



www.disam.upm.es



PROCESAMIENTO DE IMÁGENES CON TITERE

PAUTA Programa de mejora de las
enseñanzas Prácticas basadas
en el AUToAprendizaje

20/03/01

Proyecto TITERE

1



disam.upm.es

PROYECTO TITERE



1. Introducción.
2. Descripción del programa de procesamiento
3. Modo de trabajo en Red.
4. Algoritmos implementados

20/03/01

Proyecto TITERE

2



disam.upm.es

Introducción

- ✦ TITERE incorpora un programa completo de procesamiento de imágenes que permite aplicar los algoritmos de procesamiento más importantes y cuyo uso esta más difundido.
- ✦ La filosofía de trabajo de esta herramienta es la de construir una red en la que cada uno de los nodos representa una algoritmo de procesamiento o contiene alguna funcionalidad, tales como obtención de información u operaciones de entrada / salida. La información que se pasa entre nodos a través de las conexiones la constituye la imagen procesada por dicho nodo.

20/03/01

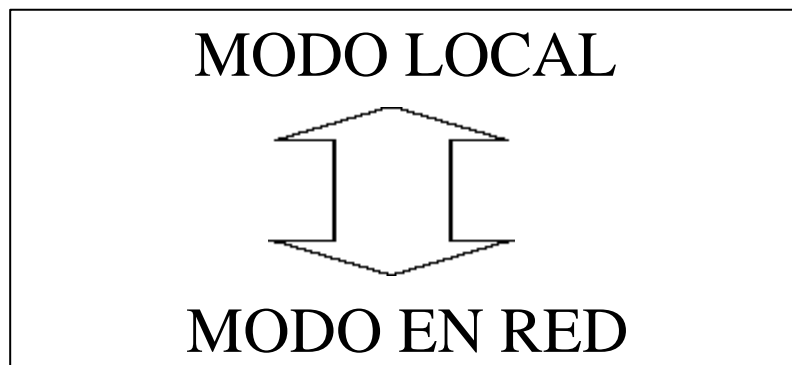
Proyecto TITERE

3



disam.upm.es

Modos de trabajo del sistema TITERE



20/03/01

Proyecto TITERE

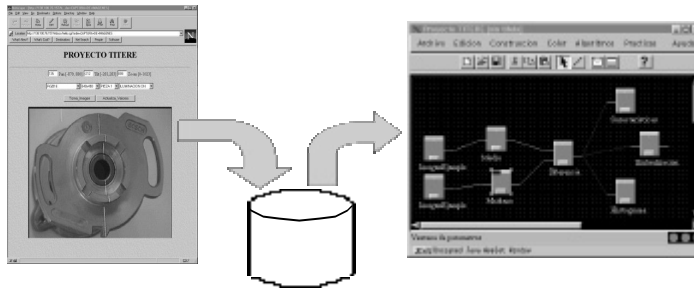
4



disam.upm.es

Modo local

- ◆ Se almacenan las imágenes adquiridas en el disco duro.
- ◆ Se realiza el procesamiento de imágenes con la aplicación instalada en el disco duro



20/03/01

Proyecto TITERE

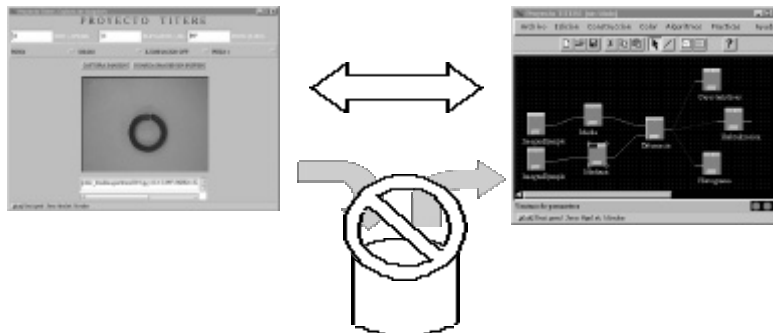
5



disam.upm.es

Modo en Red

- ◆ No se dispone de acceso al disco duro
- ◆ Las operaciones de lectura/escritura se realizan con el disco duro del servidor



20/03/01

Proyecto TITERE

6



disam.upm.es

¿Cómo obtener o acceder a la aplicación?

