

Practica 3 – Setiembre
Image Quilting for texture synthesis

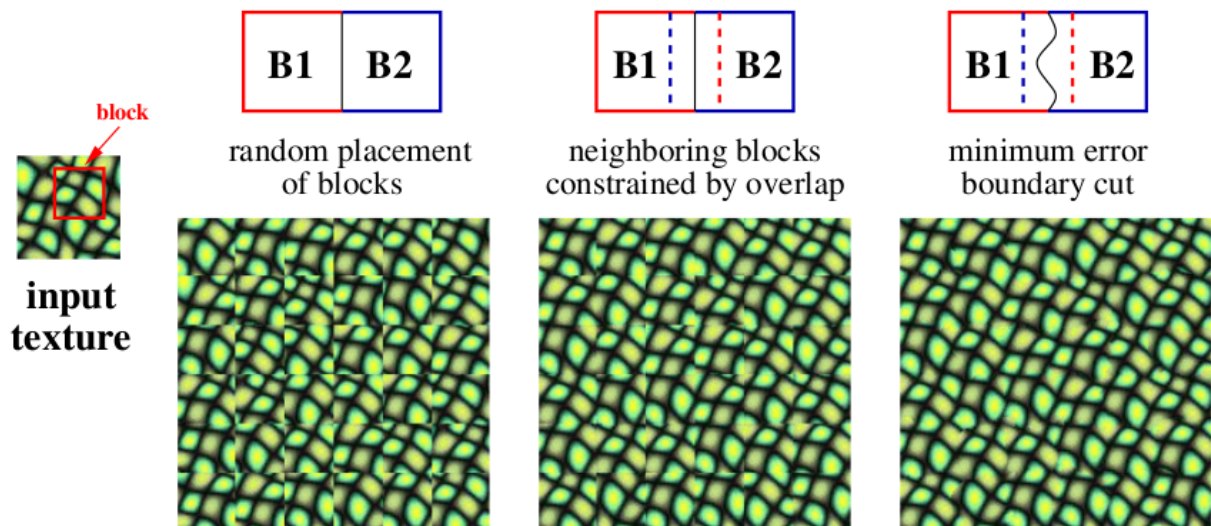
Introduccion

Image Quilting consiste en una técnica de síntesis de texturas para la construcción de una textura de ciertas dimensiones a partir de otra más pequeña repitiendo patrones de dicha imagen usando partes pequeñas de esas llamadas tiles o baldosas.

Algoritmo de tiling o quilting

El algoritmo de quilting consiste en seguir las siguientes fases

1. Colocar las baldosas aleatoriamente
2. Colocar las baldosas aleatoriamente siguiendo una tolerancia de diferencias de color entre los bordes vecinos de baldosas
3. Colocar las baldosas siguiendo la fase anterior, pero incluyendo una tecnica de corte que fije los extremos de las baldosas en correspondencia al corte de dichos bordes formando el error minimo (minimum error boundary error).



Picture 1

Estructura del programa

La estructura del programa sigue la misma que la del ejemplo para la practica 1.
El programa usa la librería de ImageMagick y contruye instancias de tipo Imagen.

El “**src/Imagen.cpp**” es la clase definida como Imagen que deriva de Image de ImageMagick con sus funciones para facilitar su programación.

El “**src/inout.cpp**” es donde se encuentran las funciones principales para entrada/salida, es decir, las que sirven para leer o escribir imágenes.

