

زیربرنامه **KwSST\_Trans\_Dif3D**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **توسعه دهندگان:** | **مرتضی نامور** |  |
| **محمد امین ذوالجناحی** |  |
| **تهیه کننده مستند:** | **محمد امین ذوالجناحی** | |
| **تاریخ تنظیم سند:** | **22 / 02 /96** | |
| **تایید کنندگان:** |  | |
| **شماره سند:** | **MC2F007F1** | |
| **زبان برنامه نویسی:** | **Fortran 90/95** | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **KwSST\_Trans\_Dif3D(Dim,NC,NFW1,NFW2,NF,NF1,NF2,IDS,NX,NY,NZ,DKX\_F,DKY\_F,DKZ\_F, DOmegX\_F,DOmegY\_F,DOmegZ\_F,DGamaX\_F,DGamaY\_F,DGamaZ\_F,&**  **MR,Sigk,Sigw,Sigg,WNP1,WTNP1,Mu,Mut,Dift)** | | | |
| **Dimension** | **Variable Type** | **Description** | **Intent** |
|  |  |  | **Input** |
|  | Integer | Maximum **Dim**ension of Arrays | Dim |
|  | Integer | **N**umber of Existing **C**ells | NC |
|  | Integer | Index of Last **F**ace on **F**ar **F**ield Boundary | NFF |
|  | Integer | Index of Last **F**ace on **W**all boundary | NFW |
|  | Integer | **N**umber of **F**aces Constructing Computational Grid | 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 |
|  | Real(8) | **G**ama Constant (Specific Heat Ratio) | GM |
|  | Real(8) | **Pr**antle Number for **L**aminar Flows | PrL |
|  | Real(8) | **M**uch Number over **R**eynolds Number of infinite Flow | MR |
| (1:5,1:Dim) | Real(8) | Conservative Values at (N+1)th Time Step | WNP1 |
| (1:3,1:Dim) | Real(8) | Conservative Turbulence Values at (N+1)th Time Step | WTNP1 |
| (1:61:Dim) | Real(8) | Conservative Values and Pressure at **B**oundary Faces | WB |
| (1:Dim) | Real(8) | Molecular Viscosity | Mu |
| (1:Dim) | Real(8) | **D**erivative of **K** in **X** and **Y and Z**-Axis direction on Faces | DKX\_F,  DKY\_F,  DKZ\_F |
| (1:Dim) | Real(8) | **D**erivative of **Omega** in **X** and **Y and Z**-Axis direction on Faces | DomegX\_F,  DomegY\_F,  DomegZ\_F |
| (1:Dim) | Real(8) | **D**erivative of **Gamma** in **X** and **Y and Z**-Axis direction on Faces | DGamaX\_F,  DGamaY\_F,  DGamaZ\_F |
|  | Real(8) | The coefficients of KW-SST Equations | Sigk,Sigw,Sigg |
|  |  |  | **Output** |
| (1:3,1:Dim) | Real(8) | **Dif**fusion Term of Transition flow Equations | Dift |

* 1. وظایف

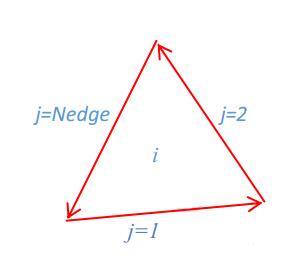
در این زیربرنامه، مقدار بخش پخش­شوندگی معادلات مدل گذار جدیدمنتر با استفاده از روش گسسته­سازی مرکزی[[1]](#footnote-1) با دقت مرتبه دو، محاسبه می­گردد.

* 1. تئوری و الگوریتم

نحوه گسسته­سازی بخش پخش­شوندگی مطابق رابطه زیر انجام می­گردد [1]:

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

در این روابط شمارنده اضلاع سلول می­باشد.



1. اضلاع یک سلول دلخواه

همچنین  و  و  بخش پخش­شوندگی معادلات آشفتگی به صورت زیر می­باشند:

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

با توجه به رابطه **(2)** ملاحظه می­شود که لازم است مقدار مشتق مرتبه اول ، و در میانه اضلاع هر سلول محاسبه گردد. زیربرنامه KwSST\_Trans\_FaceGrad3D این کار را انجام می­دهد.در زیربرنامه حاضر نیز، جهت پرهیز از استفاده از دستورهای شرطی و صرفه جویی در زمان محسبات، با توجه به نوع اضلاع، محاسبات در حلقه­های جداگانه­ای انجام شده است. بدین منظور بخش پخش­شوندگی برای اضلاع غیرمرزی، روی مرز دیوار، روی مرز دوردست و غیره، در حلقه­های جداگانه­ای محاسبه شده­اند.

