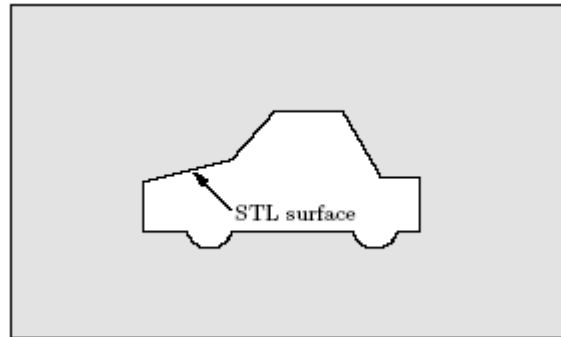


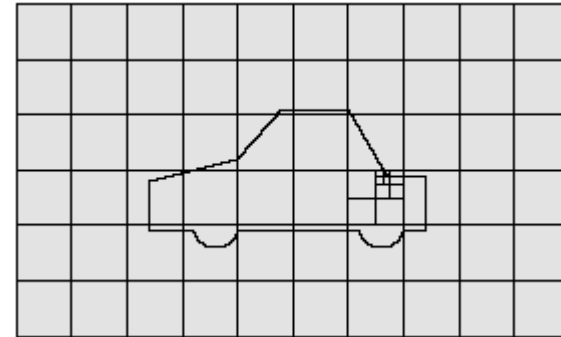
Утилита snappyHexMesh для создания 3D сеток

Сергей Стрижак

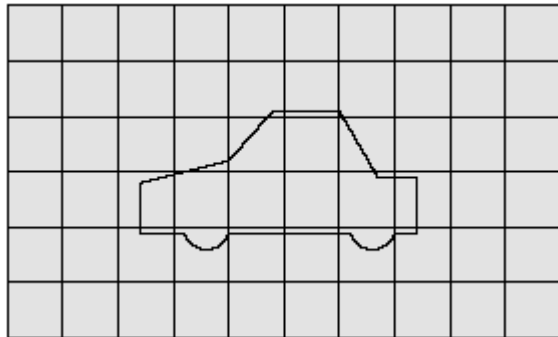
Процесс построения сетки с помощью snappyHexMesh



