



**زیربرنامه:**

Read\_Setting

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **توسعه دهندگان** | مرتضی نامور |  |
| **تهیه کنندگان مستند** | مرتضی نامور | |
| **تاییدکنندگان** | مرتضی نامور | |
| **تاریخ تنظیم سند** | 22/02/1394 | |
| **شناسه سند** | **MC2F001F5** | |
| **زبان برنامه‌نویسی** | **Fortran 90** | |

1. وظایف

در این زیربرنامه تمام اطلاعات مربوط به جریان آزاد و اطلاعات مورد نیاز برای حل معادلات از طریق یک فایل بنام Setting.Txt از کاربر گرفته می شود. این اطلاعات برای حل جریان ناپایا مورد استفاده قرار می گیرد.

1. توضیحات و تئوری­ها

بدون توضیحات.

1. بخش­های زیربرنامه

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

1. خواندن عدد ماخ جریان آزاد

در اینجا عدد ماخ جریان آزاد خوانده می شود. از آنجا که در این برنامه به حل جریان های آیرودینامیکی پرداخته می شود، سرعت بر اساس عدد ماخ از کاربر گرفته می شود.

1. خواندن عدد رینولدز جریان آزاد

در اینجا عدد رینولدز جریان آزاد خوانده می شود.

1. خواندن زاویه جریان آزاد

منظور از زاویه جریان آزاد، زاویه ایست که بردار سرعت با محور X دستگاه مختصات می سازد. توجه شود که در اینجا زاویه بر حسب درجه می باشد.

1. خواندن دمای کل جریان آزاد

دمای کل جریان آزاد که برحسب مقیاس کلوین می باشد، خوانده می شود.

1. خواندن مقدار حداکثر خطا جهت رسیدن به حل پایدار

در روش های صریح حل معادلات، برای رسیدن به حالت پایدار باید مقدار باقیمانده های معادلات از مقدار خاصی کمتر باشد. این مقدار توسط کاربر باید تعیین شود. از آنجا که مقدار باقیمانده ها عددی بسیار کوچکی است آن را بصورت لگاریتم در مبنای 10 بیان می کنند. بنابراین در اینجا مقدار حداکثر باقیمانده ها بصورت Log10 از کاربر گرفته می شود و بعنوان پارامتر تعیین کننده همگرایی ذخیره می گردد.

1. خواندن مقدار عدد کورانت در حالت حل صریح

در روش های صریح محدودیت هایی در انتخاب مقدار گام زمانی وجود دارد. به این دلیل پارامتری بنام عدد کورانت تعریف می شود تا گام زمانی را بر اساس آن تعیین کنند. هر چقدر مقدار این عدد کوچکتر باشد مقدار گام زمانی کوچکتر است. از آنجا که در این برنامه از روش رانگ کوتا استفاده می شود و همچنین از روش بالادستی برای گسسته سازی بخش جابجایی معادلات استفاده می شود بهتر است این مقدار عددی کوچکتر از 1.3 باشد (که شرط پایداری روش های صریح برای گسسته سازی بالادستی و روش رانگ کوتا چهار مرحله ایست).

1. خواندن تعداد مراحل الگوریتم رانگ-کوتا

در اینجا از الگوریتم رانگ-کوتا برای گسسته سازی بخش زمانی معادلات استفاده می گردد. بنابراین کاربر می تواند تعداد مراحل الگوریتم رانگ-کوتا را با توجه به نیاز خود تعیین کند. که این مقدار معمولا برابر 4 انتخاب می گردد زیرا حجم محاسبات در روش های پنج مرحله ای بالا بوده و در روش های کمتر از چهار مرحه ای شرط پایداری اجازه بکارگیری عدد کورات بالاتر را نمی دهد. توجه شود که مقدار عدد کورانت باید با توجه به جدول زیر تعیین شود:

1. شرط پایداری برای روش­های رانگ کوتا

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **گسسته سازی مرکزی** | **گسسته سازی بالا دستی** | **روش** |
|  |  | RK1 |
|  |  | RK2 |
|  |  | RK3 |
|  |  | RK4 |

1. تعداد چاپ کردن نتایج

همانگونه که قبلا اشاره شد، در روش صریح پروسه حل در یک حلقه تکرار تا جایی ادامه می یابد که مقدار باقیمانده ها از حد خاصی کمتر شود. بنابراین لازم است در تکرار های خاصی نتایج جهت مشاهده چاپ شود. برای این منظور یک پارامتر تعریف شده است که به ازای آن نتایج چاپ می شود. برای مثال اگر این مقدار برابر 100 باشد، هر 100 تکرار یکبار نتایج در فایل های مربوطه چاپ خواهد شد.

1. نحوه مقداردهی اولیه

بطور پیش فرض مقدار دهی اولیه بر اساس شرایط جریان آزاد انجام می شود. اما ممکن است کاربر بخواهد مقدار دهی اولیه را بر اساس نتایج قبلی انجام دهد. اینکار باعث می شود کاربر بتواند در هر زمانی اجرای برنامه را متوقف نموده و به انجام برخی اصلاحات بپردازد و سپس اجرای برنامه را مجددا پیگیری نماید. بنابراین در صورتیکه مقدار پارامتر مربوط به اینکار برابر صفر باشد مقدار دهی در خود برنامه و بر اساس جریان آزاد انجام می گیرد و در غیر اینصورت بر اساس نتایج موجود که در فایل مربوط به این کار چاپ می شود انجام خواهد شد. توجه شود که در صورتیکه برای اولین بار یک مسئله حل می شود باید مقدار پارامتر اشاره شده برابر صفر باشد و در غیر اینصورت برنامه اجرا نخواهد شد.

1. ضرایب بکار رفته در روش استهلاک مصنوعی جیمسون

در روش گسسته سازی مرکزی که از استهلاک مصنوعی جیمسون برای پایداری حل عددی استفاده می شود، دو ثابت وجود دارد که بر دقت نتایج و همچنین سرعت همگرایی تاثیر دارد بنابراین کاربر باید برای مسائل مختلف این ثابت ها را تغییر دهد. ثابت اول که k2 نام دارد برای پایداری حل در اطراف شوک می باشد که یک مقدار پیش فرض 0.65 برای آن انتخاب شده است اما در مسائلی که در آنها شوک وجود دارد بهتر است این مقدار کمتر انتخاب گردد تا از استهلاک شوک جلوگیری شود. ضریب دوم یعنی k4 برای پایداری حل عددی می باشد که ضریب پیشنهادی 0.008 برای آن در نظر گرفته شده است اما اگر حل عدد ناپایدار بود بهتر است این مقدار افزایش یابد. همچنین باید بخاطر داشت که هر چه این ضریب کمتر باید حل عددی دقیقتر خواهد بود.

1. زمان کل حل جریان ناپایا

مقدار زمان بر حسب ثانیه که لازم است جریان ناپایا در آن زمان حل شود.

1. خواندن مقدار حداکثر خطا جهت رسیدن به حل پایدار در یک گام زمانی ناپایا

در روش هایی مانند گام زمتنی دوگانه، هر گام زمانی ناپایا با استفاده از حل جریان در بازه زمانی بصورت پایا حل می شود. در اینجا لازم است مقدار حداکثر خطای در حالت ناپایا تعیین گردد.

1. ضریب زمان

جهت اطلاعات بیشتر به مستندات مربوط به گام زمانی دوگانه مراجعه شود. این مقدار بطور پیش فرض برابر 3 در نظر گرفته می شود.

1. ضرایب رانگ-کوتا اصلاح شده توسط جیمسون

استفاده از ضرایب رانگ-کوتا که توسط جیمسون اصلاح شده است باعث افزایش سرعت همگرایی می گردد. بنابراین در اینجا این مقادیر مقدار دهی می شود.