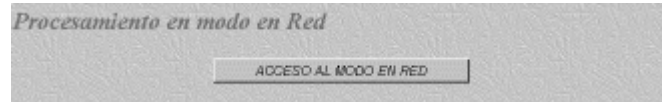
◆ Modo local

⇒ Se descarga desde el servidor en la opción 'PROCESAMIENTO' o también en 'SOFTWARE'

Plataforma win95/98/NT con intérprete JDK 1.1.6	WinTitere.zip	15.1 MB
Cualquier plataforma sin intérprete (formato zip)	titere.zip	12.3 MB
Cualquier plataforma sin intérprete (formato tar.gz)	titere.tar.gz	13.3 MB

◆ Modo en red

⇒ Se accede a través del botón 'ACCESO AL MODO EN RED' en 'PROCESAMIENTO'



20/03/01

Proyecto TITERE

7



disam.upm.es

PROYECTO TITERE



1. Introducción.



2. Descripción del programa de procesamiento



3. Modo de trabajo en Red.



4. Algoritmos implementados

20/03/01

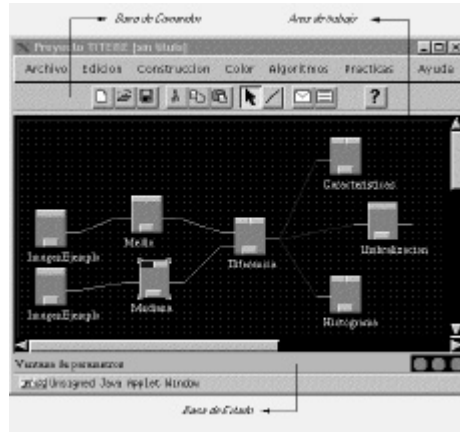
Proyecto TITERE

8



Descripción del programa de procesamiento

- ◆ Barra de comandos
- ◆ Area de trabajo
- ◆ Barra de estado



Barra de Comandos (I)

- ◆ Barra de menús

Archivo Edición Construcción Imágenes Color Algoritmos Practicas Ayuda

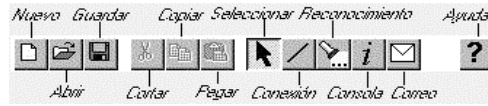
Archivo	Operaciones de manejo de ficheros relacionados con el área de trabajo
Edición	Operaciones sobre los elementos en el área de trabajo (cortar, copiar, pegar y seleccionar todo)
Construcción	Acceso a herramientas (consola, correo y reconocimiento) y creación de conexiones
Imágenes	Operaciones de lectura y escritura de imágenes
Color	Algoritmos específicos de procesamiento de imágenes en color
Algoritmos	Algoritmos de procesamiento de imágenes
Practicas	Acceso a los entornos de trabajo específicos de las prácticas
Ayuda	Acceso a la ayuda on-line, preguntas más frecuentes y descripción del proyecto TITERE



disam.upm.es

Barra de Comandos (II)

◆ Botones



Nuevo	Crea un nuevo area de trabajo vacío
Abrir	Permite recuperar un fichero con el contenido del área de trabajo del servidor
Salvar	Permite almacenar el contenido del área de trabajo en el servidor
Cortar	Elimina los elementos del área de trabajo seleccionados y los almacena en el buffer de edición
Copiar	Copia los elementos del área de trabajo seleccionados y los almacena en el buffer de edición
Pegar	Copia el contenido del buffer de edición en el área de trabajo
Puntero	Permite desplazar bloques sobre el área de trabajo y realizar operaciones de edición
Conexión	Permite establecer una conexión entre dos bloques
Reconocimiento	Muestra el contenido de la tabla de reconocimiento
Consola	Muestra mensajes y resultados
Correo	Permite mandar el resultado de una práctica al servidor
Ayuda	Si tras pulsar este botón y a continuación se selecciona un bloque de procesamiento, aparece una ventana con una breve descripción del funcionamiento de dicho bloque

20/03/01

Proyecto TITERE

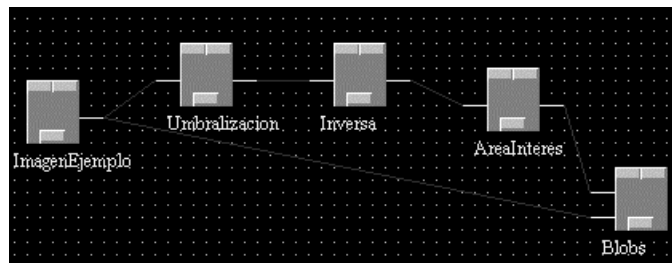
11



disam.upm.es

Area de Trabajo (I)

- ◆ Se sitúan los bloques o nodos y se realizan las conexiones entre ellos, operaciones de introducción de parámetros, ejecución de algoritmos y visualización de resultados.



