



**زیربرنامه:**

KeFi\_Dif3D

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **توسعه دهندگان** | مرتضی نامور |  |
| **تهیه کنندگان مستند** | مرتضی نامور | |
| **تاییدکنندگان** | مرتضی نامور | |
| **تاریخ تنظیم سند** | 22/02/1394 | |
| **شناسه سند** | **MC2F009F1** | |
| **زبان برنامه‌نویسی** | **Fortran 90** | |

1. وظایف

در این زیربرنامه، مقدار بخش پخش­شوندگی معادلات آشفتگی دو معادله ای را با استفاده از روش گسسته­سازی مرکزی[[1]](#footnote-1) با دقت مرتبه دو، محاسبه می­گردد. این زیربرنامه برای بیشتر مدل های دو معادله کاربرد دارد و به این دلیل بصورت کلی نوشته شده است.

1. تئوری و الگوریتم

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

1. 

در این روابط شمارنده اضلاع سلول می­باشد.

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

1. 

با توجه به رابطه ‏(2) ملاحظه می­شود که لازم است مقدار مشتق مرتبه اول  و  در میانه اضلاع هر سلول محاسبه گردد. محاسبه این مقادیر خارج از این زیررنامه انجام شده و بنابراین آنها جزء ورودی های این زیربرنامه می باشند.

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.

توجه شود که اگر مدلی مانند k-w مورد نظر باشد تنها ثابت های موجود تغییر می کند و به تبع آن بجای e باید w وارد زیربرنامه شود.

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 بخش پخش شوندگی

با استفاده از میانگین­گیری از دو سلول مجاور، مقدار ،  با تاثیر دادن ضرایب  و  و استفاده از روابط ‏(2) در میانه اضلاع محاسبه می­شوند.سپس مقدار بخش پخش­شوندگی معادلات برای اضلاع غیرمرزی با استفاده از رابطه ‏(1)، محاسبه و به سلول های مجاور ضلع مورد بررسی اضافه می­گردد.

1. تعیین بخش پخش شوندگی سلول های مجاور اضلاع غیر مرزی

مقدار بخش پخش شوندگی محاسبه شده در قسمت قبل به مقادیر سلول های مجاور اضافه می گردد. توجه شود که بدلیل اعمال علامت بردار عمود بر سطح که باید بسمت بیرون باشد، این مقادیر با علامت منفی به سلول سمت راست ضلع مورد بررسی اضافه 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. تفاوت این اضلاع با سایر اضلاع در اینست که در اینجا مقدار  برابر صفر قرار داده می شود.

1. ذخیره اطلاعات ضلع مورد بررسی در پارمترهای محلی

شماره سلول مجاور ضلع مورد بررسی در یک پارامتر محلی ذخیره می­گردد.

1. محاسبه بخش پخش شوندگی

در اینجا مقدار مقدار برای اضلاع مرزی دیوار برابر صفر قرار داده می شود. بنابراین تنها با استفاده از مقادیر لزجت مولکولی بخش پخش­شوندگی معادلات برای اضلاع دیوار با استفاده از رابطه ‏(1)، محاسبه می­گردد.

1. تعیین بخش پخش شوندگی سلول های مجاور اضلاع مرز دیوار

مقدار بخش پخش شوندگی محاسبه شده در قسمت قبل به مقادیر سلول مجاور اضافه می گردد.

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. این بخش دقیقا همانند بخش 2 تا 5 می باشد با این تفاوت که در اینجا تنها یک سلول مجاور ضلع مورد بررسی می باشد.

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.

1. مراجع

|  |  |
| --- | --- |
| [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)