



زیربرنامه **Calculate\_eigValMeanFlow**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **توسعه دهندگان:** | **حجت دهقان‌درست، فرزین چایچی‌زاده و**  **مرتضی نامور** | E:\desktop mordad\battery code\Thesis\thesis 21 aban 96 Saeed\Figures\Other\TehUni-HQ.png |
| **تهیه کننده مستند:** | **حجت دهقان‌درست و فرزین چایچی‌زاده** | |
| **تاریخ تنظیم سند:** | **09 / 02 /97** | |
| **تایید کنندگان:** |  | |
| **شماره سند:** | **MC2F024F1** | |
| **زبان برنامه نویسی:** | **Fortran 90** | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Calculate\_eigValMeanFlow(Dim,NC,NF1,NF2,NF,IDS,NX,NY,NZ,DA,GM,WNP1,WB,P,Mu,Mut,PrL,PrT,X,Y,Z,xc,yc,zc,MR,eigen)** | | | |
| **Dimension** | **Variable Type** | **Description** | **Intent** |
|  |  |  | **Input** |
|  | Integer | Maximum **Dim**ension of Arrays | Dim |
|  | Integer | **N**umber of Existing **C**ells | NC |
|  | Integer | Index of 1st Non-Boundary **F**aces | NF1 |
|  | Integer | Index of Last Non-Boundary **F**aces | NF2 |
|  | Integer | Index of Last Boundary **F**aces | NF |
| (1:6,1:Dim) | Integer | **I**nformation of Grid **D**ata **S**tructure | IDS |
| (1:Dim) | Real(8) | Normal Vectors of each Face | NX,NY,NZ |
| (1:Dim) | Real(8) | Length of each Face | DA |
|  | Real(8) | **G**ama Constant (Specific Heat Ratio) | GM |
| (1:5,1:Dim) | Real(8) | Conservative Values at (N+1)th Time Step | WNP1 |
| (1:6,1:Dim) | Real(8) | Conservative Values and Pressure at **B**oundary Faces | WB |
| (1:Dim) | Real(8) | **P**ressure | P |
| (1:Dim) | Real(8) | Molecular viscousity | Mu |
| (1:Dim) | Real(8) | Turbulent viscousity | Mut |
|  | Real(8) | Laminar Prandtel Number | PrL |
|  | Real(8) | Turbulent Prandtel Number | PrT |
| (1:Dim) | Real(8) | Position of point | X/Y/Z |
| (1:Dim) | Real(8) | Position of center point | Xc/Yc/Zc |
|  | Real(8) | Mack per Reynolds | MR |
|  |  |  | **Output** |
| (1:Dim) | Real(8) | Eigen value | eigen |

* 1. وظایف

در این زیربرنامه اندازه مقادیر ویژه مربوط به حلگر سیالاتی روی کل سلول‌های شبکه محاسبه می گردد.

* 1. توضیحات و تئوری­ها

مقدار ویژه روی هر وجه از رابطه ذیل محاسبه می‌گردد[1]:

|  |  |
| --- | --- |
| (1) |  |

که در آن اندازه مقدار ویژه چپ را روی سلول اصلی بصورت زیر محاسبه می کنیم.

|  |  |
| --- | --- |
| (2) |  |

که بردار سرعت و  سرعت صوت را روی سلول اصلی مرتبط با وجه j ام هستند. همچنین بردارهای  بردارهای مکان مراکز دو سلول هستند [1].

مشابه محاسبات بالا را برای مقدار ویژه راست روی سلول همسایه را بصورت زیر تکرار می کنیم.

|  |  |
| --- | --- |
| (3) |  |

که بردار سرعت و  سرعت صوت را روی سلول اصلی مرتبط با وجه j ام هستند. همچنین بردارهای  بردارهای مکان مراکز دو سلول هستند [1].

|  |
| --- |
|  |
| شکل 1: سلول i ام در شبکه محاسباتی |

برای مرز‌ها نیز رابطه مقدار ویژه به صورت ذیل محاسبه می‌شود:

|  |  |
| --- | --- |
| (4) |  |

* 1. بخش­های زیربرنامه

در این قسمت تمام بخش های زیربرنامه مطابق با شماره گذاری موجود در برنامه کامپیوتری ارائه شده است.

