



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

FACULTAD DE CIENCIAS Y FILOSOFÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA

MECÁNICA Y TRANSPORTE DE FLUIDOS

Nombres y apellidos:

Código:

PRIMER INFORME DE SESIONES DEMOSTRATIVAS

CFD FOR BEGGINERS; USO DE LOS SOLVERS: ICOFOAM Y SIMPLEFOAM

COMPETENCIA: Desarrollar competencias básicas en el manejo de simulaciones de fluidos en computadora mediante OpenFoam (librería de código escrito en C++).

El presente formato deberá ser desarrollado según lo indicado; recuerde citar la bibliografía consultada.

I. INTRODUCCIÓN

Construya este primer ítem respondiendo las preguntas planteadas, tenga en cuenta la precisión y coherencia de los párrafos. Puede considerar otros aspectos relevantes.

- ¿Cuáles son las etapas del proceso de una simulación?
- ¿Cuáles son las ventajas de la discretización con volúmenes finitos? Mencionar tres.
- ¿Cuáles son los alcances y restricciones de los solvers IcoFoam y SimpleFoam?

II. OBJETIVO

- Ejecutar simulaciones de OpenFoam en diferentes modelos evidenciando los campos de velocidades y campos de presiones.

III. TEORÍA Y CONCEPTOS BÁSICOS

Desarrolle los conceptos y teorías que se presentan a continuación

a. Preliminares:

- Campos de velocidades
- Campos de presiones
- Líneas de corriente
- Condiciones iniciales
- Condiciones de borde

- Estabilidad numérica
- Convergencia
- Discretización numérica
- Malla computacional

b. Tipos de flujo; definición y caracterización:

- Flujo laminar
- Flujo turbulento
- Flujo incompresible
- Flujo transitorio
- Flujo estacionario

c. Ecuaciones fundamentales de la mecánica de fluidos

- Ecuación de energía
- Ecuación general de transporte
- Ecuación de la conservación de la masa
- Ecuación de la cantidad de movimiento

d. Teoría de la capa límite

e. Teoría y explicación por término de la ecuación de Navier-Stokes

IV. RECURSOS

Detalle las características de cada recurso empleado en el desarrollo de la práctica.

- Materiales: Geometría y malla del tutorial de OpenFOAM
- Equipos: Computadora de escritorio o laptop
- Instrumentos o herramientas: OpenFOAM con solvers IcoFoam y SimpleFoam

V. DESARROLLO

Escriba las instrucciones en la terminal que utilizaría para correr los modelos Elbow y Airfol2d. Tome como referencia el ejemplo presentado para Cavity.

a. Modelo Cavity

```
$ cd cavity
$ blockMesh
$ icoFoam
$ icoFoam > info
$ paraFoam
```

b. Modelo Elbow

c. Modelo Airfol2d

VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES

- Exporte los resultados gráficos en formato “.png” obtenidos en ParaView correspondientes a la última etapa de la simulación.
- Comente sus apreciaciones sobre los campos de velocidades y campos de presiones en las zonas críticas que tenga la geometría de estudio. Señale estas zonas en su gráfica.
- Comente las dificultades que se le presentaron en el desarrollo de la práctica.

VII. CONCLUSIONES

- Modelo Cavity
- Modelo Elbow
- Modelo Airfoi2d

VIII. CUESTIONARIO

Responda las siguientes preguntas:

- a. Desde la óptica biomédica ¿En qué casos prácticos ejecutaría usted la simulación de fluidos con IcoFoam? Desarrolle un ejemplo.
- b. ¿Cuál es la relación entre la pérdida de velocidad y el diámetro de la sección?
- c. ¿Cuáles son los puntos críticos donde conviene estudiar estas geometrías? ¿Por qué estudiar las zonas críticas?
- d. ¿Qué es la cavitación y cuando ocurre?

IX. BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- OpenFoam User Guide – Version 7. Disponible en:
<http://foam.sourceforge.net/docs/Guides-a4/OpenFOAMUserGuide-A4.pdf>
- Versteeg, H. K., & Malalasekera, W. (1995). An introduction to computational fluid dynamics. Finite Volume Method, Essex, Longman Scientific & Technical.
- Xiaofeng Liu. Computational Methods for Environmental Flows (Ph.D., P.E. Assistant Professor Department of Civil and Environmental Engineering Pennsylvania State University xliu@enr.psu.edu --> Curso de la Pen State University

<https://github.com/psu-efd/PSU-OpenFOAM-Course-Notes> OpenFOAM lecture notes at Penn State University by Xiaofeng Liu, Ph.D., P.E.