

Mic A:

$$x(t) = a s(t)$$

Mic B:

$$y(t) = b s(t-t_1) + c s(t-t_2)$$

a) Auto-correlação

$$t_d = t_2 - t_1$$

$$R_{yy}(\tau) = E[y(t) y(t+\tau)]$$

$$= E[(b s(t-t_1) + c s(t-t_2))(b s(t-t_1+\tau) + c s(t-t_2+\tau))]$$

$$R_{yy}(\tau) = E[b^2 s(t-t_1) s(t-t_1+\tau) + b c s(t-t_1) s(t-t_2+\tau) + c b s(t-t_2) s(t-t_1+\tau) + c^2 s(t-t_2) s(t-t_2+\tau)]$$

$$= b^2 R_{ss}(\tau) + c^2 R_{ss}(\tau) + b c R_{ss}(\tau - (t_2 - t_1)) + c b R_{ss}(\tau + (t_2 - t_1))$$

$$R_{yy}(\tau) = (b^2 + c^2) R_{ss}(\tau) + b c R_{ss}(\tau - t_d) + c b R_{ss}(\tau + t_d)$$

↳ Auto correlação de $y(t)$

b) Correlação cruzada

$$R_{xy}(\tau) = E[x(t) y(t+\tau)]$$

$$= E[a s(t) (b s(t-t_1+\tau) + c s(t-t_2+\tau))]$$

$$= E[a b s(t) s(t-t_1+\tau) + a c s(t) s(t-t_2+\tau)]$$

$$R_{xy}(\tau) = a b R_{ss}(\tau - t_1) + a c R_{ss}(\tau - t_2)$$

Por meio da correlação cruzada é possível identificar t_d com uma boa precisão, pois o resultado da correlação cruzada indica a relação da autocorrelação do sinal emitido em função do atraso em t_1 e t_2 .