1. انجام محاسبات مربوط به اضلاع مرزی

یک حلقه تکرار روی تمام اضلاع مرزی در نظر گرفته شده است.

1. تعریف متغیرهای محلی

بدون توضیح

1. محاسبه مقدار چگالی و سرعت و فشار در میانه ضلع

مقدار چگالی و مولفه های سرعت در جهت محورهای مختصات با استفاده از مقادیر بدست آمده از شرایط مرزی در پارامترهای محلی ذخیره می گردد.

1. محاسبه Q در میانه ضلع

مقدار q با استفاده از مقادیر بدست آمده از شرایط مرزی در پارامترهای محلی ذخیره می گردد.

1. محاسبه اندازه مقدار ویژه روی ضلع مرزی

اندازه مقدار ویژه با استفاده از رابطه ‏(4) محاسبه می گردد.

1. انجام محاسبات مربوط به اضلاع غیر مرزی

یک حلقه تکرار روی تمام اضلاع غیر مرزی در نظر گرفته شده است.

1. ذخیره اطلاعات ضلع مورد بررسی در پارمترهای محلی

دو سلول متناظر با ضلع مورد بررسی در پارامترهای محلی ذخیره می گردد.

1. ذخیره اطلاعات بردارهای نرمال ضلع مورد بررسی در پارمترهای محلی

بردارهای نرمال متناظر با ضلع مورد بررسی در پارامترهای محلی ذخیره می گردد

1. محاسبه طول

در این قسمت مقدار اندازه  محاسبه می‌شود

1. محاسبه مقدار خواص سیال و ویسکوزیته در سلول اصلی

مقدار خواص سیال در سلول اصلی ضلع مورد بررسی محاسبه شده و در پارامترهای محلی ذخیره می گردد.

1. محاسبه سرعت و ویسکوزیته در متغیر محلی

در این زیر بخش سرعت و ویسکوزیته در سیال در سلول اصلی ضلع مورد بررسی محاسبه شده و در پارامترهای محلی ذخیره می گردد.

1. محاسبه q در سلول اصلی

مقدار q و مولفه های سرعت در جهت محورهای مختصات با استفاده از مقادیر بدست آمده از سلول اصلی ضلع مورد بررسی در پارامترهای محلی ذخیره می گردد.

1. محاسبه اندازه مقدار ویژه چپ

اندازه مقدار ویژه چپ با استفاده از رابطه ‏(2) محاسبه می گردد.

1. محاسبه مقدار خواص سیال در سلول همسایه

مقدار خواص سیال و ویسکوزیته در سلول همسایه ضلع مورد بررسی محاسبه شده و در پارامترهای محلی ذخیره می گردد.

1. محاسبه سرعت و ویسکوزیته در سلول همسایه

مقدار سرعت و ویسکوزیته در سلول همسایه ضلع مورد بررسی محاسبه شده و در پارامترهای محلی ذخیره می گردد.

1. محاسبه q در سلول همسایه

مقدار چگالی و مولفه های سرعت در جهت محورهای مختصات با استفاده از مقادیر بدست آمده از سلول همسایه ضلع مورد بررسی در پارامترهای محلی ذخیره می گردد.

1. محاسبه اندازه مقدار ویژه راست

اندازه مقدار ویژه راست با استفاده از رابطه ‏(3) محاسبه می گردد.

1. محاسبه اندازه مقدار ویژه

اندازه مقدار ویژه با استفاده از رابطه ‏(1) محاسبه می گردد.

**مراجع**

[1] R. F. Chen and Z. J. Wang “Fast, block lower upper symmetry Gouss-Seidel scheme for arbitrary grids” AIAA journal Vol.38, No 12, Decenber 2000