

Implementación de mejora de contraste utilizando un enfoque morfológico en MATLAB

Nelson Durañona
Email: nelsonds.py@gmail.com

Ariel Mendez
Email: arielmendez@gmail.com

I. INTRODUCCIÓN

Mejorar el contraste de una imagen de la forma más eficiente y correcta es un objetivo perseguido por una gran cantidad de técnicas basadas en ecualizaciones de histograma, estadísticas, espacios multiescalares y morfología matemática. Las técnicas utilizadas varían en resultados e implementaciones pero no son aptas para ser aplicadas a cualquier imagen ya que cada una de estas técnicas posee una variedad de restricciones con respecto a la imagen a tratar. En éste trabajo describiremos la implementación de un algoritmo de mejora de contraste multiescalar.

II. IMPLEMENTACIÓN

El algoritmo fue implementado en una función de MatLab que tiene como parámetros de entrada 3 parámetros: una imagen g cuyo contraste quiere mejorarse, un elemento estructurante convexo B y la cantidad de veces M que se va a escalar el elemento estructurante.

Dentro de la función se dilata B y se le aplican transformaciones top-hat y bottom-hat, esta dilatación seguida de las transformaciones se realizan M veces y los resultados intermedios son acumulados; finalmente la imagen final es obtenida sumando la imagen original con la sumatoria de la transformación top-hat y restándole la sumatoria de la transformación bottom-hat; las sumatorias de estas 2 transformaciones se dividen entre 2 para igualar su peso.

III. PRUEBAS

Las pruebas consistieron en aplicar la mejora de contraste a 2 imágenes y comparar los resultados con los obtenidos al aplicar ecualización del histograma y ecualización por regiones.

A continuación los resultados:

Figura 1. Método propuesto - entropía 6,47

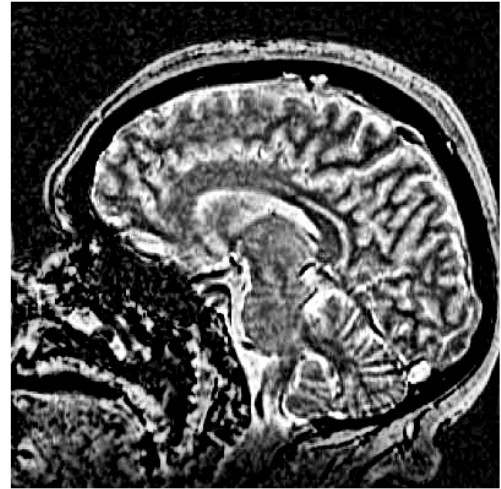


Figura 2. Ecualización del histograma - entropía 5,79

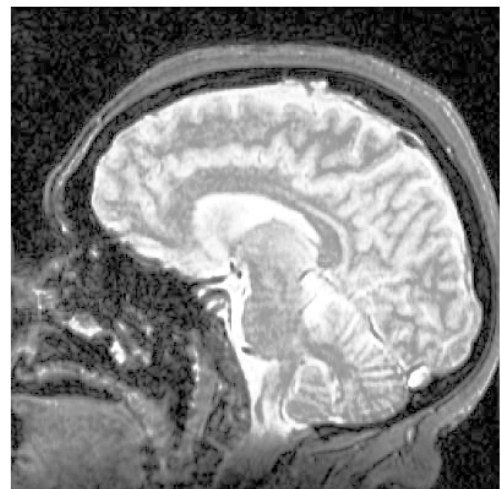


Figura 3. Ecualización por regiones - entropía 6,93

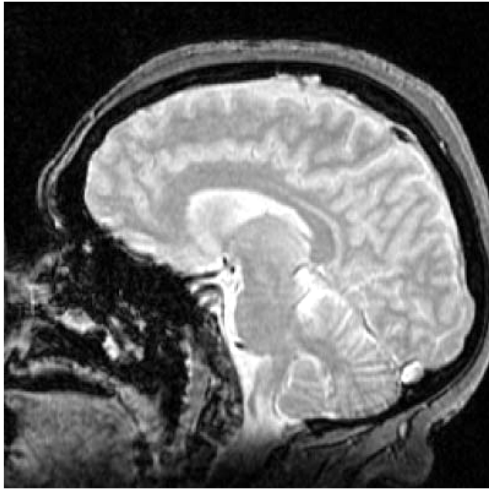


Figura 5. Ecualización del histograma - entropía 4,48

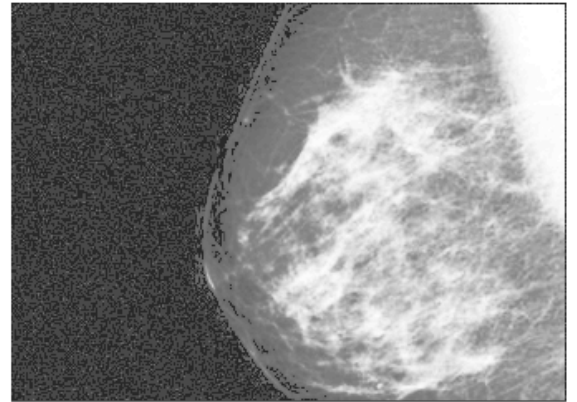


Figura 6. Ecualización por regiones - entropía 5,68

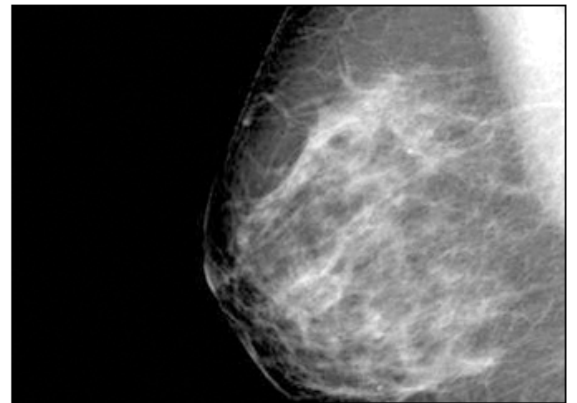
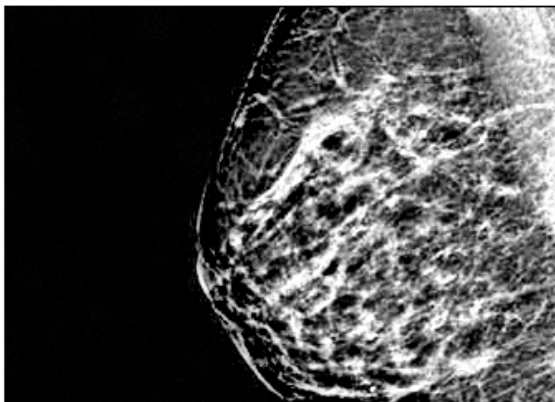


Figura 4. Método propuesto - entropía 6,11



IV. CONCLUSIÓN

A través de las pruebas quedó comprobado que la técnica de mejora de contraste mediante un enfoque morfológico es una alternativa totalmente viable y de gran utilidad en comparación con las técnicas tradicionales; sus resultados sobre las imágenes de prueba mostraron una mejora del contraste con ciertas características que lo ponen por encima de otras técnicas a la hora de destacar detalles difusos de la imagen.

APÉNDICE

A. Código fuente de la implementación

```
function Gf = multiescalemorph( g, B , M)
%MULTISCALEMORPH Implementacion de mejora del contraste utilizando un
% enfoque morfologico
% Parametros :
% g: imagen de entrada ,
% B: elemento estructurante convexo
% M: cantidad de veces que se escalara el elemento estructurante

% Presentado por Susanta Mukhopadhyay, Bhabatosh Chanda en ,
% "A multiscale morphological approach to local contrast enhancement"
% (1999)

% Implementado por : Nelson Duranhona Ariel Mendez
% Definimos las funciones en funciones a erosiones y dilataciones

if nargin < 1
    test3()
    return ;
end

%Sa : almacena las sumatoria de las transformaciones con detalles brillantes
% Sb : almacena las sumatoria de las transformaciones con detalles opacos
Sa = 0*g;
Sc = Sa;

for n=1:M

    nB = ndilate(n , B);

    %basicamente es una transformacion top-hat con B escalado
    FaB = g - apertura(g, nB);

    %basicamente es una transformacion bottom-hat con B escalado
    FcB = cierre(g, nB) - g ;

    Sa = Sa + FaB ;
    Sc = Sc + FcB ;
end

%finalmente se asigna el mismo peso para cada sumatoria y se suma a la
%imagen original.
Gf = g + (0.5* Sa) - (0.5* Sc) ;

end

function a= apertura(g, B)
a = imdilate(imerode(g,B),B);
end

function c= cierre(g, B)
c = imerode(imdilate(g,B),B);
end

function Br = ndilate(n, B)
%B: elemento estructurante
```

```

Br = B.getnhood();

for i = 1:n-1
    %expande la matriz del EE para permitir la dilatacion
    [F, C] = size(Br);
    Br = cat(2, zeros(F,1), Br );
    Br = cat(2, Br, zeros(F,1) );
    Br = cat(1, zeros(1,C+2 ), Br );
    Br = cat(1, Br, zeros(1,C+2 ));

    Br = imdilate(Br,B);
end

end

%Set de pruebas con varias imagenes
function test1()
f = imread('brain.tif');
f= f(:, :, 1);

%metodo propuesto implementado
B= strel('disk',6);
G = multiescalemorph(f, B , 6);
figure ;imshow(G);

%actualizacion de histograma global
h = histeq(f);
figure ;imshow(h);

%
h2 = imadjust(f);
figure ;imshow(h2);

%comparacion de metricas
%entropia
fprintf( '\nEntropia segun metodo prop %d:' , entropy(G ));
fprintf( '\nEntropia segun ecualizacion %d:\n' , entropy(h));
fprintf( '\nEntropia segun ecualizacion por regiones %d:\n' , entropy(h2));

end

function test2()
f = imread('mamografia1.jpg');
f= f(:, :, 1);

%metodo propuesto implementado
B= strel('disk',2);
G = multiescalemorph(f, B , 4);
figure ;imshow(G);

%actualizacion de histograma global
h = histeq(f);
figure ;imshow(h);

%
h2 = imadjust(f);
figure ;imshow(h2);

```

```

%comparacion de metricas
%entropia
fprintf( '\nEntropia segun metodo prop %d:', entropy(G ));
fprintf( '\nEntropia segun ecualizacion %d:\n', entropy(h));
fprintf( '\nEntropia segun ecualizacion por regiones %d:\n', entropy(h2));
end

```

```

function test3()
f = imread('mamografia2.jpg');
f= f(:, :, 1);

```

```

%metodo propuesto implementado
B= strel('disk',5);
G = multiscalemorph(f, B , 6);
figure ;imshow(G);

```

```

%ecualizacion de histograma global
h = histeq(f);
figure ;imshow(h);

```

```

%
h2 = imadjust(f);
figure ;imshow(h2);

```

```

%comparacion de metricas
%entropia
fprintf( '\nEntropia segun metodo prop %d:', entropy(G ));
fprintf( '\nEntropia segun ecualizacion %d:\n', entropy(h));
fprintf( '\nEntropia segun ecualizacion por regiones %d:\n', entropy(h2));

```

```

end

```