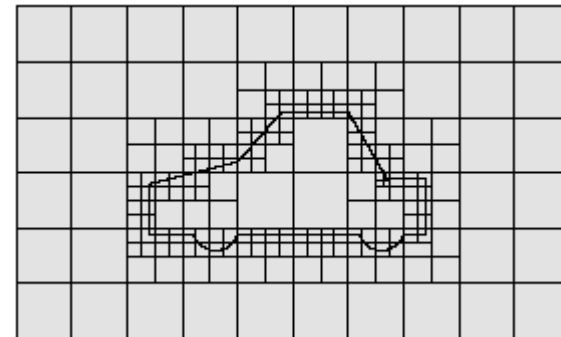
1. Задание геометрии



3. Cell splitting by feature edge

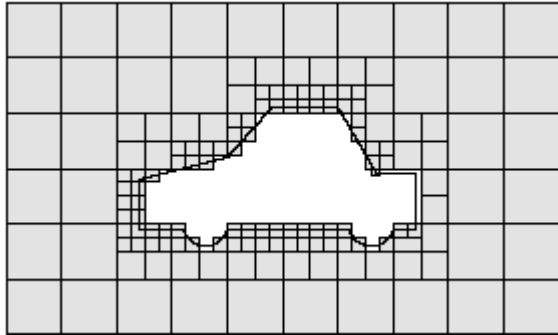


2. Создание сетки с помощью утилиты blockMesh

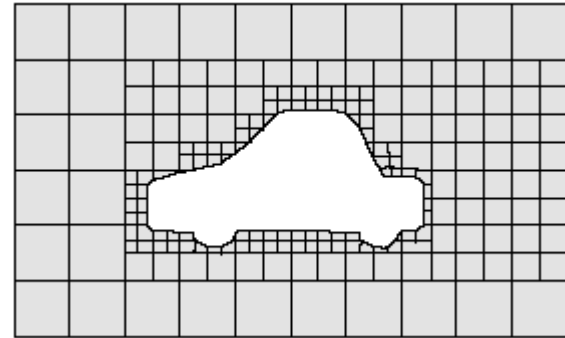


4. Cell splitting by surface

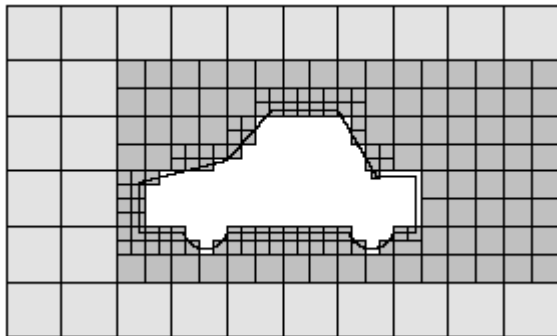
Процесс построения сетки с помощью snappyHexMesh



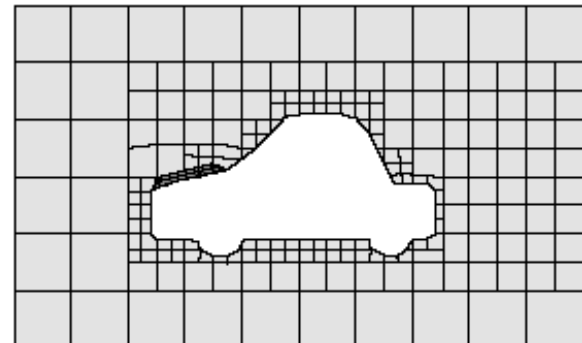
5. Cell removal



7. Surface snapping



6. Cell splitting by region



8. Layer addition

Создание сетки с помощью snappyHexMesh

- Многоблочная сетка создается с помощью утилиты blockMesh как начальная сетка
- В папке system содержится файл snappyHexMeshDict для процесса настройки и контроля создания сетки
- Требования:
- Файл system/ snappyHexMeshDict
- Геометрические данные (stl,nas) в constant/trisurface
- blockMesh файлы (constant/polyMesh/blockMeshDict)
- Настройка файла system/decomposeParDict для параллельного счета
- Базовые файлы в /system (controlDict, fvSchemes, fvSolutions)
- \$ snappyHexMesh -overwrite
- Проверка – checkMesh
- \$FOAM_RUN/motorbike

Файл snappyHexMeshDict

5 основных секций:

- Geometry > Описание геометрии
- castellatedMeshControls> особенности и
поверхностное и объемное усовершенствование
Refinement: feature line, surface, volumetric
- snapControl > контролирует поверхностный обрыв
(surface recovery)
- addLayersControls > контролирует создание
(добавление) пограничных слоев
- meshQualityMetrics > контролирует качество метрик
сетки

Файл snappyHexMeshDict

```
FoamFile
{
version    2.0;  format    ascii;  class    dictionary;  object    snappyHexMeshDict;
}
// * * * * *
```

```
// Which of the steps to run
castellatedMesh true;
snap          true;
addLayers     true;
```

Geometry

```
{
motorBike.stl          ← filename
{
type triSurfaceMesh;   ← identifier for trianguled surface mesh
name motorBike;        ← name to be used for this object
}
refinementBox
{
type searchableBox;    ← object type
min (-1.0 -0.7 0.0);
max ( 8.0  0.7 2.5);
} };
```

Refinement parameters

1. While refining maximum number of cells per processor.

`maxLocalCells 1000000;`

2. Overall cell limit (approximately)

`maxGlobalCells 2000000;`

3. The surface refinement loop might spend lots of iterations refining just a few cells.

`minRefinementCells 10;`

4. Number of buffer layers between different levels.

`nCellsBetweenLevels 3;`

Surface based refinement & Region-wise refinement

```
refinementSurfaces
{
  motorBike
  {
    // Surface-wise min and max refinement level
    level (5 6);
  }
}
// Resolve sharp angles
resolveFeatureAngle 30;
```

```
refinementRegions
```

```
{
  refinementBox
```

```
{
  mode inside;
  levels ((1E15 4));
```

