

زیربرنامه **KwSST\_Trans\_Con3D**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **توسعه دهندگان:** | **مرتضی نامور** |  |
| **تهیه کننده مستند:** | **محمدامین ذوالجناحی** | |
| **تاریخ تنظیم سند:** | **22 / 02 /94** | |
| **تایید کنندگان:** |  | |
| **شماره سند:** | **MC2F017F1** | |
| **زبان برنامه نویسی:** | **Fortran 90/95** | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **KwSST\_Trans\_Con3D(Dim,NC,NFW1,NFW2,NF,NF1,NF2,IDS,NX,NY,&**  **NZ,WNP1,WTNP1,WB,WTB,Cont)** | | | |
| **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 |
|  | Real(8) | **G**ama Constant (Specific Heat Ratio) | GM |
| (1:6,1:Dim) | Integer | **I**nformation of Grid **D**ata **S**tructure | IDS |
| (1:Dim) | Real(8) | Coordinate of Points | X,Y |
| (1:5: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 |
| (1:3,1:Dim) | Real(8) | Conservative Turbulence Values at (N+1)th Time Step | WTNP1 |
|  |  |  | **Output** |
| (1:3,1:Dim) | Real(8) | **Con**vection Term of Transition flow Equations | Cont |

* 1. وظایف

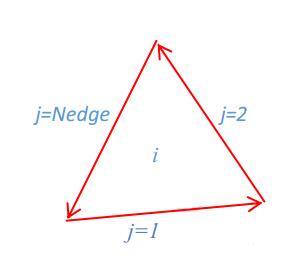
در این زیربرنامه، مقدار بخش جابجایی معادلات مدل گذار New\_Menter محاسبه می­گردد. گسسته­سازی این بخش با استفاده از روش بالادست با دقت مرتبه یک صورت گرفته است.

* 1. توضیحات و تئوری­ها

بخش جابجایی نشان دهندة شار عبوري از مرز‌هاي سلول مي‌باشد. نحوه گسسته­سازی بخش جابحایی معادلات غیرخطی باید بر اساس ماهیت این بخش باشد. در صورتیکه از روش­های گسسته­سازی مرکزی[[1]](#footnote-1) استفاده گردد، پروسه حل معادلات ناپایدار خواهد شد، به همین دلیل از روش­های بالادستی[[2]](#footnote-2) استفاده می­گردد. در قسمت­های قبل دیدیم که اگر بخش جابجایی با استفاده از قضیه گرین[[3]](#footnote-3) و با روش حجم محدود گسسته­سازی گردد خواهیم داشت [1]:

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

در این روابط،  شمارنده اضلاع سلول می­باشد.



1. اضلاع یک سلول دلخواه

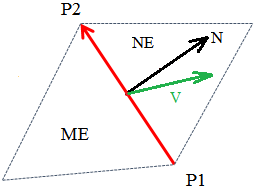
 سرعت در میانه اضلاع حجم کنترل می­باشند که با استفاده از یک میانگین­گیری ساده از دو سلول مجاور هر ضلع بدست می­آید:

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

در روش بالادست، بسته به اینکه جهت انتشار اطلاعات به کدام سمت باشد، مقدار شار روی وجوه با استفاده از اطلاعات سلول سمت چپ و یا راست محاسبه می­گردد. جهت انتشارات اطلاعات روی هریک از وجوه با استفاده از رابطه زیر مشخص می­شود:

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

در روابط بالا  و ، به ترتیب بردار عمود بر ضلع و بردار سرعت می­باشند. برای فهم بهتر این رابطه به شکل زیر توجه شود.



1. بردار سرعت و بردار عمود بر ضلع

با توجه به ‏شکل (2) ، اگر مقدار  روی یک وجه مثبت باشد به این معنی است که جهت انتشار اطلاعات روی آن وجه، از سمت چپ به راست می­باشد، بنابراین در این حالت جهت محاسبه شار روی وجه، از اطلاعات سلول سمت چپ (یعنی سلول ME) استفاده می شود و به صورت مشابه، اگر مقدار Q روی یک وجه منفی باشد به این معنی است که جهت انتشار اطلاعات روی آن وجه از سمت راست به چپ می­باشد، بنابراین جهت محسابه شار روی وجه، از اطلاعات سلول سمت راست (یعنی سلول NE) استفاده می­شود. بنابراین در روش بالادست داریم [1]:

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

روابط بالا برای کل میدان حل صادق می­باشند، تنها تفاوتی که وجود دارد این است که بر روی اضلاع مرزی، مقادیر سرعت از روی شرایط مرزی محاسبه می­شوند.

* 1. بخش­های زیربرنامه

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

1. مقداردهی اولیه به آرایه مربوط به ذخیره بخش جابجایی

از آنجا که محاسبات مربوط به بخش جابجایی 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 جابجایی برای اضلاع مرزی غیر از دیوار

در این قسمت، بخش جابجایی اضلاع مرزی غیر از دیوار محاسبه می­گردد. تفاوت محاسبه بخش جابجایی بر روی این اضلاع با اضلاع غیرمرزی شبکه در اینست که در اینجا از متغیرهای آشفتگی محاسبه شده با استفاده از شرایط مرزی استفاده می­شود.

1. ذخیره اطلاعات ضلع مورد بررسی در پارمترهای محلی

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

1. محاسبه سرعت در راستای محورهای مختصات

سرعت بر روی ضلع مورد بررسی با استفاده از شرط مرزی تعیین می­گردد.

1. محاسبه بردار سرعت عمود بر ضلع

مقدار بردار سرعت در راستای عمود بر ضلع مورد بررسی، محاسبه می­گردد.

1. محاسبه شار جابجایی

شار جابجایی در اضلاع مرزی محاسبه شده و در پارامترهای محلی ذخیره می گردد.

1. محاسبه بخش جابجایی معادلات برای سلول های مرزی

مقدار بخش جابجایی معادلات برای سلول های واقع بر روی مرزها با توجه به مقادیر محاسبه شده در بخش قبل، در آرایه­های مربوطه ذخیره می­گردد.

1. تعیین بخش جابجایی معادلات برای اضلاع غیرمرزی

مقدار بخش جابجایی معادلات برای سلول های 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 سرعت در راستای محورهای مختصات

سرعت بر روی ضلع مورد بررسی با استفاده از میانگین­گیری تعیین می­گردد.

1. محاسبه بردار سرعت عمود بر ضلع

مقدار بردار سرعت در راستای عمود بر ضلع مورد بررسی، محاسبه می­گردد.

1. محاسبه شار جابجایی

شار جابجایی در اضلاع غیرمرزی با توجه به رابطه ‏(4) محاسبه و در پارامترهای محلی ذخیره می گردد.

1. محاسبه بخش جابجایی معادلات برای سلول های غیرمرزی

مقدار بخش جابجایی معادلات برای سلول های غیرمرزی با توجه به مقادیر محاسبه شده در بخش قبل، در آرایه­های مربوطه ذخیره می گردد.

# References

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

1. Central [↑](#footnote-ref-1)
2. Upwind [↑](#footnote-ref-2)
3. Green’s Theorem [↑](#footnote-ref-3)