20/03/01

Proyecto TITERE

12



disam.upm.es

Area de trabajo (II)

◆ Operaciones más frecuentes

Creación de un bloque	Un bloque se crea al solicitarlo en el menú correspondiente. Normalmente están asociados a algoritmos de procesamiento. Por defecto se sitúan en la esquina superior izquierda del área de trabajo, por lo que en general es necesario desplazarlo a otra posición.
Desplazamiento de un bloque	Se realiza señalando el bloque a desplazar y arrastrando el bloque hasta la posición final deseada, manteniendo para ello el botón izquierdo del ratón apretado en todo momento.
Eliminación de un bloque	Para eliminar un bloque es necesario marcarlo con el ratón y realizar la operación de cortar el elemento, bien desde los menús o con el botón correspondiente.
Selección de uno o varios bloques	Pulsando sobre un punto del área de trabajo no ocupado por ningún elemento y arrastrando el ratón hasta otra posición destino mientras se mantiene el botón izquierdo del ratón apretado, es posible marcar la zona incluida en el rectángulo dibujado. Si existe algún bloque o conexión dentro de dicho área, éste o estos quedan marcados. Es importante destacar que las operaciones de desplazamiento y eliminación pueden realizarse sobre grupos de elementos siempre que se encuentren simultáneamente marcados, lo cual facilita la organización del área de trabajo.

20/03/01

Proyecto TITERE

13



disam.upm.es

Area de trabajo (III)

◆ Operaciones más frecuentes

Conexión de dos bloques	<p>Para establecer una conexión, hay que solicitar dicha operación, bien en uno de los menús desplegables, bien apretando el botón <i>Conexión</i> en la barra de botones. Se realiza señalando el extremo del conector de salida de un algoritmo y, manteniendo el botón izquierdo del ratón apretado, se desplaza el extremo de la conexión hasta un conector de entrada de otro algoritmo. Si la conexión es correcta, el sistema responde dibujando la conexión realizada en verde o en rojo, dependiendo de si el algoritmo origen ha sido ejecutado o no. Existen una serie de reglas que se deben seguir para que sea posible establecer una conexión:</p> <ul style="list-style-type: none">• Una conexión debe ir siempre de un conector de salida de un algoritmo a un conector de entrada de un algoritmo diferente.• Es posible conectar diferentes conexiones desde un conector de salida de un algoritmo. Esto supone que se manda la misma imagen a diferentes algoritmos.• No se permite que diferentes conexiones lleguen a un único conector de entrada. Esto supondría que dos imágenes se pasarían como el mismo parámetro. No obstante, muchos algoritmos presentan varios conectores de entrada lo que supone que necesitan varias imágenes como parámetros de entrada.• En el caso de que el establecimiento de una conexión sea rechazada, se continúa en el modo conexión. Para salir de éste y continuar las operaciones habituales es necesario desactivar el botón de conexión.
-------------------------	--

20/03/01

Proyecto TITERE

14

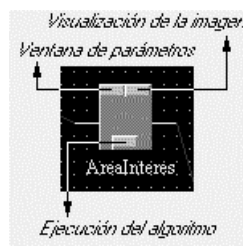


disam.upm.es

Area de trabajo (IV)

♦ Algoritmo de procesamiento

- ⇒ Está representado por un bloque.
- ⇒ Cada bloque presenta tres botones en su interior que se encargan de configurar, ejecutar y visualizar el resultado del procesamiento.



20/03/01

Proyecto TITERE

15



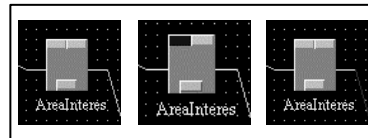
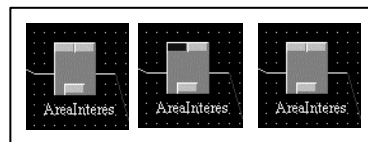
disam.upm.es

Area de trabajo (V)

♦ Introducción de los parámetros

- ⇒ Botón superior izquierdo del bloque.
- ⇒ Ventana específica permite introducir los parámetros de configuración.
- ⇒ Botón Aceptar / Cancelar
- ⇒ Botón superior izquierdo azul: no se puede ejecutar el algoritmo. Es necesario cerrar la ventana.
- ⇒ Valores por defecto

PARAMETROS			
120	Coordenada X1	10	Coordenada Y1
470	Coordenada X2	350	Coordenada Y2
0	Nivel de gris	0	Componente 1
0	Componente 2	0	Componente 3
Aceptar		Cancelar	



20/03/01

Proyecto TITERE

16



disam.upm.es

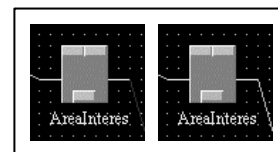
Area de trabajo (VI)

♦ Ejecución de un algoritmo.