* 1. بخش های زیربرنامه

در این قسمت، تمامی بخش­های زیربرنامه­ مطابق با شماره­گذاری موجود در برنامه کامپیوتری ارائه شده است.

1. مقداردهی اولیه به آرایه مربوط به ذخیره بخش پخش­شوندگی

از آنجا که محاسبات مربوط به بخش پخش­شوندگی هر سلول بر روی اضلاع آن انجام می شود و این مقادیر به آرایه مربوط به هر سلول اضافه می­گردد، بنابراین با یک پروسه اضافه کردن مقادیر به مقادیر قبلی مواجه هستیم. به این دلیل باید آرایه مربوط به اینکار در ابتدای زیربرنامه برابر صفر قرار داده شود.

1. تعیین بخش پخش­شوندگی معادلات برای اضلاع غیرمرزی

در این قسمت، مقدار بخش پخش­شوندگی معادلات برای اضلاع غیرمرزی محاسبه می­گردد.

1. ذخیره اطلاعات ضلع مورد بررسی در پارمترهای محلی

اطلاعات دو سلول مجاور ضلع مورد بررسی در پارامترهای محلی ذخیره می­گردد.

1. محاسبه لزجت و ثوابت  و  در میانه اضلاع

با استفاده از میانگین­گیری از دو سلول مجاور، مقدار ، ،  و  در میانه اضلاع محاسبه می­شوند.

1. محاسبه F وG وH

در این قسمت مقادیر پخش شوندگی متغیرهای توربولانسی طبق رابطه **(2)**محاسبه می شود

1. ذخیره مقادیر محاسبه شده برای بخش پخش شوندگی در متغیرهای جدید

در این قسمت مقادیر بخش شوندگی که در بخش قبل محاسبه شده بود به مقادیر قبلی اضافه شده ودر پارامتر مربوط به بخش شوندگی ذخیره می شود.

1. تعیین بخش پخش­شوندگی معادلات برای اضلاع واقع بر مرز دیوار

در این قسمت، مقدار بخش پخش­شوندگی معادلات برای اضلاع واقع بر مرز دیوار محاسبه می­گردد.

1. ذخیره اطلاعات ضلع مورد بررسی در پارمترهای محلی

اطلاعات سلول مجاور ضلع مورد بررسی در پارامترهای محلی ذخیره می­گردد.

1. محاسبه F وG وH در اضلاع مرزی

در این قسمت مقادیر پخش شوندگی متغیرهای توربولانسی طبق رابطه **(2)** برای اضلاع روی دیواره محاسبه می شود.

1. ذخیره مقادیر محاسبه شده برای بخش پخش شوندگی اضلاع دیواره در متغیرهای جدید

در این قسمت مقادیر بخش شوندگی اضلاع دیوار که در بخش قبل محاسبه شده بود به مقادیر قبلی اضافه شده ودر پارامتر مربوط به بخش شوندگی ذخیره می شود.

1. تعیین بخش جابجایی معادلات برای اضلاع مرزی غیر از دیوار

در این قسمت، مقدار بخش پخش­شوندگی معادلات برای اضلاع مرزی غیر از دیوار محاسبه می­گردد.

1. ذخیره اطلاعات ضلع مورد بررسی در پارمترهای محلی

اطلاعات سلول مجاور ضلع مورد بررسی در پارامترهای محلی ذخیره می­گردد.

1. محاسبه لزجت و ثوابت  و  در میانه اضلاع

مقدار ، ،  و  در میانه اضلاع مرزی برابر مقدار در سلول مجاورشان هستند.

1. محاسبه بخش پخش­شوندگی معادلات برای سلول­های مرزی غیر از دیوار

مقدار بخش پخش­شوندگی معادلات برای سلول­های مرزی غیر دیوار با توجه به مقادیر محاسبه شده در بخش قبل و با استفاده از رابطه **(2)**در آرایه­های مربوطه ذخیره می­گردد.

1. اصلاح بخش پخش­شوندگی

جهت صرفه­جویی در محاسبات، ضرایب به وجود آمده در معادلات میانگین­گیری گیری شده رینولدز (یعنی )، در یک حلقه تکرار جداگانه روی تمامی سلول­های شبکه اعمال می­شود.

# References

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | D. A. Anderson, J. C. Tannehill and R. H. Pletcher, Computational fluid dynamics and heat transfer, Washington: Hemisphere, 1984. |

1. Central Differece [↑](#footnote-ref-1)