



**زیربرنامه:**

InitMeanFlow3D

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **توسعه دهندگان** | مرتضی نامور |  |
| **تهیه کنندگان مستند** | مرتضی نامور | |
| **تاییدکنندگان** | مرتضی نامور | |
| **تاریخ تنظیم سند** | 22/02/1394 | |
| **شناسه سند** | **MC2F006F1** | |
| **زبان برنامه‌نویسی** | **Fortran 90** | |

1. وظایف

در این زیربرنامه ابتدا خصوصیات مربوط به جریان آزاد تعیین شده و سپس مقداردهی اولیه بر طبق مشخصات جریان آزاد انجام می شود. همجنین ممکن است مقدار دهی مقادیر بقایی بر اساس فایل ورودی باشد که در ادامه به آن پرداخته می شود. دقت شود که با توجه به اینکه معادلات بصورت بی بعد شده حل خواهند شد، بنابرین مقدار پارامترهای مربوط به خصوصیات جریان آزاد باید بصورت بی بعد باشند.

1. توضیحات و تئوری­ها

شرايط اوليه سلول هاي داخلي ميدان با توجه به شرايط جريان دوردست تنظيم مي شود. خصوصيات جریان از جمله دما، سرعت، چگالی و.... مانند جريان دوردست درنظر گرفته مي شود. این حالت را می توان اینگونه در نظر گرفت که جسم در یک تونل باد که در حال کار کردن است قرار می دهیم و جریان باید خود را با این جسم سازگار کند. در روشی دیگر، سرعت در همه جا برابر صفر در نظر گرفته می شود و فشار و دما نيز در شرايط استاندارد تنظيم مي گردد. از آنجا که براي نفوذ کردن شرايط جريان دوردست به داخل ميدان و يکنواخت شدن جريان مقداري زمان نياز است، اين روش مقداري زمانبر است. این حالت را می توان اینگونه در نظر گرفت که یک جسم را در یک تونل باد قرار داده و سپس تونل باد شروع به کار کردن می کند.

1. بخش­های زیربرنامه

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

1. تبدیل زاویه جریان آزاد از مقیاس درجه به رادیان

مقدار زاویه جریان به مقیاس رادیان برگردانده می شود. در اینجا منظور از زاویه جریان، زاویه ایست که مولفه x سرعت با محور x مختصات کارتزین می سازد.

1. تعیین مقدار گرمای ویژه و عدد پرنتل جریان آرام و مغشوش

مقدار گرمای ویژه γ برای هوا بعنوان گاز کامل و عدد پرنتل برای جریان آرام و مغشوش هوا تعیین می گردد.

1. تعیین مقدار چکالی جریان آزاد

از آنجا که چگالی با استفاده مقدار چگالی جریان آزاد بی بعد شده است بنابراین مقدار چگالی بی بعد جریان آزاد برابر 1 قرار داده می شود.

1. تعیین مقدار فشار جریان آزاد

از آنجا که فشار با استفاده مقدار فشار و مقدار گرمای ویژه جریان آزاد بی بعد شده است بنابراین مقدار فشار بی بعد جریان آزاد برابر قرار داده می شود.

1. تعیین مقدار دمای جریان آزاد

مقدار دمای بی بعد جریان آزاد با استفاده از رابطه بی بعد شده گاز کامل تعیین می گردد.

1. 

توجه شود که در اینجا از مقادیر بی بعد چگالی و فشار استفاده شده است بنابراین مقدار دما نیز بی بعد می باشد.

1. تعیین دمای سکون جریان آزاد و ثابت ساترلند

دمای سکون جریان آزاد با استفاده از محاسبه می گردد:

1. 

در اینجا مقدار ثابت ساترلند برای استفاده در محاسبه مقدار لزجت مولکولی نیز تعیین می گردد.

1. تعیین ثابت ساترلند

ثابت ساترلند با رابطه زیر محاسبه می­شود.

2. تعیین مقدار سرعت بی بعد صوت در جریان آزاد

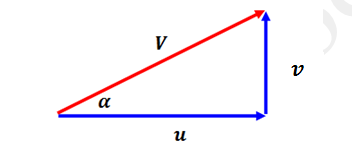
مقدار سرعت بی بعد صوت جریان آزاد با استفاده از رابطه زیر تعیین می گردد.

1. 

توجه شود که در اینجا از مقادیر بی بعد چگالی و فشار استفاده شده است بنابراین مقدار سرعت صوت نیز بی بعد می باشد.

1. تعیین مقدار مولفه X و Z سرعت جریان آزاد

مقدار سرعت جریان آزاد با توجه به شکل و روابط زیر تعیین می گردد. توجه شود که با توجه به اینکه در اینجا از سرعت بی بعد صوت استفاده شده، بنابراین مقدار سرعت در راستای محورهای مختصات نیز بی بعد می باشد.



1. تعریف مولفه های سرعت
2. 

در روابط بالا M عدد ماخ، V سرعت، C سرعت صوت، *u* مولفه سرعت در راستای محور X ، *v* مولفه سرعت در راستای محور Y و w سرعت در راستای Z می باشد.

1. تعیین مقدار انرژی کل جریان آزاد

مقدار انرژی کل با توجه به روابط زیر تعیین می شود. در اینجا نیز این مقدار بی بعد است.

1. 
2. تعیین مقدار لزجت جریان آزاد

از آنجا که لزجت مولکولی موجود در معادلات با استفاده از لزجت مولکولی جریان آزاد بی بعد شده است، بنابراین مقدار لزجت مولکولی بی بعد شده برابر 1 قرار داده می شود.

1. مقداردهی اولیه به مقادیر بقایی

مقادیر بقایی با توجه به مقادیر مربوط به جریان آزاد تعیین شده و مقداردهی اولیه می شود.

1. محاسبه و ذخیره نسبت عدد ماخ به عدد رینولدز

از آنجا که در بیشتر موارد با نسب عدد ماخ به رینولدز نیاز می باشد، این نسبت در یک پارامتر ذخیره می شود تا در سایر زیربرنامه ها مورد استفاده قرار گیرد.

1. مقدار دهی اولیه با استفاده از مقادیر موجود در فایل

اگر مقدار پارامتر مربوط به نحوه مقدار دهی اولیه برابر 1 باشد، مقادیر بقایی با استفاده از مقادیر ذخیره شده در فایل ConservativeVariables.txt مقداردهی می شود توجه شود که در برنامه اصلی مقدار فشار هر کدام از سلول های شبکه و همچنین مقادیر مرزی محاسبه می گردد.