Preprocesamiento de Imágenes Mamográficas

Omar Trinidad Gutiérrez Méndez Juana Canul Reich

División Académica de Informática y Sistemas Semana de Divulgación y Video Científico

Septiembre de 2013



- ► El cáncer de mama es un grave problema de salud pública
- ► El estudio de mamografías es la mejor forma de detectar oportunamente este padecimiento
- Existe un margen de error en la opinión de los radiólogos
- Es posible incrementar los diagnósticos exitosos al mejorar la calidad de la imagen

- ► El cáncer de mama es un grave problema de salud pública
- ► El estudio de mamografías es la mejor forma de detectar oportunamente este padecimiento
- Existe un margen de error en la opinión de los radiólogos
- Es posible incrementar los diagnósticos exitosos al mejorar la calidad de la imagen

- ► El cáncer de mama es un grave problema de salud pública
- ► El estudio de mamografías es la mejor forma de detectar oportunamente este padecimiento
- Existe un margen de error en la opinión de los radiólogos
- Es posible incrementar los diagnósticos exitosos al mejorar la calidad de la imagen

- ► El cáncer de mama es un grave problema de salud pública
- ► El estudio de mamografías es la mejor forma de detectar oportunamente este padecimiento
- Existe un margen de error en la opinión de los radiólogos
- ► Es posible incrementar los diagnósticos exitosos al mejorar la calidad de la imagen

- ► El preprocesamiento es la fase previa al procesamiento de imágenes *per se*
- ► El preprocesamiento es útil para:
 - ► Mejorar la calidad de la imagen al ojo humano
 - ► Preparar la imagen para ser usada en etapas posteriores

- ► El preprocesamiento es la fase previa al procesamiento de imágenes *per se*
- ► El preprocesamiento es útil para:
 - ► Mejorar la calidad de la imagen al ojo humano
 - ► Preparar la imagen para ser usada en etapas posteriores

- ► El preprocesamiento es la fase previa al procesamiento de imágenes *per se*
- ► El preprocesamiento es útil para:
 - ► Mejorar la calidad de la imagen al ojo humano
 - Preparar la imagen para ser usada en etapas posteriores

- ► El preprocesamiento es la fase previa al procesamiento de imágenes *per se*
- ► El preprocesamiento es útil para:
 - ► Mejorar la calidad de la imagen al ojo humano
 - ▶ Preparar la imagen para ser usada en etapas posteriores

Mamogram as

Mamogramas

- Los mamogramas o mamografías son radiografías de baja intensidad
- ► No son imágenes convencionales
- ► DICOM (Digital Imaging and COmmunications in Medicine) es el estándar de las imágenes médicas

Mamogramas

- Los mamogramas o mamografías son radiografías de baja intensidad
- ► No son imágenes convencionales
- ► DICOM (Digital Imaging and COmmunications in Medicine) es el estándar de las imágenes médicas

Mamogramas

- Los mamogramas o mamografías son radiografías de baja intensidad
- ► No son imágenes convencionales
- ► DICOM (Digital Imaging and COmmunications in Medicine) es el estándar de las imágenes médicas

 El Hospital Juan Graham Casasús dió acceso a un banco de mamogramas crudos

- El Hospital Juan Graham Casasús dió acceso a un banco de mamogramas crudos
- ► Se aplicó un enfoque híbrido consistente en los siguientes métodos:

- El Hospital Juan Graham Casasús dió acceso a un banco de mamogramas crudos
- Se aplicó un enfoque híbrido consistente en los siguientes métodos:
 - Reducción del área de trabajo

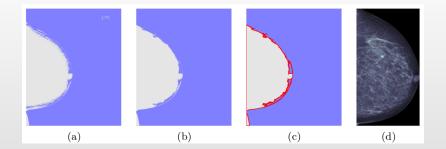
- El Hospital Juan Graham Casasús dió acceso a un banco de mamogramas crudos
- Se aplicó un enfoque híbrido consistente en los siguientes métodos:
 - Reducción del área de trabajo
 - ► Conversión de bits