- ⇒ Botón central inferior.
- ⇒ Uno de los indicadores de la barra de estado en color rojo.



- ⇒ Cuando el procesamiento ha finalizado, el indicador se apaga y el botón del algoritmo toma el color verde.
- ⇒ Para que un algoritmo pueda ejecutarse, cada conexión que llega a él debe de estar en color verde, nunca en color rojo.
- ⇒ Al ejecutarse, cada conexión que sale se cambia a color verde.



20/03/01

Proyecto TITERE

17



disam.upm.es

Area de trabajo (VII)

♦ Visualización del resultado de aplicar un algoritmo

- ⇒ Botón superior derecho del bloque
- ⇒ Información sobre el color o nivel de gris de los píxeles de la imagen.
- ⇒ Botones 'Guardar imagen'/'Borrar imagen'.
 - 'Guardar imagen' cierra la ventana conservando la imagen resultado en memoria.
 - 'Borrar imagen' cierra la ventana liberando el espacio que ocupa la imagen en memoria.
- ⇒ Con el botón en color azul (ventana abierta) no se puede ejecutar el algoritmo.



20/03/01

Proyecto TITERE

18



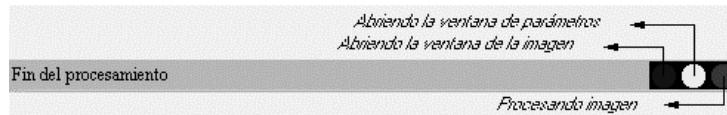
disam.upm.es

Barra de estado

- ◆ Constituida por un área de mensajes y tres luces.

⇒ Informa del estado en la que se encuentra el sistema.

Luz azul	Se ilumina al solicitar la visualización de la ventana de resultados y se vuelve a apagar cuando aparece ésta. Sirve para notificar que dicha operación se está realizando.
Luz amarilla	Se ilumina al solicitar la visualización de la ventana de parámetros y se vuelve a apagar cuando aparece ésta. Sirve para notificar que dicha operación se está realizando.
Luz roja	Se ilumina al comenzar el procesamiento de una imagen y se apaga al finalizar éste.



20/03/01

Proyecto TITERE

19

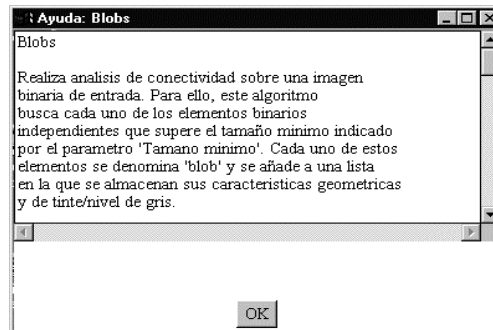


disam.upm.es

Otras ventanas (I)

- ◆ Ventana de ayuda.

⇒ Aparece al pulsar el botón correspondiente o la entrada en el menú 'Ayuda' y posteriormente pinchar sobre un bloque u otro elemento del entorno de trabajo



20/03/01

Proyecto TITERE

20



disam.upm.es

Otras ventanas (II)

◆ Consola

⇒ Proporciona información sobre operaciones o resultados

```
Titere: Consola
Blob numero 0
Area = 11008
Perimetro = 679
X minima = 161
Y minima = 112
X maxima = 305
Y maxima = 252
CDG X = 232.07104
CDG Y = 182.77226
Compacidad = 0.3000397
```

20/03/01

Proyecto TITERE

21



disam.upm.es

Otras ventanas (III)

◆ Panel de reconocimiento

⇒ Proporciona estadísticas para la realización de la práctica de reconocimiento y el análisis de blobs

