

Projet 4: MS2

Groupe 7

March 8, 2015

1 Extraction des répliques

Alignement des signaux

Afin d'extraire les répliques, les signaux reçus ($s(t)$) et émis ($r(t)$) doivent être aligner. Pour ce faire l'opération de corrélation est effectuée entre les deux signaux (voir Equation 1). Le τ pour lequel la corrélation est maximum ($\hat{\tau}$), correspond au décalage temporel entre les deux signaux.

$$C(\tau) = \int s(t) * r(t - \tau) dt \quad (1)$$

Afin de décaler le signal de $\hat{\tau}$ dans le domaine temporel, un changement de phase est opéré dans le domaine de Fourier. Pour chaque fréquence une opération est effectuée où $A(f)$ et $\theta(f)$ correspondent à l'amplitude et à la phase de la fréquence f du spectre du signal reçu. $Delaysig(f)$ est le spectre du signal décalé dans le temps.

Cette opération décale chaque fréquence d'une phase correspondant au décalage temporel voulu (voir Equation 2). L'amplitude étant conservée pour chaque fréquence l'opération est donc celle de l'Equation 3. Il suffit alors de faire la transformée de Fourier inverse pour retrouver le signal décalé en temporel.

$$\theta(f)_{delay} = \theta(f) + (\hat{\tau} * f * 2\pi) \quad (2)$$

$$Delaysig(f) = A(f) * e^{j * (\theta(f)_{delay})} \quad (3)$$

Extraction du signal sans répliques

Les deux signaux $r(t)$ et $s(t)$ n'ont pas la même amplitude. Afin d'extraire les répliques, une opération linéaire est effectuée entre le $r(t - \hat{\tau})$ et $s(t)$ (voir Equation 4).

$$s_r(t) = s(t) - Ar(t - \hat{\tau}) \quad (4)$$

A est trouvé au sens des moindres carrés. Cela signifie que le A correspond (voir Equation 5).

$$\min_A = \int s_r(t)^2 dt \quad (5)$$

Cette minimisation est effectuée à l'aide de la fonction `trapz()` de `MatLab` qui effectue une intégration par la méthode des trapèzes et de la méthode d'optimisation de Newton-Raphson qui a été réimplémentée.