

## Sujet stage M2R : “steganoganalyse par auto-encodeur”

Marc CHAUMONT, Frederic COMBY, Lionel PIBRE (?),

Dino IENCO (?), Mehdi YEROUDJ (?)

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

Mots clef: Informatique, Technologies de l'information, Traitement des images, Sécurité multimédia, Codes, Stéganographie/Stéganalyse.

La stéganographie est l'art de dissimuler un message dans un support pour le transmettre de manière secrète. La stéganalyse est l'art de déceler la présence de ce message. Cette discipline dans sa version moderne, c'est-à-dire numérique, a débuté au début des années 2000.

L'état de l'art en stéganalyse d'image consistait 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 décide si l'image contient ou non un message. Le classifieur le plus utilisé de l'état-de-l'art est l'ensemble classifieur [Kodovsky2012\_EC].

En 2016, cette méthodologie "traditionnelle" est encore considérée comme la plus performante. Pourtant, depuis quelques années, dans des domaines différents, l'utilisation de la méthodologie par apprentissage profond (deep learning) remet en cause les approches traditionnelles. Dans le domaine de la stéganalyse, essentiellement depuis 2015, de nombreuses approches utilisant une méthodologie par apprentissage profond ont proposées (voir bibliographie). Les résultats obtenus sont actuellement de l'ordre de l'état de l'art.

L'objectif de ce stage est de proposer une approche de la stéganalyse par auto-encodeurs. L'approche n'a pour le moment jamais été proposé et à la vue des quelques travaux récents [Xia2015], etc., le potentiel de la méthode semble très prometteur.

Pour mener à bien ce sujet, il est préférable d'avoir certaines connaissances : en traitement des images, et/ou en classification/fouille de données, et/ou en architecture des machines/installation d'OS. Il est également intéressant d'avoir de bonnes bases en programmation et en math.

### **Bibliographie:**

[Simmons83] G. J. Simmons, “The prisoners problem and the subliminal channel,” in *Advances in Cryptography*, CRYPTO, Aug. 1983, pp. 51–67.

[TanandLi2014\_Stacked] S. Tan and B. Li, “Stacked convolutional auto-encoders for steganalysis of digital images,” in *Processings of Asia-Pacific, Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference*, pp.1-4, 2014.

[Qian2015\_AlexNet] Yinlong Qian, Jing Dong, Wei Wang, and Tieniu Tan, “Deep Learning for Steganalysis via Convolutional Neural Networks,” *Electronic Imaging 2015*, San Fransisco, CA, 2015.

[Qian2015\_Regularized] Qian, Yinlong and Dong Jing, and Wang Wei, and Tan Tieniu, "Learning Representations for Steganalysis from Regularized CNN Model with Auxiliary Tasks", *Proceedings of the*

International Conference on Communications, Signal Processing, and Systems, ICCSPS'2015, Volume 386 of the series Lecture Notes in Electrical Engineering, pages 629--637.

[Pibre2016] L. Pibre, J. Pasquet, D. Ienco, M. Chaumont, "Deep learning is a good steganalysis tool when embedding key is reused for different images, even if there is a cover-source mismatch", *Electronic Imaging 2016*, San Fransisco, CA, Feb 14-18, 2016.

[Xu2016\_Batch] G. Xu, H. Z. Wu and Y. Q. Shi, "Structural Design of Convolutional Neural Networks for Steganalysis," in *IEEE Signal Processing Letters*, vol. 23, no. 5, pp. 708-712, May 2016.

[Xu2016\_Ensemble] Guanshuo Xu, Han-Zhou Wu, Yun Q. Shi, Ensemble of CNNs for Steganalysis: An Empirical Study, *Proceedings of the 4th ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security*, Vigo, Galicia, Spain, 103-107, 2016.

[Qian2016\_Transfer] Qian, Yinlong and Dong Jing, and Wang Wei, and Tan Tieniu, "Learning and Transferring Representations for Image Steganalysis using Convolutional Neural Network", *Proceedings of the International Conference on Image Processing, ICIP'2016*.

[Xia2015] Y. Xia, X. Cao, F. Wen, G. Hua, and J. Sun, "Learning discriminative reconstructions for unsupervised outlier removal," in *IEEE International Conference on Computer Vision*, 2015, pp. 1511–1519.