← refinement approach

← first entry constant, second level of refinement

```
}
}
```


Settings for the snapping.

```
// snapControls
{
  //- Number of patch smoothing iterations before finding correspondence    //
  to surface

  nSmoothPatch 3;
  //- Relative distance for points to be attracted by surface feature point    // or edge.
  True distance is this factor times local    // maximum edge length.

  tolerance 4.0;

  //- Number of mesh displacement relaxation iterations.

  nSolveIter 30;

  //- Maximum number of snapping relaxation iterations.
  Should stop
  // before upon reaching a correct mesh.

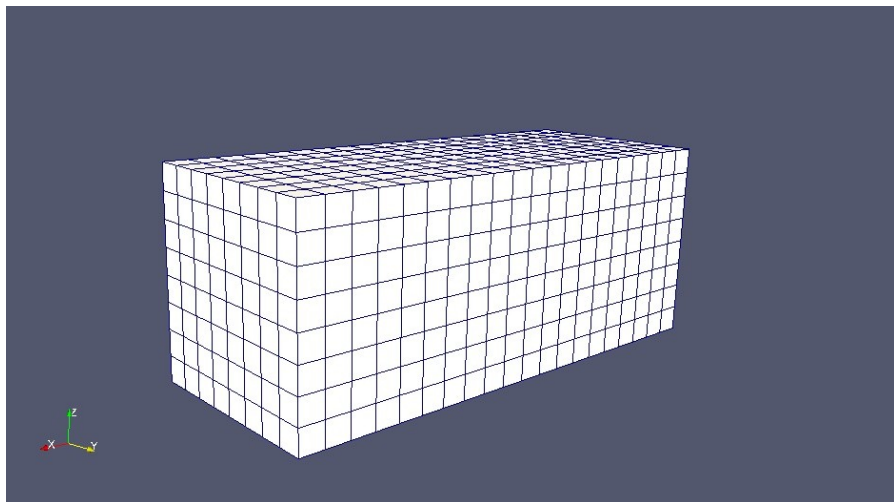
  nRelaxIter 5;}
```

Settings for the layer addition

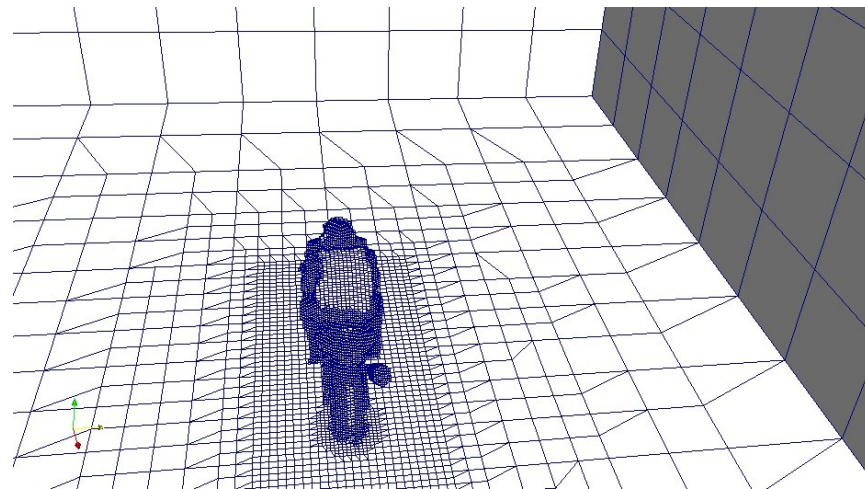
addLayersControls

```
{
relativeSizes true;
// Per final patch (so not geometry!) the layer information    layers
{
minZ
{
    nSurfaceLayers 1;
}
motorBike_frt-fairing:001%1    ← name of final patch geometry
{
nSurfaceLayers 1;
}
motorBike_windshield:002%2
{
nSurfaceLayers 1;
}
```

