Fusión de imágenes con Poisson

Universidad de Granada

Cristina Heredia, Alejandro Alcalde

7 de febrero de 2016

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

Procedimiento y solución de Poisson

- Minimizar:

$$min_f \int\int_\Omega \parallel \bigtriangledown f - V \parallel^2$$

con

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

V es el guidance field.

Procedimiento y solución de Poisson

- Minimizar:

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

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

Procedimiento y solución de Poisson

- Minimizar:

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

  con

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

  V es el guidance field.

-

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

  Operador de gradiente

-

Procedimiento y solución de Poisson

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

Procedimiento y solución de Poisson

- 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.

Procedimiento y solución de Poisson

- 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.
- $div = \frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y}$ es el operador de divergencia.

Procedimiento y solución de Poisson

- 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.
- $div = \frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y}$ es el operador de divergencia.
- Para nosotros: Resolver 3 ec $Ax = b$, de donde $x = A^{-1} * b$ o $x = A \setminus b$

Procedimiento y solución de Poisson

- 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.
- $div = \frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y}$ es el operador de divergencia.
- 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 (*Guidance field*)

Procedimiento y solución de Poisson

La matriz A es de la forma

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	-4	1	0	1	0	0	0	0	0
3	0	1	-4	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	-4	1	0	0	0	0	0
5	0	1	0	1	-4	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	1	-4	1	0	0	0
7	0	0	0	0	0	1	-4	1	0	1
8	0	0	0	0	0	0	1	-4	1	0
9	0	0	0	0	0	0	0	1	-4	1
10	0	0	0	0	0	0	1	0	1	-4

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

Procedimiento y solución de Poisson

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

Procedimiento y solución de Poisson

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

Procedimiento y solución de Poisson

- $$v = \sum_{q \epsilon N_p \bigcap \partial\Omega} f_q^* + \sum_{q \epsilon N_p} v_{pq}$$
- 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 clonning*)

Normal Seamless cloning

- 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 $v = \bigtriangledown g$, 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.
- $v_{pq} = \begin{cases} f_p^* - f_q^* \text{ if } \mid f_p^* - f_q^* \mid > \mid g_p - g_q \mid \\ g_p - g_q \end{cases}$

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