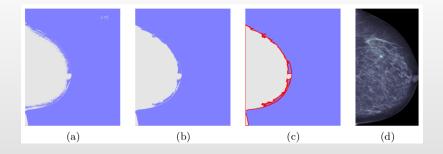
- El Hospital Juan Graham Casasús dió acceso a un banco de mamogramas crudos
- Se aplicó un enfoque híbrido consistente en los siguientes métodos:
 - Reducción del área de trabajo
 - Conversión de bits
 - ► Eliminación de ruido

- El Hospital Juan Graham Casasús dió acceso a un banco de mamogramas crudos
- Se aplicó un enfoque híbrido consistente en los siguientes métodos:
 - Reducción del área de trabajo
 - Conversión de bits
 - Eliminación de ruido
 - ► Mejora de contraste

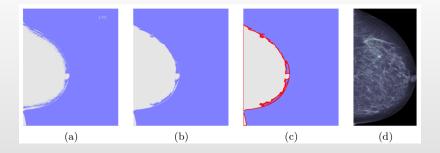
- El Hospital Juan Graham Casasús dió acceso a un banco de mamogramas crudos
- Se aplicó un enfoque híbrido consistente en los siguientes métodos:
 - ► Reducción del área de trabajo
 - Conversión de bits
 - Eliminación de ruido
 - ► Mejora de contraste
- La implementación se realizó con el lenguaje de programación Matlab

- El Hospital Juan Graham Casasús dió acceso a un banco de mamogramas crudos
- Se aplicó un enfoque híbrido consistente en los siguientes métodos:
 - Reducción del área de trabajo
 - Conversión de bits
 - Eliminación de ruido
 - Mejora de contraste
- La implementación se realizó con el lenguaje de programación Matlab
- ► También se utilizó Python para ejecutar tareas de scripting

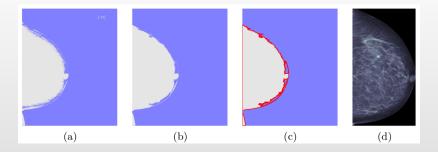




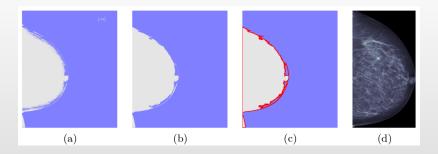
Las mamografías son imágenes de gran resolución



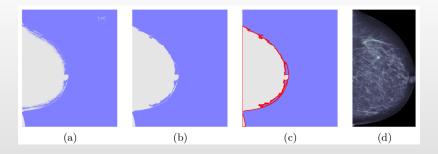
- Las mamografías son imágenes de gran resolución
- ► En esta etapa se elimina la región oscura de la imagen



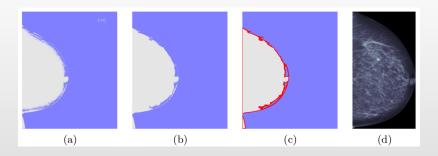
- Las mamografías son imágenes de gran resolución
- ▶ En esta etapa se elimina la región oscura de la imagen
- ► Los pasos para reducir el área de trabajo son:



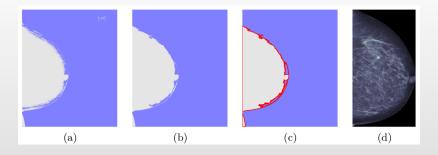
- Las mamografías son imágenes de gran resolución
- ▶ En esta etapa se elimina la región oscura de la imagen
- Los pasos para reducir el área de trabajo son:
 - ► Binarización



- Las mamografías son imágenes de gran resolución
- ▶ En esta etapa se elimina la región oscura de la imagen
- Los pasos para reducir el área de trabajo son:
 - Binarización
 - ► Eliminación de etiquetas