Toda la programacion (las 4 funciones usadas y el main donde esta programado todo de manera estructurada) se encuentra en “**src/main.cpp**” y el programa se ejecuta con un script ejecutable que he creado que se llama “**exe.sh**”

El programa usa un “**src/Makefile.make**” que compila el programa dejando los ejecutables dentro de “**obj**”

Variables y funciones

Variables principales de entrada

entrada_char – es el string donde se coge la imagen (p.e. “arena.png” sin comillas)

anchosalida – son los pixeles de ancho de la imagen de salida que queremos

altosalida – son los pixeles de alto de la imagen de salida que queremos

anchobaldosa – son los pixeles de ancho que tendran las baldosas con que trabajaremos

altobaldosa – son los pixeles de alto que tendran las baldosas con que trabajaremos

precision – es la precision según la imagen que introducimos, de 0 a 1 en decimales (p.e. 0.45) esta variable sirve para que si tenemos una textura homogénea, es mejor que pongamos una precision entre 0.6 y 0.9. En cambio si la imagen es de blanco y negro o grises o muestra irregularidades, es mejor que pongamos una precision entre 0.1 y 0.4. Esta variable lo que hará es variar la tolerancia que hay entre diferencias entre bordes de baldosas.

Variables principales

Las variables **nfil,ncol,nfilblock,ncolblock,ntotalblock,nfilquilt,ncolquilt** son variables de tamaño.

bordehorizontal – es el tamaño en pixeles del ancho del borde vertical que queremos

bordevertical – es el tamaño en pixeles del alto del borde horizontal que queremos

uR, uG, uB – son las imagenes de cada color de la textura entrante (una imagen es basicamente la matriz de valores entre 0 y 255.0000).

salidaR, salidaG, salidaB – son las imagenes de cada color de la textura de salida

baldosaR, baldosaG, baldosaB – son las imagenes de cada color de la textura de la baldosa escogida

Variables del algoritmo

irandom,jrandom – son las coordenadas random encontradas y escogidas donde empieza para la extraccion de dicha de uR,uG,uB

i,j – coordenadas donde se pega el principio de cada baldosa (Ver imagen: son las coordenadas de las esquinas donde empiezan las baldosas)

bi, bj – filas y columnas de las baldosas

count – contador

contarintento – son los intentos realizados en busqueda de una baldosa con tolerancia con la que tenemos colocada (hay maximo para que no se vaya al infinito en caso que sea dificil de encontrar, basicamente para el desgaste de memoria que podria producir en el caso)

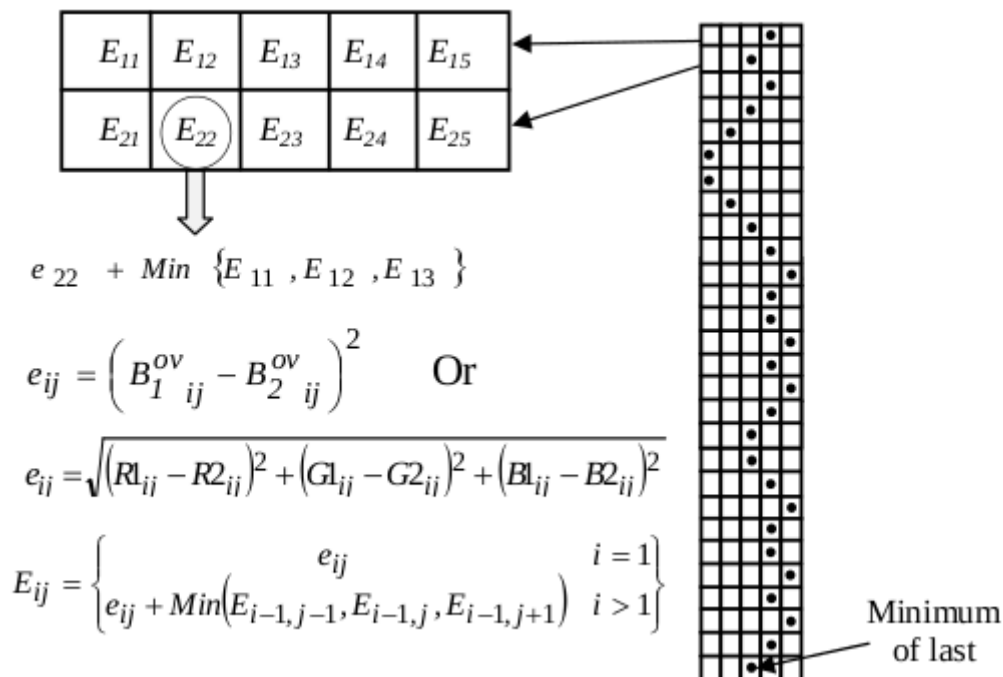
errorencontrado – error de diferencia de color entre un borde y otro que vamos encontrando

