



DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

Demosaicing

9 de noviembre de 2014

Métodos Numéricos
Trabajo Práctico Nro. 3

Integrante	LU	Correo electrónico
Martin Carreiro	45/10	martin301290@gmail.com
Kevin Kujawski	459/10	kevinkuja@gmail.com
Juan Manuel Ortíz de Zárate	403/10	jmanuoz@gmail.com



Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

Ciudad Universitaria - (Pabellón I/Planta Baja)

Intendente Güiraldes 2160 - C1428EGA

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep. Argentina

Tel/Fax: (54 11) 4576-3359

<http://www.fcen.uba.ar>

Índice

1. Resumen	2
2. Introducción teórica	3
3. Desarrollo	4
3.1. Vecinos	4
3.2. Bilineal	4
3.3. Direccional	4
3.4. High Quality	4
4. Experimentación Y Resultados	5
5. Discusión	6
6. Conclusiones	7

1. Resumen

En el siguiente trabajo investigaremos el comportamiento de distintos algoritmos pensados para resolver el problema de Demosaicing. Describiremos sus distintos funcionamientos, realizaremos pruebas transversales a todos ellos y pruebas particulares a cada uno. Con el objetivo de, en primera instancia, hacer comparaciones a grandes rasgos de los resultados obtenidos para luego con las pruebas individuales evaluar el resultado en los casos potencialmente conflictivos de cada uno y así tener un panorama más completo a la hora de concluir cual es el mejor o si sus eficiencias varían según los contextos de uso.

2. Introducción teórica

El problema de Demosaicing consta de poder construir una imagen con información de los 3 canales en cada uno de sus pixel en base a una que sólo tiene definidos los valores de un sólo canal para cada celda. Este desafío es muy común en las cámaras de fotos digitales ya que en realidad cada fotosensor detecta un sólo color, por lo cual a la imagen capturada hay que aplicarle algún procedimiento lógico para que el usuario final pueda verla efectivamente con todos los colores.

Particularmente estaremos analizando 4 algoritmos distintos que intentan solucionar esto. Ellos son: Vecinos, Bilineal, Direccional y High Quality. Todos estos deben aplicarse sobre imágenes en formato Bayer array, es decir, imágenes que en cada pixel tienen información sólo de un canal (Verde, Rojo o Azul) y estos además tienen una distribución especial (en la que por ejemplo el verde predomina en cantidad ya que es el color que mejor recepción tiene en el ojo humano).

Para nuestras pruebas lo que haremos es tomar imágenes con todos sus canales completos en todos los pixeles y pasarlas al formato Bayer array. Como en lo que queremos hacer foco en este trabajo es la calidad de estos procedimientos y sus resultados, no nos interesa que la imagen Bayer haya sido tomada realmente por una cámara, es más, nos sirve más tener una imagen full color y transformarla ya que así podemos comparar nuestros resultados contra la original.

Por esto es que desarrollamos una función muy simple que realiza esta transformación. Básicamente lo que hace es:

- Celdas en columnas y filas pares, deja sólo el canal azul
- Celdas en columnas y filas impares, deja sólo el canal rojo
- En todas las otras dejamos sólo el canal verde

3. Desarrollo

3.1. Vecinos

3.2. Bilineal

3.3. Direccional

Para este algoritmo nos basamos en lo explicado por Burden y Faires[1] para el cálculo de los splines y en lo desarrollado por Ron Kimmel[2] para el algoritmo en sí. El método lo aplicamos sólo para el color verde mientras que para los otros utilizamos bilineal.

Lo que hace es:

```
1 Para cada celda:
2     Interpolo mediante spline su fila y columna
3     Calculo sus derivadas aproximadas en direcci\on horizontal y vertical
4     Si la derivada horizontal es mayor
5         celda verde = interpolaci\on horizontal * 0.3 + interpolaci\on
           vertical * 0.7
6     sino
7         celda verde = interpolaci\on horizontal * 0.3 + interpolaci\on
           vertical * 0.7
```

Dado que las interpolaciones mediante splines no son nada triviales lo explicaremos mas adelante en detalle. Las derivadas en x y en y las proximamos

3.4. High Quality

El algoritmo de demosaicing que denominamos "High Quality" se basa en el paper de Malvar, He y Cutler. Su principal atractivo es que realiza una corrección de la imagen luego de aplicar el algoritmo de Interpolación Bilineal pero teniendo en cuenta para calcular un color a los otros dos, en diferencia a los otros algoritmos que solo tienen en cuenta los valores cercanos con respecto a su mismo color.

Para el algoritmo highquality decidimos solamente procesar el color verde de los pixeles ya que solamente medimos la calidad de ese color en el tp.

- Primero hacemos bilineal sobre todos los colores de la imagen - Por cada pixel de la imagen (exceptuando los bordes):

4. Experimentación Y Resultados

5. Discusión

6. Conclusiones

Referencias

- [1] *R.Burden y J.D.Faires, Analisis numerico, International Thomson Editors, 1998*
- [2] *Ron Kimmel. Demosaicing : image reconstruction from color ccd samples. IMAGEPRO – CESSING, IEEE TRANSACTIONSON, 1999.*