

Desarrollo de resolvedores en OpenFoam

Ejemplo de acoplamiento de la ecuación de transferencia de calor para flujo laminar

E. Martín¹, M. Meis², F. Varas^{1,3}

1: Universidad de Vigo, 2: Vicus Desarrollos Tecnológicos, 3:
Universidad Politécnica de Madrid



Organización de la sesión

- Modificación de icoFoam para que resuelva transferencia de calor
 - Ayuda: <http://openfoamwiki.net>
 - Aplicación a la resolución del codo en 3D: evolutivo, laminar con transferencia de calor
- Instalación de utilidades no presentes en el paquete oficial
 - Uso de groovyBC (dentro del paquete swak4Foam) para introducir condiciones de contorno no uniformes que siguen una dependencia determinada (de x, y, z , $y/o t$.)
Fuente: <http://openfoamwiki.net>
 - Aplicación a la resolución del codo 3D



- Monitorización de variables en puntos del dominio (utilidad probes)
 - Aplicación a la resolución del codo 3D

- Copiar solver “icoFoam” en una carpeta “my_solvers” creada por el usuario:
 `../my_solvers/`
 - Ejecutar StartFoam en my_solvers
 - La ruta de acceso al solver puede obtenerse:
 `cd $FOAM_SOLVERS`

- Seguir los pasos del tutorial

- [http://openfoamwiki.net/index.php/How to add temperature to icoFoam](http://openfoamwiki.net/index.php/How_to_add_temperature_to_icoFoam)

How to add temperature to icoFoam

Contents [hide]

- 1 How to add temperature transport to icoFoam
- 2 Copy and recompile icoFoam
- 3 Adding the temperature field
- 4 Adding a new equation to solve
- 5 Add a new file for initial and boundary conditions
- 6 What to add in fvSchemes and fvSolution
- 7 Benchmarking your new solver

1 How to add temperature transport to icoFoam

This HOWTO will cover rudimentary methods for altering an existing solver (icoFoam) to solve temperature. OpenFOAM can compile the existing solver correctly. Once that is accomplished, various source files have to be added to the initial and boundary conditions and alterations to the fvSchemes file.

2 Copy and recompile icoFoam

This will go through the steps of creating a personal version of icoFoam in the user's subdirectory. First, bring up a console and move to your OpenFOAM installation folder.

```
cd OpenFOAM
```

Your particular OpenFOAM installation folder will have a version number following it such as:

```
cd OpenFOAM-1.7.1
```

OpenFOAM has organized the solvers separate from the source code of OpenFOAM calling `0682_CLOUDPYME2_1_E`