error – errorencontrado por debajo de la tolerancia donde escogeremos su baldosa

bounderror – error de diferencia de color despues del corte

hboundedborder[altobaldosa] – es un array donde guardamos las coordenadas horizontales del corte que realizaremos a un borde vertical (Ver imagen 2)

wboundedborder[anchobaldosa] – es un array donde guardamos las coordenadas verticales del corte que realizaremos a un borde horizontal



Picture 2

borde1R,borde1G,borde1B – borde que se usa para guardar la imagen de borde que ya tenemos impreso en la imagen de salida (borde vertical derecho)

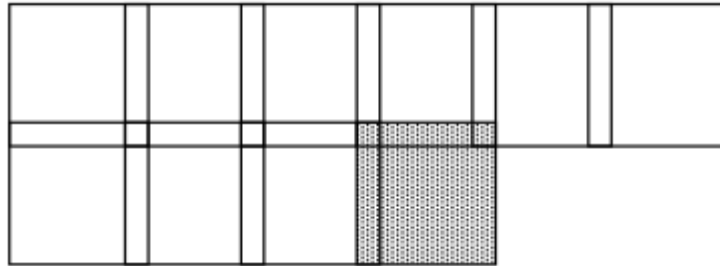
borde2R,borde2G,borde2B - borde que se usa para guardar la imagen de borde que cogemos de la textura en posiciones random (borde vertical izquierdo)

borde3R,borde3G,borde3B - borde que se usa para guardar la imagen de borde que ya tenemos impreso en la imagen de salida (borde horizontal inferior)

borde4R,borde4G,borde4B - borde que se usa para guardar la imagen de borde que cogemos de la textura en posiciones random (borde horizontal superior)

bordeaR,bordeaG,bordeaB – borde formado a partir de dos bordes verticales despues de dicho corte

bordebR,bordebG,bordebB – borde formado a partir de dos bordes horizontales despues de dicho corte

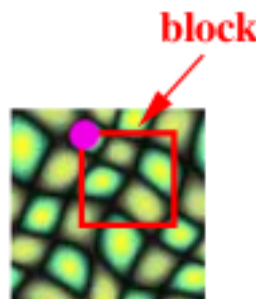


Picture 3

Funciones principales usadas

Imagen & crea(int ancho, int alto) - da directamente el puntero a una imagen de dimensiones concretas de color blanco

Imagen & copiarbaldosa(int posI, int posJ, int anchobaldosa, int altobaldosa, Imagen & im1) - da una imagen que proviene de las coordenadas de una imagen. Es decir, extrae una imagen de tamaño anchobaldosa y altobaldosa que empiece en las coordenadas posI,posJ dentro de la imagen im1. (p.e. Ver imagen 2: punto morado = coordenadas posI,posJ). Esta funcion se usa para copiar las baldosas de uR,uG,uB.