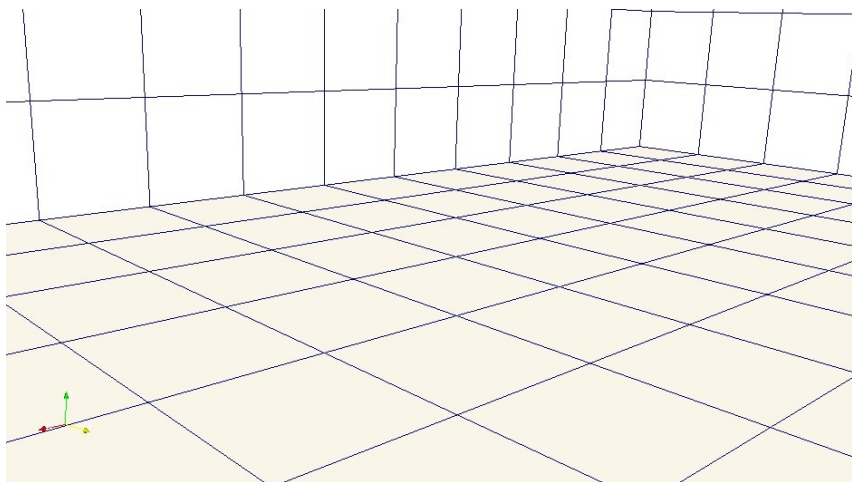
Расчетная область и сетка



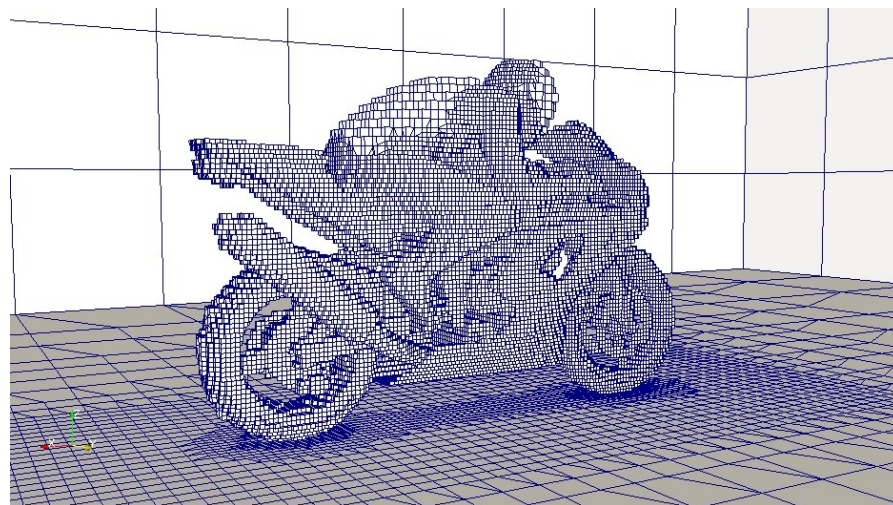
Domain



T=1

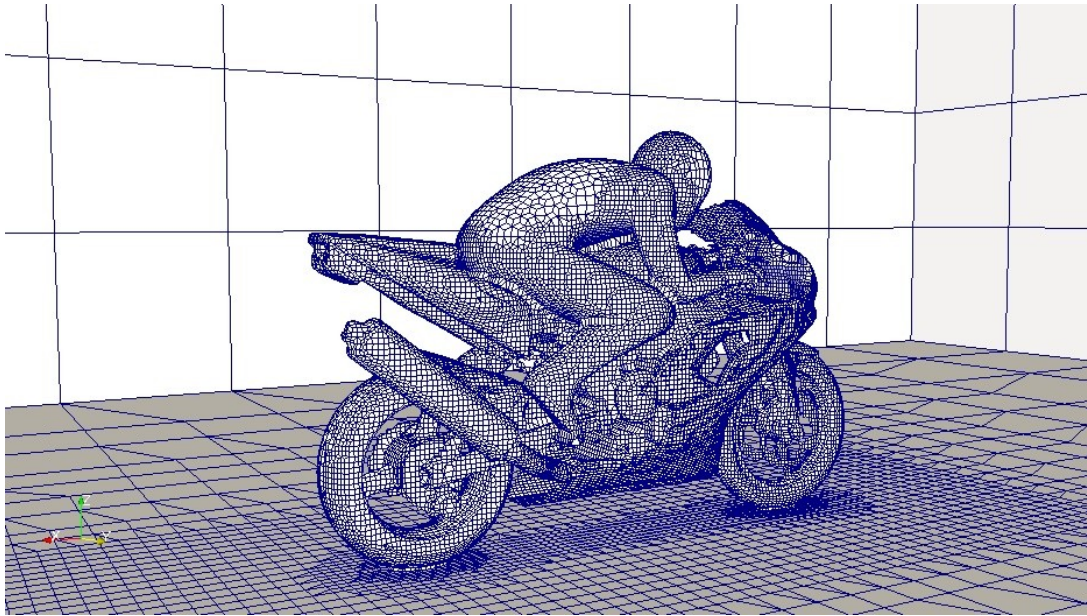


blockMesh

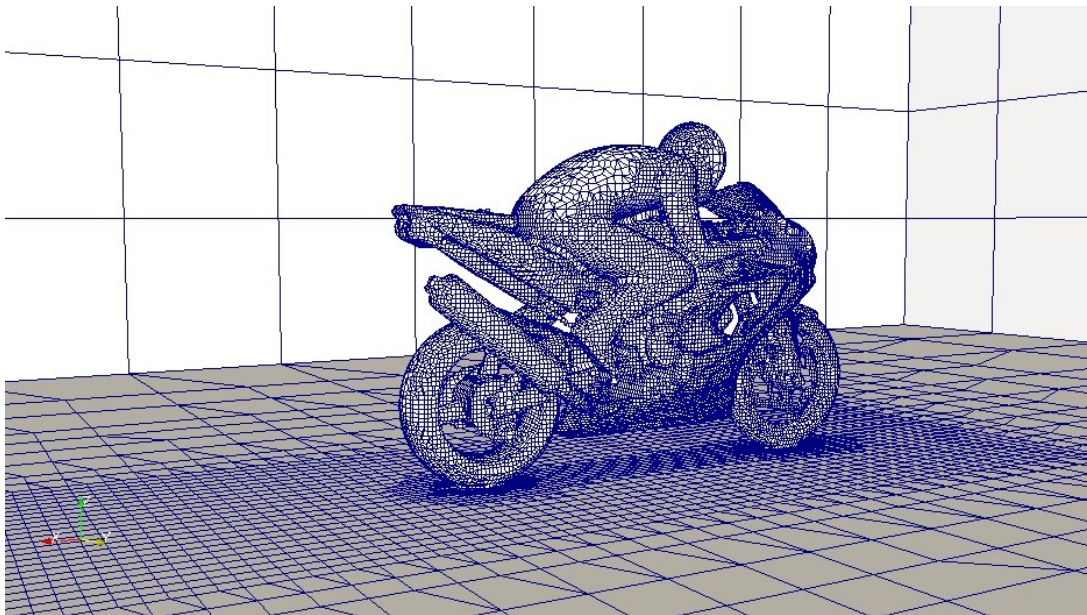


T=1

$T=2$

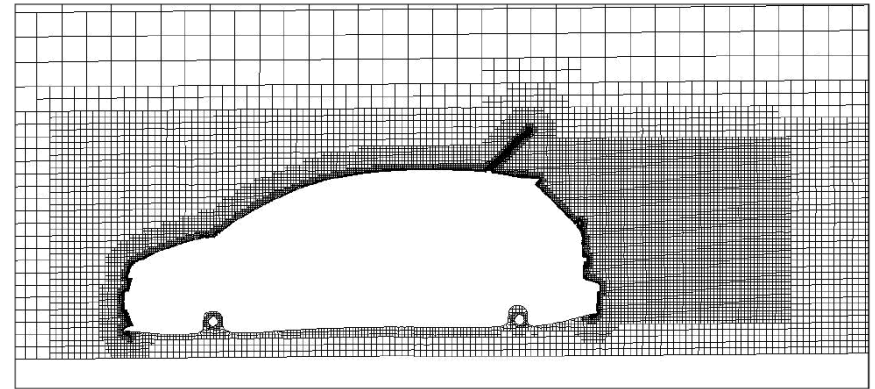


$T=3$

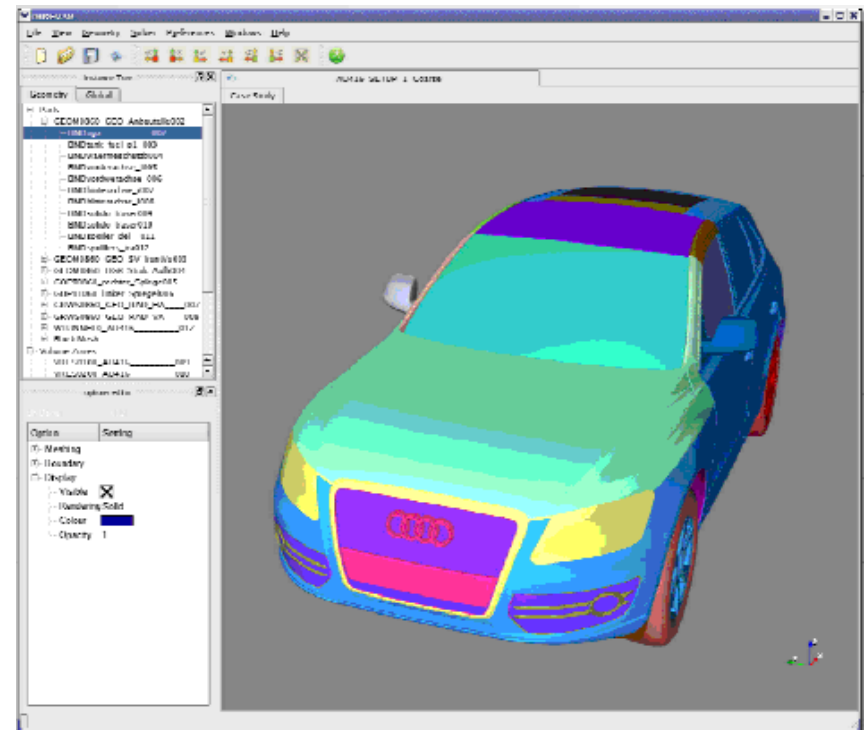


Новые пакеты

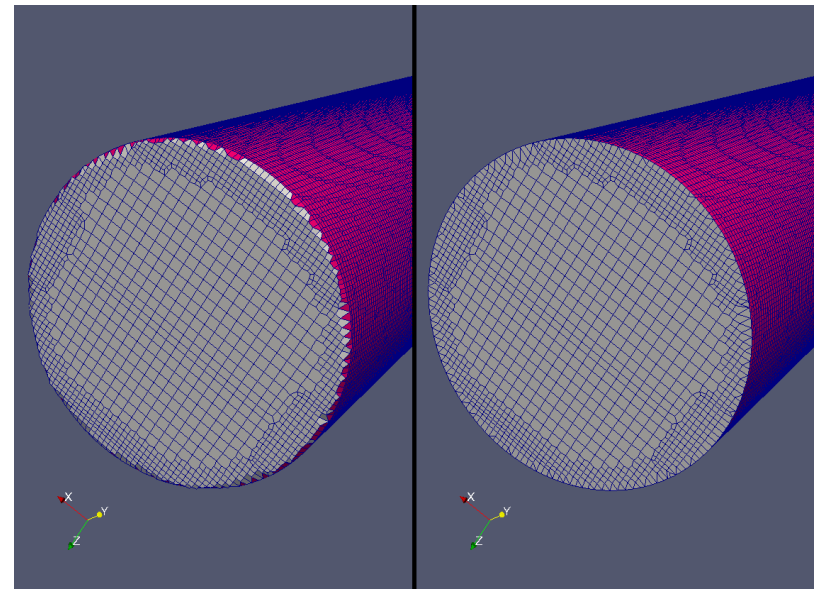
