



## Stéganalyse par "Deep Learning"



Sujet M2R pour 2012-2013

**Marc Chaumont, Dino Ienco, Jérôme Pasquet, Sandra Bringay**

LIRMM (Laboratoire d'Informatique, de Robotique et Microélectronique de Montpellier)

équipe ICAR, équipe TATOO

161 rue Ada, 34392 Montpellier cedex 5 - France

Tel : +33 4.67.14.97.59

[Marc.Chaumont@lirmm.fr](mailto:Marc.Chaumont@lirmm.fr)

[Dino.Ienco@teledetection.fr](mailto:Dino.Ienco@teledetection.fr)

Mots clefs : Traitement d'images, Sécurité multimédia, Stéganographie, Stéganalyse, Machine Learning, Deep Learning.

La stéganographie est l'art de dissimuler un message de manière secrète dans un support anodin. La stéganalyse est l'art de déceler la présence d'un message secret. L'étude de la stéganographie/stéganalyse moderne (numérique) a réellement débuté au début des années 2000. L'état de l'art en stéganalyse d'image consiste à extraire d'une image un grand vecteur composé de valeurs réelles caractérisant l'image [Fridrich2012\_SRM\_SRMQ1, Holub2013\_PSRM], puis de donner ce vecteur à un classifieur qui décidera si l'image contient ou non un message caché.

Le classifieur le plus utilisé de l'état-de-l'art est actuellement l'ensemble classifieur [Kodovsky2012\_EC]. Ce classifieur permet d'obtenir des résultats supérieurs au classifieur bien connu qu'est le "support vector machine". Par ailleurs, l'ensemble classifieur est capable de supporter les grandes dimension de vecteurs. Il est facilement parallélisable et possède une complexité calculatoire d'apprentissage plus faible. Des améliorations peuvent être effectuées sur ce classifieur, en particulier pour le rendre plus robuste à des incohérences entre le modèle d'image appris et le modèle évalué (cover-source mismatch) [Chaumont2012, Pasquet2013].

Dans ce sujet, nous souhaiterions transformer ce classifieur en un classifieur de type réseau de classifieur faible (deep learning). Pour cela, une étude bibliographique de la stéganalyse ainsi que du deep learning [Qian2015\_DeepLearning], [Tang2013], est à réaliser. Par ailleurs, une comparaison entre une classification par deep learning et une classification par un simple ensemble classifieur est attendue.

Une extension du sujet pourrait porter sur l'ajout de gestion des incohérences (cover-source mismatch) et également sur l'intégration dans le classifieur par ensemble, de techniques de stéganalyse adaptative.

### Références :

[Kodovsky2012\_EC] Jan Kodovsky, Jessica Fridrich, Member, IEEE, and Vojtěch Holub, "Ensemble Classifiers for Steganalysis of Digital Media", IEEE Transaction on Infor Forensics and Security, vol. 7(2), pp. 432-444, 2012. <http://ws2.binghamton.edu/fridrich/publications.html>.

[Fridrich2012\_SRM\_SRMQ1] J. Fridrich and J. Kodovsky, "Rich models for steganalysis of digital images", IEEE Transactions on Information Forensics and Security. [http://dde.binghamton.edu/download/feature\\_extractors/](http://dde.binghamton.edu/download/feature_extractors/)

[Chaumont2012] M. Chaumont and S. Kouider, "Steganalysis by Ensemble Classifiers with Boosting by Regression, and Post-Selection of Features", ICIP'2012, IEEE International Conference on Image Processing, Lake Buena Vista (suburb of Orlando), Florida, USA, September 30 - October 3, 2012. <http://www2.lirmm.fr/~chaumont/Publications.html>

[Pasquet2014] J. Pasquet, S. Bringay, M. Chaumont, "Steganalysis with Cover-Source Mismatch and a Small Learning Database", EUSIPCO 2014, 22nd European Signal Processing Conference 2014, Lisbon, Portugal, sep., 2014. <http://www2.lirmm.fr/~chaumont/Publications.html>

[Holub2013\_PSRM] Random Projections of Residuals as an Alternative to Co-occurrences in Steganalysis, with V. Holub and T. Denemark, Proc. SPIE, Electronic Imaging, Media Watermarking, Security, and Forensics XV, vol. 8665, San Francisco, CA, February 3-7, 2013. <http://ws2.binghamton.edu/fridrich/publications.html>.

[Qian2015\_DeepLearning] Deep learning for steganalysis via convolutional neural networks, Yinlong Qian, Jing Dong, Wei Wang, Tieniu Tan, Proc. SPIE, Electronic Imaging, Media Watermarking, Security, and Forensics, vol. 9409, San Francisco, CA, February 9-11, 2015.

[Tang2013] Deep Learning using Linear Support Vector Machines, Yichuan Tang, CoRR, ICML 2013 Challenges in Representation Learning Workshop.