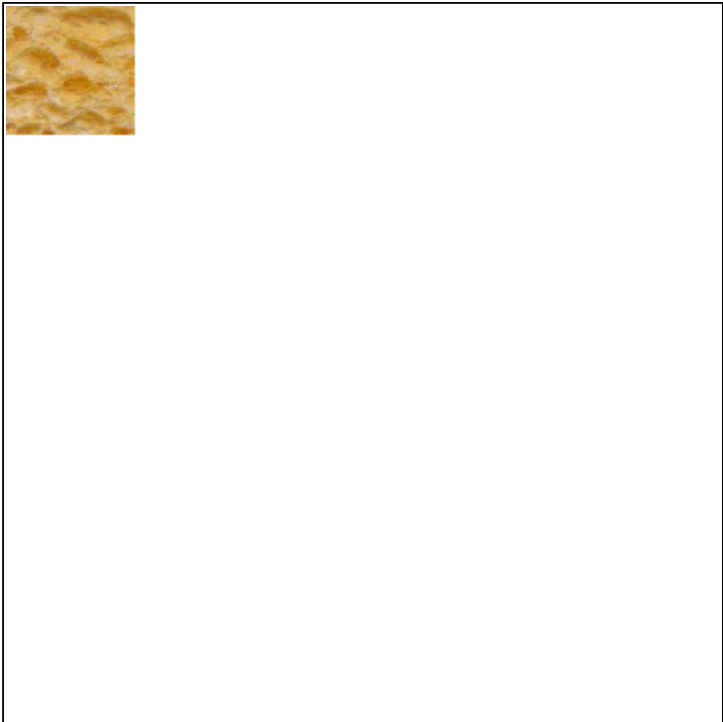
Picture 4

void baldosear(int posI, int posJ,Imagen & im1, Imagen & baldosa1) – pinta la imagen baldosa1 dentro de la imagen im1 en las posiciones posI,posJ. Esta funcion se usa para pegar las baldosas en salidaR,salidaG,salidaB.

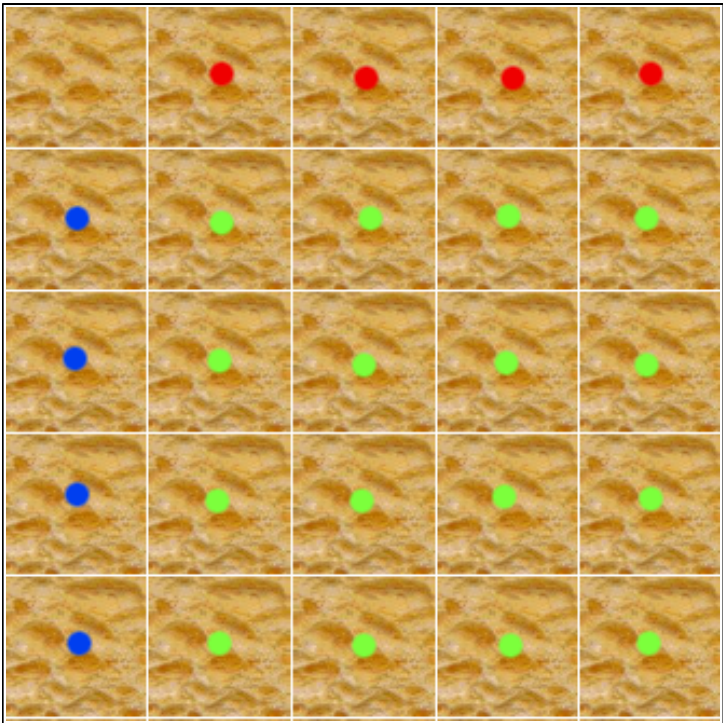
float restacuadrada(Imagen & im1, Imagen & im2) – devuelve el float que es la diferencia de color entre dos imagenes. La operación es: para cada pixel de coordenada. $(im1(i,j)-im2(i,j))^2$ / largo. Esta funcion se usa para obtener los errores encontrados entre los bordes.

Programa

1. Pintamos la primera baldosa encontrada de manera random de la imagen de entrada



Picture 5



Picture 6

2. Obtenemos la tolerancia comparando con los bordes de 10 baldosas y obteniendo su promedio. Despues variamos el valor resultante con la precision.

