Fusión de imágenes con Poisson

Universidad de Granada

Cristina Heredia, Alejandro Alcalde

7 de febrero de 2016

1/17

Contenidos



Contenidos I



Problema

• Edición de imágenes a nivel local. Aplicar cambios a una región de una imagen.



Problema

- Edición de imágenes a nivel local. Aplicar cambios a una región de una imagen.
- Planteamiento: 3 Ecuaciones de Poisson usando Cholesky.

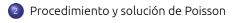


Problema

- Edición de imágenes a nivel local. Aplicar cambios a una región de una imagen.
- Planteamiento: 3 Ecuaciones de Poisson usando Cholesky.
- Espacio de trabajo: *RGB*.

Contenidos I





• Minimizar:

$$min_f \int \int_{\Omega} \| \bigtriangledown f - V \|^2$$

con

$$f|\partial_{\Omega} = f^*|\partial_{\Omega}$$

V es el guidance field.



• Minimizar:

$$min_f \int \int_{\Omega} \| \nabla f - V \|^2$$

con

$$f|\partial_{\Omega} = f^*|\partial_{\Omega}$$

V es el guidance field.

•

$$\nabla = \left[\frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y} \right]$$

Operador de gradiente



• Minimizar:

$$min_f \int \int_{\Omega} \| \nabla f - V \|^2$$

con

$$f|\partial_{\Omega} = f^*|\partial_{\Omega}$$

V es el guidance field.

•

$$\nabla = \left[\frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y} \right]$$

Operador de gradiente

•

• Su solución es la única solución a la ecuación: $\Delta f = divV$ con $f|\partial_{\Omega} = f^*|\partial_{\Omega}$

- Su solución es la única solución a la ecuación: $\Delta f = divV$ con $f|\partial_{\Omega} = f^*|\partial_{\Omega}$
- $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}$ es el operador Laplaciano.

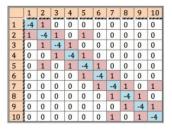
- \bullet Su solución es la única solución a la ecuación: $\Delta f = divV$ con $f|\partial_{\Omega} = f^*|\partial_{\Omega}$
- $\Delta = rac{\partial^2}{\partial x^2} + rac{\partial^2}{\partial y^2}$ es el operador Laplaciano.
- $div = \frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y}$ es el operador de divergencia.



- ullet Su solución es la única solución a la ecuación: $\Delta f=divV$ con $f|\partial_{\Omega}=f^{*}|\partial_{\Omega}$
- $\Delta = rac{\partial^2}{\partial x^2} + rac{\partial^2}{\partial y^2}$ es el operador Laplaciano.
- $div = \frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y}$ es el operador de divergencia.
- ullet Para nosotros: Resolver 3 ec Ax=b, de donde $x=A^{-1}*b$ o $x=A\setminus b$

- \bullet Su solución es la única solución a la ecuación: $\Delta f=divV$ con $f|\partial_{\Omega}=f^{*}|\partial_{\Omega}$
- $\Delta = rac{\partial^2}{\partial x^2} + rac{\partial^2}{\partial y^2}$ es el operador Laplaciano.
- $div = \frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y}$ es el operador de divergencia.
- ullet Para nosotros: Resolver 3 ec Ax=b, de donde $x=A^{-1}*b$ o $x=A\setminus b$
- A es la matriz de coeficientes (NxN pixeles a copiar), b el vector solución ($\it Guidance field$)

La matriz A es de la forma



b es un vector de tres filas (Una por cada canal) y n columnas (Los píxeles de la máscara).

$$v = \sum_{q \in N_p \bigcap \partial \Omega} f_q^* + \sum_{q \in N_p} v_{pq}$$

$$v = \sum_{q \in N_p \bigcap \partial \Omega} f_q^* + \sum_{q \in N_p} v_{pq}$$

ullet El primer termino es la suma de los píxeles vecinos de p que pertenecen a la parte negra de la máscara (No seleccionados), y por tanto son parte de la imagen destino.

•

$$v = \sum_{q \in N_p \bigcap \partial \Omega} f_q^* + \sum_{q \in N_p} v_{pq}$$

- ullet El primer termino es la suma de los píxeles vecinos de p que pertenecen a la parte negra de la máscara (No seleccionados), y por tanto son parte de la imagen destino.
- El segundo termino es el gradiente de la imagen. (Se calcula distinto en *normal seamless cloning* y *mixin seamless cloning*)

Normal Seamless cloning

 \bullet EL gradiente en este caso se obtiene como $v=\bigtriangledown g$, donde g es la imagen fuente.

Normal Seamless cloning

- EL gradiente en este caso se obtiene como $v = \nabla g$, donde g es la imagen fuente.
- Discretizado se traduce en $\forall < p,q>,v_{pq}=g_p-g_q$. En general buenos resultados si la imagen no presenta transparencias.

Mixin Seamless cloning

• Mejora el seamless cloning cuando la imagen fuente tiene transparencias.

Mixin Seamless cloning

- Mejora el seamless cloning cuando la imagen fuente tiene transparencias.
- Se calcula el guidance Vect tomando el gradiente más fuerte entre la imágen fuente y la imágen de destino.

Mixin Seamless cloning

- Mejora el seamless cloning cuando la imagen fuente tiene transparencias.
- Se calcula el guidance Vect tomando el gradiente más fuerte entre la imágen fuente y la imágen de destino.

•
$$v_{pq} = \begin{cases} f_p^* - f_q^* & \text{if } |f_p^* - f_q^*| > |g_p - g_q| \\ g_p - g_q \end{cases}$$

Ejemplos Mixin Seamless



Ejemplos Mixin Seamless



Ejemplos Normal Seamless



Ejemplos mixin Seamless



Ejemplos mixin Seamless



Bibliografía I



P. Pérez, M. Gangnet, and A. Blake, "Poisson image editing," in *ACM SIGGRAPH 2003 Papers on - SIGGRAPH 2003*. Association for Computing Machinery (ACM), 2003. [Online]. Available: http://dx.doi.org/10.1145/1201775.882269