FEDER

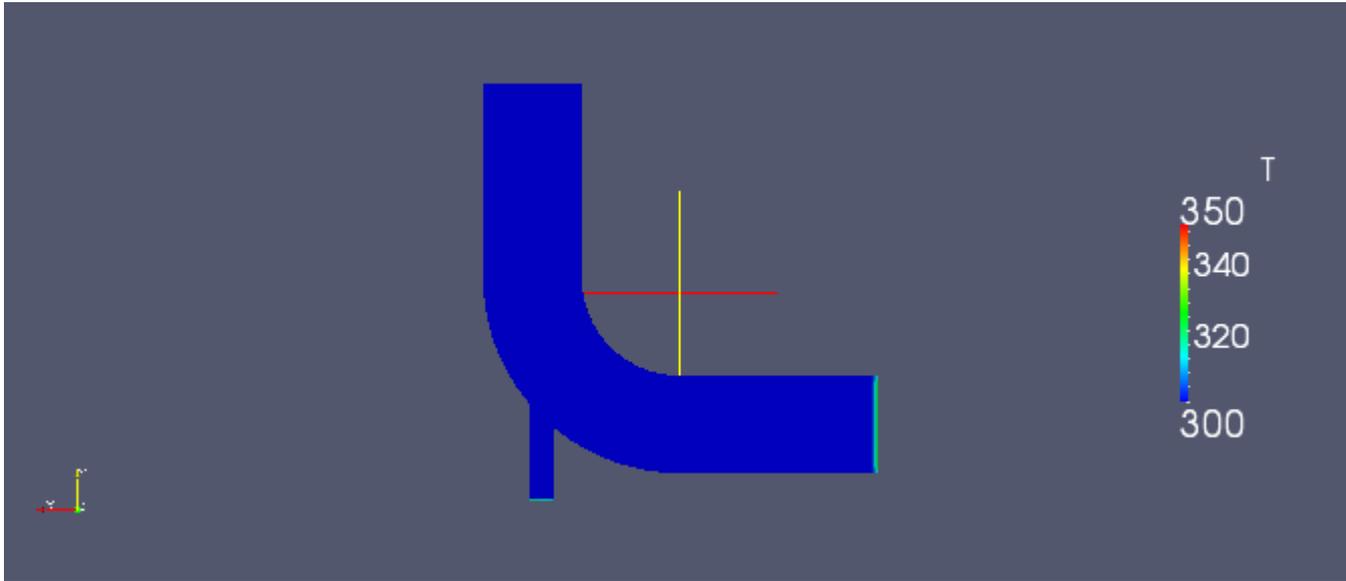
Invertimos en su futuro



- Montar el caso elbow3D_térmico a partir del caso elbow3D:
 - Paredes aisladas térmicamente
 - $T_{inlet5}=300K$
 - $T_{inlet6}=350K$
 - $T_{inicial}=300K$
 - Difusividad térmica $0.002 \text{ m}^2/\text{s}$
- Ejecutar
- Posprocesar con paraview

Resultados del solver my_icoFoam

$t = 0$



$t = 10$

??



➤ Necesario retocar controlDict: añadir function

```
functions
(
forces
{
type forces;
functionObjectLibs ("libforces.so");
patches (wall);
pName p;
Uname U;
rhoName rhoInf;
rhoInf 1.0;
CofR (0 0 0);
    outputControl timeStep;
    outputInterval 1;
//    evaluateControl timeStep;
log on;
}

);
```

- Necesario retocar controlDict
- Anadir fichero “extract_forces” y plot_forces/forces_plot.m al caso
- Ejecutar :
FoamLog log.my_icoFoam
./extract_forces
- Dibujar las fuerzas en octave:
octave plot_forces/forces_plot.m

- Necesario retocar controlDict: añadir a functions:

```
probes
{
    // Where to load it from
    functionObjectLibs ( "libsampling.so" );

    type            probes;

    // Name of the directory for probe data
    name            probes;
    probeLocations
    (
        ( -8 -6 0 ) // p1
        (  7 8 0 ) // p2
    );

    // Fields to be probed
    fields ( U p T);

    // Write at same frequency as fields
    outputControl   timeStep;
    outputInterval  1;
    log             on;
}
```



- Añadir fichero “extract_probes” y plot_probes/probes_plot.m al caso
- Ejecutar :
FoamLog log.my_icoFoam
./extract_probes
- Dibujar las fuerzas en octave:
octave plot_probes/probes_plot.m

- <http://openfoamwiki.net/index.php/Contrib/swak4Foam>
- Permite de forma sencilla imponer condiciones de contorno e iniciales más complejas, como por ejemplo dependientes de x, y, z y t
- Bajar la carpeta de swak4Foam y copiarla en la carpeta de usuario my_utilities



- Ejecutar en terminal dentro de la carpeta swak4Foam:

```
startFoam -v 2.3.0
```

```
export SWAK_PYTHON_INCLUDE="-I/usr/include/python2.7"
```

```
export SWAK_PYTHON_LINK="-lpython2.7"
```

```
export SWAK_COMPILE_GRAMMAR_OPTION="-O1"
```

```
./Allmake
```

- Modificar en 0/U en el patch velocity-inlet-5:

```
type      groovyBC;  
variables "omega=0.1;";  
valueExpression "vector(1,0,0)*(1+sin(omega*time()))";  
value     uniform (1 0 0);
```

➤ Añadir a controlDict:

libs (

"libOpenFOAM.so"

"libsimpleSwakFunctionObjects.so"

"libswakFunctionObjects.so"

"libgroovyBC.so"

);

- Caso turbineSiting: flujo turbulento estacionario, solver simpleFoam
- modelo k-épsilon de turbulencia
- Copiarlo en la carpeta de usuario
- Ejecutarlo (./Allrun)