3. Empieza el algoritmo, recorremos la matriz de baldosas

3.1. Miramos la posicion que hemos de pegar.

-Si es de **tipo1** (parte superior. Ver imagen 4: baldosas con punto de color rojo) haremos la comparacion vertical entre el borde1R,borde1G,borde1B con el borde2R,borde2G,borde2B (ver variables pagina 4).

-Si es de **tipo2** (parte izquierda. Ver imagen 4: baldosas con punto de color azul) haremos la comparacion horizontal entre el borde3R,borde3G,borde3B con el borde4R,borde4G,borde4B (ver variables pagina 4).

-Si es de **tipo3** (parte de en medio. Ver imagen4: baldosas con punto de color verde) haremos la comparacion vertical entre el borde1R,borde1G,borde1B con el borde2R,borde2G,borde2B y horizontal entre el borde3R,borde3G,borde3B con el borde4R,borde4G,borde4B y haremos el promedio (ver variables pagina 4).

3.2. Si el error es menor a la tolerancia, pasaremos al siguiente paso para cada caso.

-Si es de **tipo1**: copiamos el borde sobrante de la baldosa y lo ponemos en bordeA,bordeA,bordeA. Despues calculamos el error minimo de corte respecto el borde2R,borde2G,borde2B y guardamos sus coordenadas de corte en hboundedborder. Despues pegamos la parte derecha del borde2R,borde2G,borde2B en bordeA,bordeA,bordeA. Ya tenemos el borde con el corte vertical hecho guardado para pegar al final. (Sobrescribimos bordeB,bordeB,bordeB = bordeA,bordeA,bordeA para que al final pegue ambos y no se equivoque)

-Si es de **tipo2**: copiamos el borde sobrante de la baldosa y lo ponemos en bordeB,bordeB,bordeB. Despues calculamos el error minimo de corte respecto el borde4R,borde4G,borde4B y guardamos sus coordenadas de corte en wboundedborder. Despues pegamos la parte derecha del corte de borde4R,borde4G,borde4B en bordeB,bordeB,bordeB. Ya tenemos el borde con el corte horizontal hecho guardado para pegar al final. (Sobrescribimos bordeA,bordeA,bordeA = bordeB,bordeB,bordeB para que al final pegue ambos y no se equivoque)

-Si es de **tipo3**: Idem incluyendo ambos casos



Picture 7 (ejemplo para obtencion de bordeA,bordeA,bordeA)

3.3. Momento de copiar la baldosa con las coordenadas irandom,jrandom con error menor a la tolerancia. Para eso primero copiamos la baldosa mirando si la queremos con borde sobrante o no. Despues baldoseamos dicha baldosa en la imagen de salidaR,salidaG,salidaB.

Y finalmente pegamos el borde cortado de bordeAR, bordeAG, bordeAB y bordeBR, bordeBG, bordeBB.

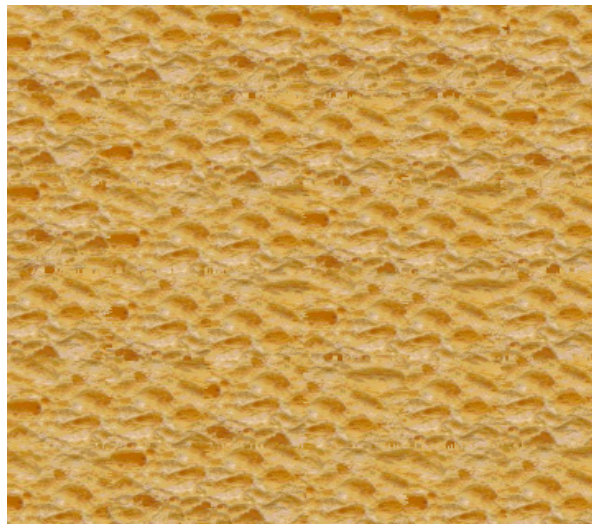
3.4. Siguiendo posición (volver al paso 3.1)