- Las mamografías son imágenes de gran resolución
- ► En esta etapa se elimina la región oscura de la imagen
- ► Los pasos para reducir el área de trabajo son:
 - Binarización
 - ► Eliminación de etiquetas
 - Dibujar los bordes

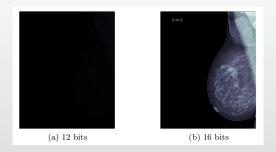


- Las mamografías son imágenes de gran resolución
- ► En esta etapa se elimina la región oscura de la imagen
- ► Los pasos para reducir el área de trabajo son:
 - Binarización
 - Eliminación de etiquetas
 - Dibujar los bordes
 - Corte

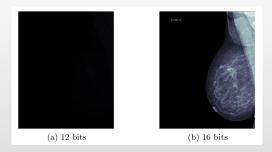


Conversión de la profundidad de bits

Conversión de la profundidad de bits

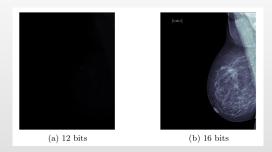


Conversión de la profundidad de bits



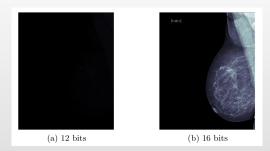
► La profundidad de una mamografía es por lo general 12 bits

Conversión de la profundidad de bits



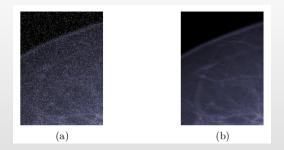
- La profundidad de una mamografía es por lo general 12 bits
- ► Matlab está configurado para visualizar las imágenes a 8 ó 16 bits

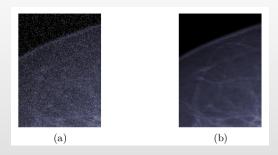
Conversión de la profundidad de bits



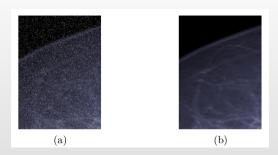
- ► La profundidad de una mamografía es por lo general 12 bits
- Matlab está configurado para visualizar las imágenes a 8 ó 16 bits
- ► Al visualizar una mamografía de 12 bits como una imagen de 16 bits, esta luce oscura



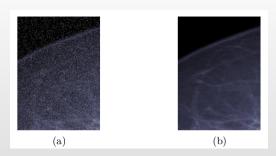




► En el proceso de adquisición de los datos es posible obtener algún tipo de contaminación, conocida como ruido

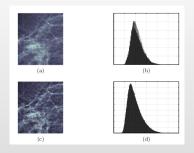


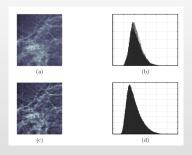
- En el proceso de adquisición de los datos es posible obtener algún tipo de contaminación, conocida como ruido
- ► Un ruido común en las imágenes mamográficas es conocido como ruido impulsivo, o ruido de sal y pimienta



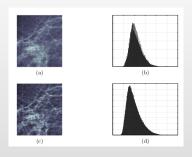
- En el proceso de adquisición de los datos es posible obtener algún tipo de contaminación, conocida como ruido
- Un ruido común en las imágenes mamográficas es conocido como ruido impulsivo, o ruido de sal y pimienta
- Se aplicó el Filtro Adaptativo de la Mediana para eliminar el ruido







► Se utilizó el algoritmo CLAHE (Contrast-Limited Adaptive Histogram Equalization)



- ► Se utilizó el algoritmo CLAHE (Contrast-Limited Adaptive Histogram Equalization)
- ► Con la ecualización de histogramas se distribuyen mejor los niveles de grises en la imagen



► Se está construyendo un banco de datos de mamogramas preprocesados

- Se está construyendo un banco de datos de mamogramas preprocesados
- ► El material será de dominio público

- Se está construyendo un banco de datos de mamogramas preprocesados
- ► El material será de dominio público
- ► El código fuente empleado es *open source* y puede encontrarse en https://github.com/omartrinidad/preprocessing