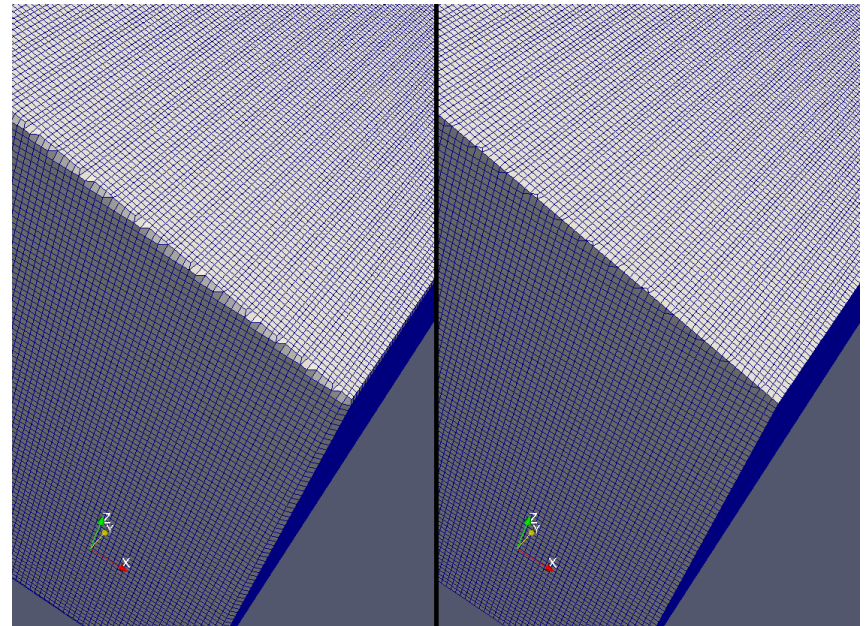
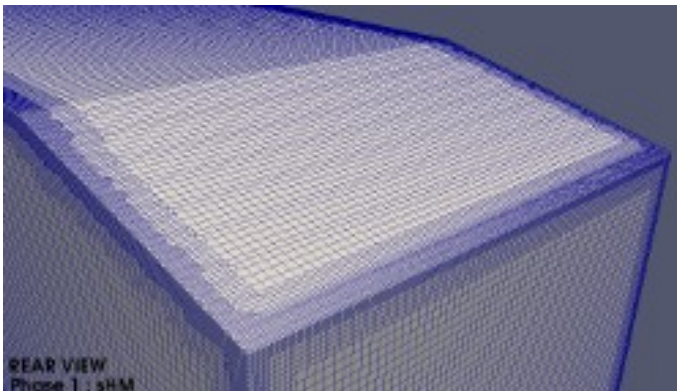
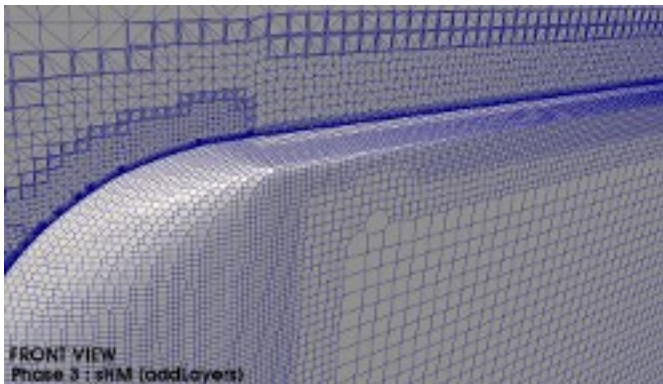
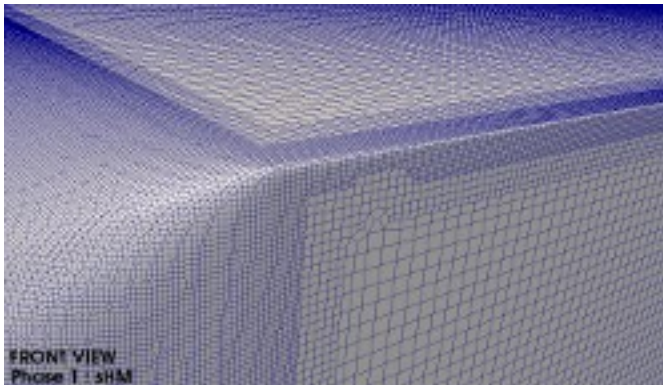
- FOAMpro GUI 2.0
- Многолетний контракт ICON с Audi, VW, SEAT
- Подготовка задачи
- Задание начальных и граничных условий
- Визуализация геометрии
- Базируется на snappyHexMesh
- Hexahedral mesh
- Параллельная версия
- Локальное измельчение сетки
- Оптимизация качества ячеек
- Модификация расчетных схем
- Анализ ошибок (невязок) во время расчета
- Grid вычисления
- Обучение
- <http://www.iconcf.com/>
- Создание собственного пакета!



Сетка построена с помощью snappyHexMesh



Построение сетки для Ahmed Body (snappyHexmesh + утилита)





ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ: ДЕМОНСТРАЦИЯ ТЕСТОВЫХ ПРИМЕРОВ

Рассмотрены следующие разделы:

I. Несжимаемое течение в каверне

II. Турбулентное течение за обратным уступом

III. Свободная конвекция в комнате с подогревом

IV. Утилита snappyHexMesh для создания 3D сеток

Задание

- Выполнить пример 'motorbike'
- \$ blockMesh
- \$ checkMesh
- \$ snappyHexMesh
- \$ foamToVTK
- Paraview
- \$ simpleFoam