipex-d-fih-donnees-financieres-historiques/scientific-activities/psl-projet-belle-epoque/>