Resultados



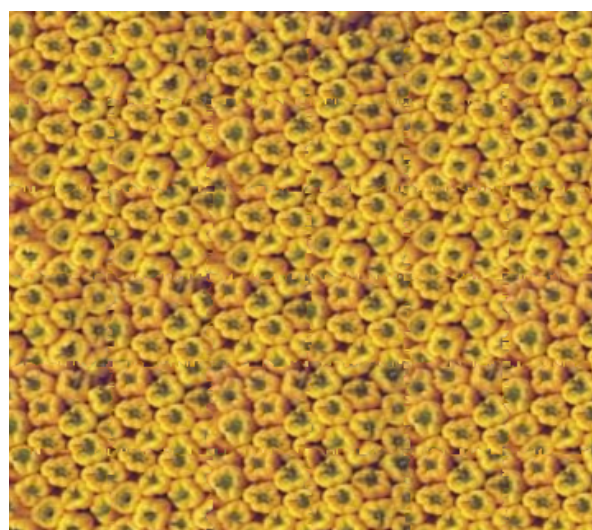
baldosa

arena.png



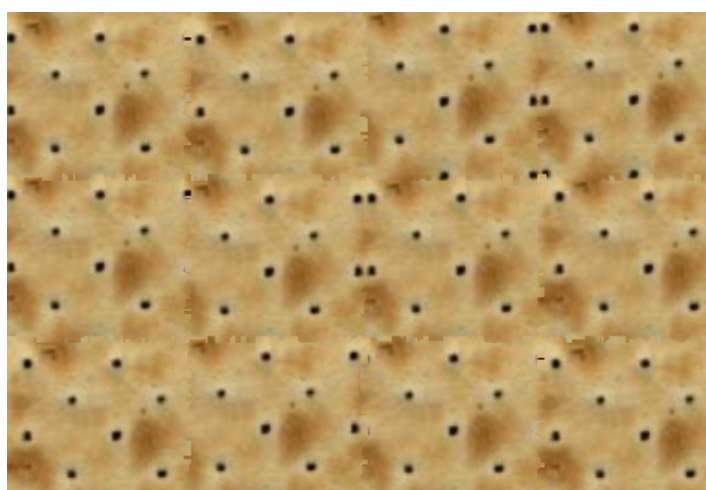
baldosa

fruta.png



baldosa

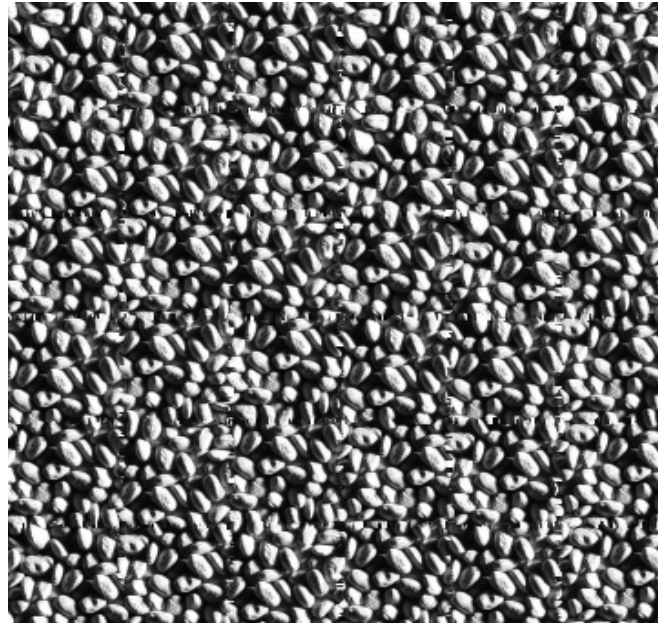
galleta.png





baldosa

piedras.png



ut it becomes harder to lau
ound itself, at "this daily
ving rooms," as House De
scribed it last fall. He fai
last fall. He f
at he left a ringing questi
ore years of Monica Lewi
inda Tripp?" That now seer
Political comedian Al Fra
ext phase of the story will