Parametros	Ultimo valor	Media	Desv. tipica	Recorrido
Area	11008.0	11008.0	0.0	0.0
Perimetro	679.0	679.0	0.0	0.0
X minima	161.0	161.0	0.0	0.0
Y minima	112.0	112.0	0.0	0.0
X maxima	305.0	305.0	0.0	0.0
Y maxima	252.0	252.0	0.0	0.0
CDG X	232.07104	232.07104	0.0	0.0
CDG Y	182.77226	182.77226	0.0	0.0
Compacidad	0.3000397	0.3000397	0.0	0.0
Tinte/Gris	43.0	43.0	0.0	0.0

20/03/01

Proyecto TITERE

22

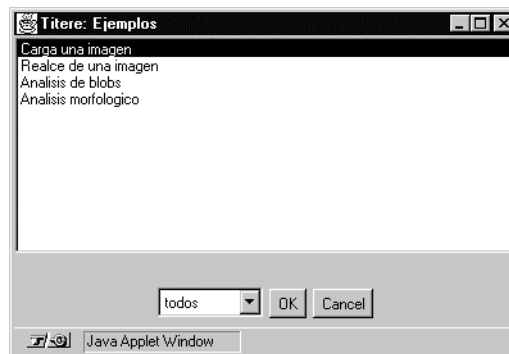


disam.upm.es

Otras ventanas (IV)

◆ Ventana de ejemplos

⇒ Proporciona ejemplos clasificados por niveles de dificultad



20/03/01

Proyecto TITERE

23



disam.upm.es

PROYECTO TITERE

- ✓ 1. Introducción.
- ✓ 2. Descripción del programa de procesamiento
- ➔ 3. Modo de trabajo en Red.
- ☐ 4. Algoritmos implementados

20/03/01

Proyecto TITERE

24



disam.upm.es

Modo en Red (I)

◆ Acceso a las imágenes de la cámara

- ⇒ Las imágenes capturadas se almacenan en un buffer temporal con el botón 'GUARDA IMAGEN EN BUFFER'
- ⇒ Se recuperan en el entorno de procesamiento con el bloque 'ImagenCamara'



20/03/01

Proyecto TITERE

25



disam.upm.es

Modo en Red (II)

◆ Operaciones de lectura y escritura en el servidor

- ⇒ Es necesario ser usuario privilegiado
- ⇒ Una vez verificada la identidad se accede a menús de los directorios personales



20/03/01

Proyecto TITERE

26



disam.upm.es

PROYECTO TITERE

- ✓ 1. Introducción.
- ✓ 2. Descripción del programa de procesamiento
- ✓ 3. Modo de trabajo en Red.
- ➔ 4. Algoritmos implementados

20/03/01

Proyecto TITERE

27



disam.upm.es

Algoritmos implementados (I)

- ◆ Operaciones E/S
- ◆ Procesamiento en color
- ◆ Realce
- ◆ Ruido
- ◆ Morfología
- ◆ Una imagen
- ◆ Segmentación
- ◆ Bordes
- ◆ Dos imágenes
- ◆ Características
- ◆ Manipulación
- ◆ Otras

20/03/01

Proyecto TITERE

28



Algoritmos implementados (II)

◆ Operaciones de E/S

⇒ Operaciones de acceso a imágenes

- ImagenJpegGif: imagen en formato JPEG o GIF
- ImagenRAW: imagen en formato RAW
- ImagenCte: imagen constante
- ImagenEjemplo: conjunto de imágenes de ejemplo

⇒ Operaciones de almacenamiento de imágenes

- SalvaJPEG: salva en formato JPEG
- SalvaGIF: salva en formato GIF
- SalvaRAW: salva en formato RAW

⇒ Acceso a las imágenes de las prácticas

- ImagenPractica#: imágenes específicas de las prácticas



Algoritmos implementados (III)

◆ Procesamiento en color

⇒ Operaciones de manejo de los canales

- SeparaCanales: extrae uno de los canales de color
- UneCanales: compone tres canales para formar una imagen
- Composición: compone tres canales para formar una imagen según algún criterio

⇒ Operaciones de conversión de modelos

- RGBaHSI: pasa de los modelos RGB a HSI
- HSIaRGB : pasa de los modelos HSI a RGB

⇒ PseudoColor

- ColorMetal: algoritmo específico de la práctica 5
- Overlay: overlay de una imagen sobre otra



disam.upm.es

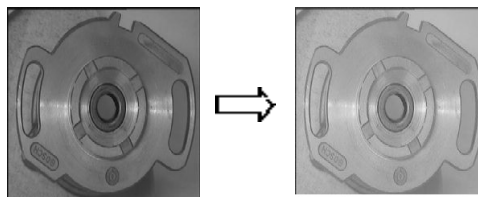
Algoritmos implementados (IV)

