



**زیربرنامه:**

KeChien\_Source

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **توسعه دهندگان** | مرتضی نامور |  |
| محمد حسین سعادت |  |
| **تهیه کنندگان مستند** | مرتضی نامور، محمد حسین سعادت | |
| **تاییدکنندگان** | مرتضی نامور | |
| **تاریخ تنظیم سند** | 22/02/1394 | |
| **شناسه سند** | **MC2F051F1** | |
| **زبان برنامه‌نویسی** | **Fortran 90** | |

1. وظایف

در این زیربرنامه، مقدار ترم چشمه معادلات مدل آشفتگی  محاسبه می­گردد.

1. تئوری و الگوریتم

ترم چشمه در مدل آشفتگی  به صورت زیر می­باشد [1]:

1. 

در این رابطه،  ترم تولید انرژی جنبشی آشفتگی[[1]](#footnote-1) می­باشد که با استفاده از رابطه زیر محاسبه می­گردد:

1. 

و مولفه­های تنش نیز با استفاده از رابطه زیر محاسبه می­گردند:

1. 

به منظور جلوگیری از افزایش غیرفیزیکی  در نقاط سکون[[2]](#footnote-2)، پیشنهاد شده است که برای ترم  ، از یک محدود کننده[[3]](#footnote-3) مطابق رابطه زیر استفاده شود:

1. 

ثوابت موجود در در مدل ، از طریق روابط زیر محاسبه می­گردند [1]:

1. 

که در این روابط:

1. 

همانگونه که مشخص است در این زیربرنامه لازم است که مقادیر مشتق اول مولفه های سرعت در مرکز هر سلول معلوم باشد. محاسبه این مشتقات، در خارج از این زیربرنامه صورت پذیرفته است و در این زیربرنامه از نتایج آن استفاده می شود.

یک نکته بسیار مهم در مورد پیاده سازی این بخش اینست که بدلیل انتگرال گیری از معادلات مدل توربولانسی حاضر، جهت حل حجم محدود معادلات، مقدار حجم هر سلول محاسباتی در بخش چشمه ظاهر می شود که در این زیربرنامه این مقدار در رابطه ‏(1) ضرب خواهد شد.

1. بخش های زیربرنامه

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

1. تعیین ترم چشمه در تمام سلول­ها

در این قسمت، ترم چشمه در تمامی سلول­ها محاسبه می­گردد.

1. ذخیره متغیرهای آشفتگی و چگالی سلول مورد بررسی

متغیرهای آشفتگی و چگالی سلول مورد بررسی ذخیره می­شوند.

1. تعیین فاصله تا دیوار و شماره سلول مجاور نزدیکترین ضلع دیوار

جهت محاسبه Y+ هر سلول محاسباتی باید شماره نزدیکترین ضلع دیوار به آن سلول و همچنین برخی از پارامترهای مربوط به سلول مجاور آن ضلع مرزی معلوم باشد.

1. محاسبه Y+

با استفاده از روابط ‏(6) مقدار Y+ برای هر سلول محاسبه می شود.

1. محاسبه ثابت ها

با استفاده از روابط ثابت های مورد نیاز برای تعیین بخش چشمه، محاسبه می شود.

1. محاسبه ترم تولید انرژی جنبشی آشفتگی ()

مولفه­های تنش مطابق رابطه ‏(3) محاسبه می­گردند. ترم تولید انرژی جنبشی آشفتگی با استفاده از رابطه ‏(2) محاسبه می­گردد. سپس با استفاده از محدودکننده ارائه شده در رابطه ‏(4) ترم تولید انرژی جنبشی آشفتگی مورد استفاده در معادله ، محاسبه می­گردد.

1. محاسبه ترم چشمه در تمام سلول­ها

با استفاده از رابطه ‏(1)، ترم چشمه در تمامی سلول­ها محاسبه می­گردد. توجه شود برخی از قسمت ها جهت جلوگیری از طولانی شدن محاسبات در یک سطر از برنامه از قبل محاسبه و ذخیره می شود.

1. مراجع

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | K. Y. Chien, "Predictions of Channel and Boundary-Layer Flows with a Low-Reynolds-Number Turbulence Model," *AIAA Journal,* vol. 20, pp. 33-38, 1982. |

1. Production of Turbulent Kinetic Energy [↑](#footnote-ref-1)
2. Stagnation Point [↑](#footnote-ref-2)
3. Limiter [↑](#footnote-ref-3)