

DEVOIR SURVEILLE

FMIN 334 (2.5 ECTS) IMAGES : COMPRESSION ET INSERTION DE DONNEES CACHEES

Tatouage



Notation : répondez de manière courte (pas plus de 5 phrases par réponse). Répondez uniquement si vous connaissez la réponse ! Une réponse absurde a tendance à exaspérer le correcteur et a pour conséquence une sanction sur la note finale.

1. Articles [1,2] ; Supposons une image \mathbf{x} composée de 2 pixels $\mathbf{x} = \begin{pmatrix} 20 \\ 60 \end{pmatrix}$

Supposons que nous possédions deux porteuses $u_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ et $u_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

Donner l'image tatouée \mathbf{y} dans le cas de l'étalement de spectre SS lorsque $\gamma = 10$ et que le message (deux bits) est $\mathbf{m} = (1, 0)$.

2. Dans les articles [1,2], lorsqu'un attaquant observe N_0 images tatouées, le tatouage par étalement de spectre peut se modéliser par :

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X} + \mathbf{W} = \mathbf{X} + \mathbf{U} \mathbf{S}$$

Donner les **dimensions**, le **contenu** et la **signification** des matrices \mathbf{Y} , \mathbf{X} , \mathbf{S} et \mathbf{U} lorsque l'on observe N_0 images tatouées.

Petite aide. Extrait de l'article [3] :

« In this equation, the matrix \mathbf{U} is an $N_v \times N_c$ matrix called the mixing matrix (in a BSS Blind Source Separation framework) and which represents in our case the different carriers u_i column-wise. The matrix \mathbf{S} denotes the different sources that have to be extracted and represents the modulation signal for each carrier that is a function of the embedded message \mathbf{m} . The matrix \mathbf{X} represents the host signals and shall be considered as noise in a BSS framework. The goal of BSS is to estimate the matrices \mathbf{U} (the secret carriers) and \mathbf{S} according to the observation matrix \mathbf{Y} »

3. Articles [1,2] ; Dans le cas de SS et ISS, pour que l'attaque (par Analyse en Composante Indépendante) permette de trouver les coefficients des matrices \mathbf{X} , \mathbf{U} et \mathbf{S} , faut-il que les images soient tatouées avec le même message ou peuvent-elle être tatouées avec des messages différents ? Vous justifierez.

4. Articles [1,2] ; Quel secret peut-on obtenir avec les schémas SS et ISS lorsque l'on observe suffisamment d'images tatouées ?
5. Articles [1,2] ; Que peut-on faire lorsque l'on obtient le secret pour SS et ISS ?
6. Articles [1,2] ; Comparez SS, ISS d'un coté et NW et CW en terme de robustesse (à la compression Jpeg) et de sécurité. Commentez cette comparaison.

[1] « Techniques sûres de tatouage pour l'image », B. Mathon, P. Bas, F. Cayre, CORESA'2007, COmpression et REprésentation des Signaux Audiovisuels, 8-9 Novembre 2007, Montpellier, France.

[2] « Practical performance analysis of secure modulations for WOA spread-spectrum based image watermarking », B. Mathon, P. Bas, F. Cayre. ACM'2007, Multimedia and Security Workshop, 20-21 September 2007, Dallas, Texas, USA.

[3] « Natural Watermarking: a secure spread spectrum technique for WOA » Patrick Bas, and François Cayre, Information Hiding 2006, pp.1-14, 4437.