◆ Realce

⇒ Transformaciones del histograma

- RaizCuadrada
- Cuadrado
- Ecuilizacion

⇒ Sharpening



20/03/01

Proyecto TITERE

31



disam.upm.es

Algoritmos implementados (V)

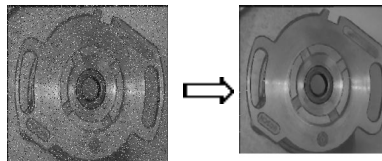
◆ Ruido

⇒ Generación

- Aleatorio: añade ruido aleatorio a la imagen
- Rgaussiano: añade ruido gaussiano a la imagen

⇒ Reducción

- Media: aplica el filtro de la media
- Mediana: aplica el filtro de la mediana
- MedianaPonderada: aplica mediana ponderada
- Gaussiana: aplica un filtro gaussiano



20/03/01

Proyecto TITERE

32



disam.upm.es

Algoritmos implementados (VI)

◆ Morfología

⇒ Dilatación

⇒ Erosión

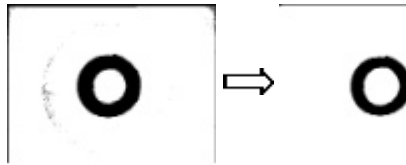
⇒ Opening

⇒ Closing

⇒ DistanciaBorde: específico de la práctica 5

⇒ Binaria

- HitOrMiss
- Adelgazamiento
- Podamiento



20/03/01

Proyecto TITERE

33



disam.upm.es

Algoritmos implementados (VII)

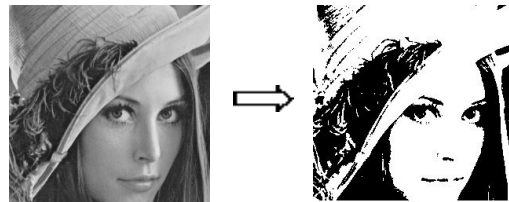
◆ Una imagen

⇒ Inversa

⇒ AritmeticoCte: operaciones aritméticas

◆ Segmentación

⇒ Umbralización



20/03/01

Proyecto TITERE

34

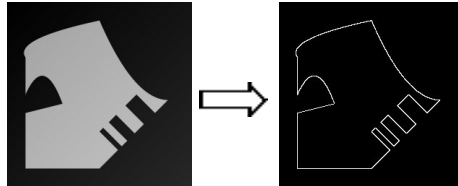


disam.upm.es

Algoritmos implementados (VIII)

◆ Bordes

- ⇒ Sobel
- ⇒ Prewitt
- ⇒ Horizontal
- ⇒ Vertical
- ⇒ Diagonal
- ⇒ Roberts
- ⇒ Laplaciana
- ⇒ LapGaussiana
- ⇒ NMS: supresión de no máximos
- ⇒ Susan



20/03/01

Proyecto TITERE

35



disam.upm.es

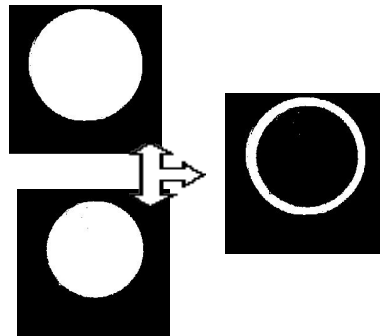
Algoritmos implementados (IX)

◆ Dos imágenes

- ⇒ Suma
- ⇒ Diferencia
- ⇒ Máximo
- ⇒ Mínimo
- ⇒ AND
- ⇒ OR

◆ Características

- ⇒ ComparaBordes: algoritmo evaluador de los detectores de bordes
- ⇒ ErrorCuadratico
- ⇒ BrilloContraste
- ⇒ Nitidez



20/03/01

Proyecto TITERE

36



Algoritmos implementados (X)

◆ Manipulación

- ⇒ Selección: selecciona entre tres imágenes de entrada
- ⇒ AreaInteres: considera un área de la imagen
- ⇒ GuardaEnBuff: almacenamiento en buffer
- ⇒ LeeDeBuff: recuperación del buffer

◆ Otros

- ⇒ Correlacion
- ⇒ Histograma
- ⇒ Blobs

