ICA_ALGORITHM

→ El party problem. escuchas ruido desde multiples fuentes pero se desea solo una fuente

ICA es un metodo computacional para la separacion de señales multivariadas en sus componentes separadas, ICA extrae la informacion deseada de la informacion mezclada

Pasos

→ Centrar x restando el promedio
→ Blanquear x (limpiar o agregar ruido blanco)
→ Seleccionar un valor inicial aleatorio para la matrix de-mixing W
→ calcular el nuevo valor para W
→ Normalizar W
→ Verificar si el algoritmo converge, si no, regresar al paso 4.
→ Tomar el producto punto de W y x para obtener la fuente indep.

$$S = Wx$$

Blanqueamiento

Antes de ICA: se debe whiten la señal. esto se refiere a transformar la señal en una forma tal que la potencial correlacion entre las diferentes componentes sea removida (covarianza = 0) y la varianza de cada componente sea igual a 1. Otro camino para mirar esto es que la matrix de covarianza de las señales blanqueadas sea igual a la identidad

$$I_3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdots n \qquad \begin{bmatrix} Var(x) & cov(x,y) \\ cov(x,y) & var(y) \end{bmatrix}$$

la forma actual de hacer el whitening involucra el calculo de valores propios y vectores propios "eigen-value decomposition of its covariance matrix" de la matriz de covarianza la ecuacion matematica es

$$\tilde{x} = E D^{-1/2} E^T x$$

donde D es una matriz diagonal de valores propios de la matriz de covarianza

$$D = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & 0 & \cdots \\ 0 & \lambda_2 & 0 & \cdots \\ 0 & 0 & \lambda_3 & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix}$$

E es la matriz ortogonal de los vectores propios

—·—·

→ Una vez finalizado el preprocesamiento de la señal, para cada componente, se actualizan los valores de la matriz demixing w hasta que el algoritmo converja o el numero maximo de iteraciones sea alcanzado. Se considera convergencia cuando el producto punto entre w y su transpuesta es alrededor de 1.

for 1 to number of components:

$g(u) = \tanh(u)$

$g'(u) = 1 - \tanh^2(u)$

repeat until $w_p^T \cdot w_{p+1} \approx 1$.

$$w_p = \frac{1}{n} \sum_i^n X g(W^T X) - \frac{1}{n} \sum_i^n g'(W^T X) W$$

$$w_p = w_p - \sum_{j=1}^{p-1} (w_p^T w_j) w_j$$

$$w_p = \frac{w_p}{\|w_p\|}$$

$W = [w_1, w_2, \ldots]$