

PROYECTO: Relajación estocástica binaria

Objetivos: Aplicar conceptos de procesos aleatorios en un proceso de etiquetado de campos binarios. Emplear la ecuación de Bayes para modelar funciones de energía e integrarlas en un proceso recursivo. Emplear el recocido simulado como método de regularización estocástica. Emplear la aplicación [MRF_Binario.fig](#).

Antecedentes:

Investiga y reporta la diferencia entre procesos de regularización determinista y estocástica. Reporta el significado de la temperatura crítica y los criterios de Metrópolis y Gibbs.

1. Definición de clases.

Considera la ecuación de Bayes $P(w_i|X) = \frac{P(X|w_i)P(w_i)}{P(X)}$, siendo X la imagen original y w_i las clases, con $i=1, 2$, donde:

$P(w_i|X)$ representa la probabilidad *a posteriori*

$P(w_i)$ es la probabilidad *a priori* de la clase w_i

$P(X|w_i)$ es la probabilidad conjunta de X dada la clase w_i

$P(X)$ es la probabilidad total de X

Sobre las imágenes de prueba *cameraman.bmp* y *tarjeta3.bmp*:

- Define 2 ventanas que identifiquen a 2 clases típicas (sujeto, fondo, etc.).
- Sobre cada ventana calcula las medias m_i , con $i=1, 2$.

2. Funciones de energía.

Aproxima las probabilidades condicional del numerador de la ecuación de Bayes mediante funciones de energía Gaussianas. Ellas indican la *energía condicional* de que un pixel dado pertenezca a la clase w_i . Emplea el modelo de Potts para el cálculo de la energía *a priori* de clase, lo cual corresponde a la probabilidad total $p(w_i)$ de las clases w_i . Para la minimización recursiva considera los parámetros $T_i=2.5$, y $\beta=0.35$.

3. Clasifica la imagen X aplicando 40 iteraciones.

- Emplea la aproximación de la regla de Bayes $P(w_i|X) \approx P(X|w_i)P(w_i)$ para calcular la energía a posteriori :

$$U(w_i|X) \approx U(X|w_i) + U(w_i)$$

- Analiza pixel por pixel la imagen X , y segmenta al aplicar el algoritmo de recocido simulado visto en clase. Emplea la aplicación [MRF_Binario.fig](#).

4. Experimentación de parámetros

- Experimenta y reporta el comportamiento del recocido simulado con los parámetros:

- a) $\beta=0.05$ y $\beta=0.9$, siendo en ambos casos $T=2.5$.
- b) $\beta=0.05$ y $\beta=0.9$, siendo en ambos casos $T=0.1$.
- c) Al combinar los parámetros anteriores, ¿cómo interpretas la funcionalidad de β y T ?