



DEPARTAMENTO  
DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

## Trabajo Práctico III

---

Métodos Numéricos  
Segundo Cuatrimestre de 2015

Integrante	LU	Correo electrónico
Iván Arcuschin	678/13	iarcuschin@gmail.com
Martín Jedwabny	885/13	martiniedva@gmail.com
José Massigoge	954/12	jmmassigoge@gmail.com
Iván Pondal	078/14	ivan.pondal@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

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Modelo</b>	<b>4</b>
<b>3. Implementación</b>	<b>5</b>
<b>4. Experimentación</b>	<b>6</b>
4.1. Funcionamiento de los métodos implementados . . . . .	6
4.2. Determinación del tamaño de bloque del método Spline . . . . .	6
4.3. Comparación complejidad temporal . . . . .	6
4.4. Comparacion ECM y PSNR . . . . .	6
4.5. Medición del ECM y PSNR de los métodos. . . . .	7
4.6. Medición de los tiempos de ejecución de los métodos . . . . .	7
4.7. Análisis cualitativos de los métodos, fenómeno de artifacts. . . . .	7
4.7.1. Artifacts: Movimientos Bruscos . . . . .	7
4.7.2. Artifacts: Cambios de Camara . . . . .	7
4.7.3. Artifacts: Movimientos Armonicos . . . . .	7
<b>5. Conclusión</b>	<b>8</b>
<b>6. Referencias</b>	<b>9</b>
<b>7. Enunciado</b>	<b>10</b>

## **1. Introducción**

## 2. Modelo

### **3. Implementación**

## 4. Experimentación

En esta sección, se detallan los diferentes experimentos que realizamos para medir el funcionamiento, la eficiencia y calidad de resultados, tanto de forma cuantitativa como cualitativa, de los métodos implementados.

Para lograr tal fin realizamos los siguientes tipos de experimentos:

- Funcionamiento de los métodos implementados.
- Determinación del tamaño de bloque del método Spline.
- Medición del ECM y PSNR de los métodos.
- Medición de los tiempos de ejecución de los métodos.
- Análisis cualitativos de los métodos, fenómeno de artifacts.

Los videos utilizados para los diversos experimentos, fueron los siguientes:

- **Video 1:** cantidad de cuadros originales: , fps: , duracion:
- **Video 2:** cantidad de cuadros originales: , fps: , duracion:
- **Video 3:** cantidad de cuadros originales: , fps: , duracion:

Es importante mencionar que cada video representa una clase de video distinto, en donde el Video 1 contiene movimientos bruscos, el Video 2 cambios de camara, y el Video 3 movimientos armonicos.

El motivo de estas elecciones se debe a la búsqueda de diversos *artifacts* a partir de las características de cada clase.

### 4.1. Funcionamiento de los métodos implementados

En este experimento nuestro objetivo fue asegurarnos el correcto funcionamiento de nuestra implementación de la interpolación fragmentaria lineal, interpolación por splines, e interpolación por splines con tamaño de bloque fijo, tomando bloques de 2 cuadros, 4 cuadros y 8 cuadros.

Con ese fin, generamos diversas instancias de distintos tamaño y comparamos los resultados obtenidos con los resultados de OCTAVE utilizando la funcion *interp1*<sup>1</sup> con los parámetros acorde.

DETALLE DE LA INSTANCIAS?

### 4.2. Determinación del tamaño de bloque del método Spline

En este experimento buscamos determinar cual es el mejor tamaño de bloque para la interpolación por splines con tamaño de bloque fijo, teniendo en cuenta la performance y la calidad de los resultados obtenidos de cada tamaño propuesto.

Planteamos los siguientes tamaños de bloques: 2 cuadros, 4 cuadros y 8 cuadros. PORQUE?

Las comparaciones que vamos a realizar seran en terminos de complejidad temporal y ECM, PSNR (VER SECCION Medicion del ECM)

### 4.3. Comparación complejidad temporal

Como instancias de prueba, tomamos cada uno de los videos elegidos y fuimos aumentando la cantidad de cuadros agregados.

En los siguientes graficos mostramos los resultados obtenidos para cada tamaños de bloque:

### 4.4. Comparacion ECM y PSNR

Habiendo hecho las comparaciones

---

<sup>1</sup>[https://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter/One\\_002ddimensional-Interpolation.html](https://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter/One_002ddimensional-Interpolation.html)

## 4.5. Medición del ECM y PSNR de los métodos.

Sea  $F$  un frame del vídeo real (ideal) , y  $\bar{F}$  el mismo frame del vídeo efectivamente contruidos por alguno de los métodos. Sea  $m$  la cantidad de filas de píxeles en cada imagen y  $n$  la cantidad de columnas. Definimos el Error Cuadrático Medio, ECM, como el real dado por:

$$\text{ECM}(F, \bar{F}) = \frac{1}{mn} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n |F_{k_{ij}} - \bar{F}_{k_{ij}}|^2 \quad (1)$$

A su vez definimos *Peak to Signal Noise Ratio*, PSNR, como el real dado por:

$$\text{PSNR}(F, \bar{F}) = 10 \log_{10} \left( \frac{255^2}{\text{ECM}(F, \bar{F})} \right). \quad (2)$$

Ambas medidas nos sirven para realizar un análisis cuantitativo de la calidad de los resultados obtenidos con los distintos métodos.

En este experimento utilizamos cada uno de: INSERTAR INSTANCIA

Los resultados obtenidos son los siguientes: (GRÁFICO COMPARANDO LOS MÉTODOS)

## 4.6. Medición de los tiempos de ejecución de los métodos

A partir de la implementación descrita en la Sección xxx, podemos inferir una complejidad temporal para cada método: Nuevamente, sea  $m$  la cantidad de filas de píxeles en cada imagen y  $n$  la cantidad de columnas, sea  $c$  es la cantidad de cuadros originales y sea  $f$  la cantidad de cuadros a agregar entre los originales.

- Interpolacion lineal: dado que realizamos 4 ciclos, en donde el primero se ejecuta  $n$  veces, el segundo  $m$  veces, el tercero  $c$  veces, y el cuarto  $f$  veces, la complejidad temporal del mismo es  $\Theta(nmcf)$ .
- Vecino mas cercano: situación idéntica al método lineal, realizamos 4 ciclos, en donde el primero se ejecuta  $n$  veces, el segundo  $m$  veces, el tercero  $c$  veces, y el cuarto  $f$  veces, la complejidad temporal del mismo es  $\Theta(nmcf)$ .
- Interpolacion por Splines:
- Interpolacion por Splines con tamaño de bloque fijo:

Las instancias que utilizamos, en este caso, fueron

Los resultados obtenidos:

## 4.7. Análisis cualitativos de los métodos, fenómeno de artifacts.

Los *artifacts* son errores visuales resultantes de la aplicación de los métodos. Estos errores visuales se caracterizan por romper la coherencia entre imágenes al generar distorsiones evidentes.

### 4.7.1. Artifacts: Movimientos Bruscos

### 4.7.2. Artifacts: Cambios de Camara

### 4.7.3. Artifacts: Movimientos Armonicos

## 5. Conclusión



## 6. Referencias

## 7. Enunciado