

Informe: Tutorial Automatización de Generación de Casos de Simulación en OpenFOAM

Miguel Rosas

February 29, 2024

1 Introducción

Este informe describe un script de Bash diseñado para automatizar la generación y ejecución de múltiples casos de simulación en el software OpenFOAM. El script toma como entrada un número entero que representa la cantidad de casos a generar y ejecutar. A continuación, se detallan las funciones principales del script y cómo se pueden utilizar y modificar.

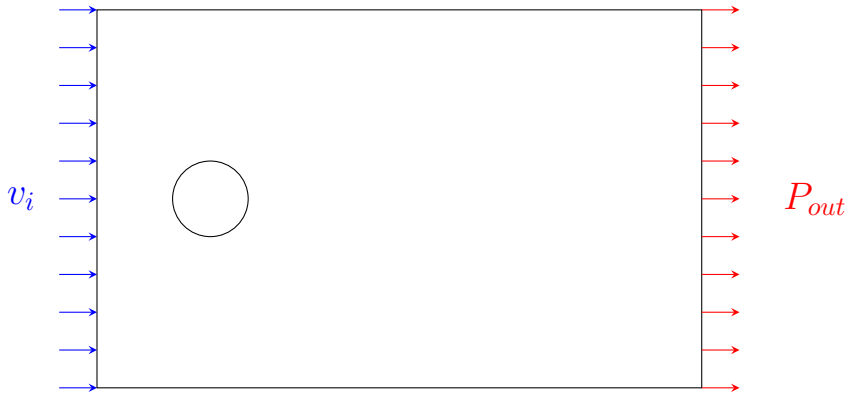


Figure 1: Esquema del tutorial

2 Funcionamiento del Script: `start_simulation.sh`

El script consta de las siguientes partes:

1. **Definición de Variables:** El script comienza definiendo los Reynolds deseados para cada simulación (Re_1 a Re_6), un coeficiente de viscosidad (ν) y el diametro del ducto d . (Lineas 4-12)
2. **Cálculo de Coeficiente k :** Utilizando el comando `bc` (permite trabajar con decimales en bash), se calcula el valor de k como la división de ν entre d . (Linea 14)
3. **Cálculo de Velocidades:** Se calculan las velocidades v_1 a v_6 multiplicando cada Reynolds por el valor de k . (Lineas 18-23)
4. **Creación de Lista de Velocidades:** Se crea una lista con los valores de velocidad calculados. (Linea 26)
5. **Verificación de Argumentos:** El script verifica si se proporciona la cantidad de casos como argumento. Si no se proporciona, muestra un mensaje de uso y termina. (Linea 29-32)
6. **Bucle de Generación de Casos:** Para cada caso, el script realiza las siguientes acciones:

- (a) Crea una carpeta para el caso. (Lineas 40-43)
- (b) Copia archivos y carpetas de un caso base y adjunta el numero de caso a algunos archivos. (Lineas 46-62)
- (c) Reemplaza el valor de U dentro del archivo de velocidades iniciales U del caso por correspondiente al Reynolds deseado. (Lineas 65-66)
- (d) Genera un archivo de geometría. (Lineas 69-70)
- (e) El mallado realizado lo convierte a formato OpenFOAM. (Linea 73)
- (f) Realiza ajustes en el archivo de malla. (Lineas 76-83)
- (g) Ejecuta la simulación en paralelo con `mpirun` y luego reconstruye el caso en formato VTK. (Lineas 85-89)
- (h) Realiza operaciones de posprocesamiento con ParaView. (Lineas 93-95)
- (i) Mueve los resultados a la carpeta principal y elimina la carpeta del caso conservando solo condiciones iniciales, resultados en formato VTK y animaciones. (Lineas 97-128)

3 Uso del Script

Antes de ejecutar el script es necesario darle permisos, para esto escribir en consola.

```
$ chmod +x ./start_simulation.sh
```

Para utilizar el script, se debe ejecutar desde la línea de comandos bash, asegurando tener activos los comandos de OpenFOAM, proporcionando el número de casos como argumento. Por ejemplo:

```
$ ./start_simulation.sh 5
```

Esto generará y ejecutará 5 casos de simulación para Re_1, Re_2, \dots, Re_5 .

4 Conclusiones

El script proporciona una forma eficiente de generar y ejecutar múltiples casos de simulación en OpenFOAM, lo que puede ser útil para estudios paramétricos y sensibilidad en simulaciones numéricas. La estructura modular del script permite una fácil modificación y adaptación a diferentes casos de estudio.