

Índice de contenidos

Índice de símbolos	v
Índice de contenidos	vii
Índice de figuras	xi
Resumen	xv
Abstract	xvii
1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Técnicas de fluidodinámica computacional	2
1.2.1. Método de Elementos Finitos	3
1.2.2. Método de Volúmenes Finitos	4
1.3. Elementos básicos de visualización	5
1.4. Objetivos	6
2. Herramientas utilizadas	9
2.1. Herramientas de cálculo	9
2.1.1. General Purpose Finite Element Program (GPFEP)	9
2.1.2. OpenFOAM	11
2.2. Lenguaje de programación C++	13
2.3. Bibliotecas de programación	14
2.3.1. Visualization Toolkit (VTK)	14
2.3.2. Biblioteca QT	16
3. Implementación del visualizador	19
3.1. Descripción general	19
3.2. Comunicación Visualizador-Solver	21
3.2.1. Modo de visualización fuera de línea con el <i>solver</i> (off-line)	22
3.2.2. Modo de visualización en línea con el <i>solver</i> (on-line)	25

3.3.	Clases contenedoras para el espacio de soluciones y la geometría	28
3.3.1.	Clase contenedora de las soluciones: Field	28
3.3.2.	Clase contenedora de las geometrías: Geometry	29
3.4.	Implementación de Filtros para el post procesamiento visual	31
3.4.1.	Líneas de corriente	31
3.4.2.	Líneas de trayectoria	32
3.4.3.	Caudal en plano	34
3.4.4.	Identificador de vórtices	35
3.4.5.	Fuerzas sobre la superficie	37
3.4.6.	Identificación de puntos de estancamiento	38
3.4.7.	Filtros provistos por VTK	40
3.5.	Clase principal: <i>MainWindow</i>	40
3.6.	Módulo de imágenes	41
4.	Resultados	43
4.1.	Interfaz de usuario del visualizador	43
4.2.	Aplicación de los filtros a diferentes casos de estudio 2D y 3D	44
4.2.1.	Líneas de corriente	44
4.2.2.	Líneas de trayectoria	46
4.2.3.	Caudal en plano	47
4.2.4.	Identificador de vórtices	48
4.2.5.	Fuerzas sobre una superficie	49
4.2.6.	Puntos de estancamiento	50
4.2.7.	Operaciones de cortes sobre las geometrías	51
4.2.8.	Gradiente	52
4.3.	Módulo de imágenes	52
5.	Conclusiones	55
5.1.	Futuras líneas de trabajo	57
A.	Clases implementadas C++	59
A.1.	Field	59
A.2.	Geometry	61
A.3.	MainWindow	66
A.4.	Herramientas interactivas	69
A.4.1.	Seeds Widget	69
A.4.2.	Plane Widget	70

B. Práctica profesional supervisada y actividades de proyecto y diseño	71
B.1. Práctica profesional supervisada (PPS)	71
B.2. Actividades de proyecto y diseño	71
Bibliografía	73
Agradecimientos	75