lf, at "this daily
us," as House D
last fall. He f
a ringing quest

baldosa

texto.png

s," as House Dens," as House Itself, at "this og rooms," as bed it last fall. last fall. He fa
last fall. He fa last fall. He forms," as Houscribed it last fall left a ringing c ringing questi
ringing questia ringing questd it last fall. Rhe left a ringinrears of Monicaf Monica Lew
f Monica Lewiof Monica Left a ringing que years of MonTripp?" That n?" That now se
"That now se?" That now sears of Monica Ba Tripp?" Thatical comedian Amedian Al Fr
ns," as House L a ringing questielf, at "this daing rooms," as g rooms," as Hjt he left a ring
t last fall. He s of Monica Lewms," as House cribed it last fibed it last fall,ore years of M
a ringing questp?" That now sit last fall. He he left a ringie left a ringinginda Tripp?" Th
of Monica Lew comedian Al Ft a ringing queze years of Mo years of MonPolitical comed
?" That now se of the stonzas of Monica Lada Tripp?" Tha Tripp?" Thatxt phase of the
lf, at "this dailrms," as House l itself, at "thisit last fall. Heng rooms," as last fall. He fai
us," as House Dit last fall. He rooms," as Hot a ringing quescribed it last faringing questio
last fall. He ft a ringing quessed it last fall.s of Monica Lehe left a ringin Monica Lewit
a ringing quests of Monica Le left a ringing op?" That now re years of Mor That now seer
of Monica Lewap?" That now rears of Monica comedian Al Ba Tripp?" Thatmedian Al Fra
ns," as House fibed it last fall a ringing quest last fall. He ooms," as Houed it last fall. l
t last fall. He e left a ringings of Monica Le a ringing quesd it last fall. left a ringing q
a ringing questyears of Monip?" That now s of Monica Left a ringing quars of Monica
of Monica Lew Tripp?" That comedian Al Ip?" That now sars of Monica ripp?" That no
p?" That now sical comedian of the story wcomedian Al Fripp?" That nocal comedian A
nes harder to lg rooms," as Hns," as House Eg rooms," as Homs," as Houseitself, at "this
lf, at "this dailibed it last fall last fall. He fibed it last fal it last fall. Heooms," as Hou
us," as House De left a ringing a ringing queste left a ringingt a ringing quезд it last fall. l
last fall. He fyars of Moniof Monica Lew years of Monis of Monica Left a ringing q
a ringing quest Tripp?" That n?" That now se Tripp?" That pp?" That nowars of Monica
und itself, at "rooms," as Houving rooms," af, at "this dailytself, at "this dcribed it last f
ing rooms," as ed it last fall. scribed it last s," as House Doms," as Hous he left a ringi
scribed it last fleft a ringing qut he left a ringlast fall. He fad it last fall. Eze years of Mo
t he left a ringears of Monicaore years of Mringing questieft a ringing quida Tripp?" Thu
ze years of Mo'ripp?" That nqnda Tripp?" Ttf Monica Lewars of Monica blitical comedi

Compilacion y ejecucion

Ejecutar el script “**exe.sh**” desde la linea de comandos sin argumentos. Los argumentos se encuentran dentro del script modificables. Los parametros ya estan aseñalados, son:

- 1 imagen.png
- 2 anchosalida – pixeles de ancho de la imagen de salida
- 3 altosalida – pixeles de alto de la imagen de salida
- 4 anchobaldosa – pixeles de ancho de baldosas
- 5 altobaldosa - pixeles de alto de baldosas
- 6 precision – entre 0 y 1 dependiendo del tipo de imagen (ver pagina 2)

Importante: Para ejecucion y compilacion del programa hace falta tener instalado las librerias de ImageMagick donde esta libmagick++-dev con sus inclusiones a otras librerias.