



**زیربرنامه:**

HShockCorrection3D

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **توسعه دهندگان** | مرتضی نامور |  |
| کامیار صفری |  |
| **تهیه کنندگان مستند** | مرتضی نامور، کامیار صفری | |
| **تاییدکنندگان** | مرتضی نامور | |
| **تاریخ تنظیم سند** | 24/10/1396 | |
| **شناسه سند** |  | |
| **زبان برنامه‌نویسی** | **Fortran 90** | |

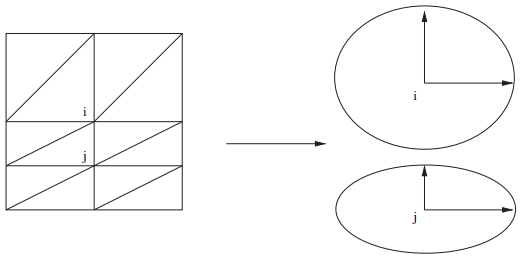
1. وظایف

این زیربرنامه، اطلاعات یک شبکه به همراه متریک فیلد تعریف شده بر روی گره‌های آن را به عنوان ورودی دریافت کرده و مشکل H-Shock را در آن حل کرده و برمیگرداند.

1. توضیحات و تئوری

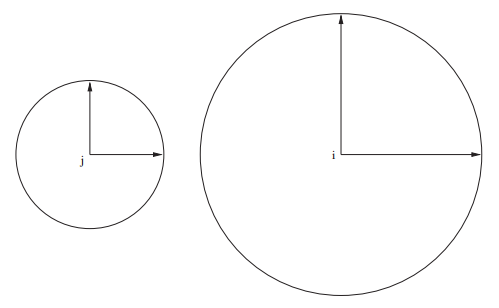
متریک فیلدهای تعریف شده بر روی گره‌ها شبکه، در نواحی معمولی درشت سازی را به شکل درست انجام میدهند. اما مشکل در ناحیه‌ای رخ میدهد که به آن H-Shock گفته میشود. در صورتی که در ناحیه ای شبکه از حالت کاملا غیرایزوتروپیک به یک حالت ایزوتروپیک در حال تبدیل شدن باشد، به آن ناحیه H-Shock گفته میشود. متریک فیلد تعریف شده بر روی گره‌های شبکه، در چنین ناحیه‌ای نمیتواند به شکل درست درشت سازی را انجام دهد.

برای تشریح این پدیده در شکل زیر نمایی از شبکه و نمایش بیضیگون متریک فیلد مربوط به آن نشان داده شده­است:



1. شماتیکی از شبکه

در سمت چپ شکل، یک ساختاری از ناحیه­ی شبکه میان لایه­ی مرزی و ناحیه­ی ایزوتروپیک شبکه و در سمت راست نمایش بیضیگون متریک­ها بر روی گره­های و را نشان می­دهد. همانطور که مشاهده می­شود شعاع هر دو بیضیگون در جهت برابر می­باشد. با الگوریتم ارائه شده، گره­ی در ناحیه­ی لایه­ی مرزی تشخیص داده شده و فقط در جهت کشیدگی(درشت سازی) انجام می­شود. در حالی که گره­ی در ناحیه­ی ایزوتروپیک بوده و در هر دوجهت و درشت­سازی انجام می­شود. این مورد در شکل زیر نشان داده شده است.



1. شماتیکی از شبکه

همانطور که مشخص است یک جهش سریع در درشت­سازی رخ داده است. راه حلی که برای این موضوع در منابع ارائه شده است، موسوم به روش اصلاح شوک اِچ است که در ادامه معرفی میشود:

* 1. الگوریتم اصلاح شوک (Hc-correction)

*مادامی که شوک برای یک ضلع از مقدار مجاز بیشتر مساوی می­باشد، تکرار کن:*

* *بر روی همه­ی اضلاع تکرار شود:*
* *فرض که ضلع مورد نظر باشد*
* *محاسبه­ی* (و به همین ترتیب ) تابع اندازه در در مجاورت نقطه­ی (و به همین ترتیب نقطه­ی ) در جهت (با فرض )
* *محاسبه­ی ؛ به عنوان طول در فضای متریک*
* *محاسبه­ی ؛ به عنوان شوک در راستای ضلع*
* *اگر ؛ آنگاه* تانسور متریک با تانسور جایگزین می­شود که

*با توجه به ضرورت محاسبه­­­ی* تابع اندازه­ی ، در مجاورت نقطه­ای از شبکه و در راستای ضلع متصل به آن، با استفاده از تعریف عمومی متریک به شکل زیر استفاده میکنیم:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

1. بخش‌های زیربرنامه

در این قسمت، توضیح تمامی بخش‌های زیربرنامه، مطابق شماره‌گذاری انجام شده در متن برنامه کامپیوتری ارائه شده است.

1. حلقه‌ی تکرار اصلی زیربرنامه

این زیربرنامه از یک حلقه‌ی اصلی تشکلی میشود که تازمانی که متریک فیلدی در شبکه وجود داشته باشد که نیاز به اصلاح داشته باشد، تکرار میشود. تکرار این حلقه توسط یک متغیر منطقی کنترل میشود. تازمانی که مقدار این متغیر False باشد، حلقه ادامه پیدا میکند. در هر بار تکرار حلقه، تمامی Faceها و اضلاع شبکه در دو مرحله بررسی میگردند. یکبار برای اصلاح مقادیر و بار دوم برای بررسی اینکه آیا دوباره اصلاح اندازه نیاز است یا خیر. قبل از شروع حلقه، یکسری متغیر نیاز به مقداردهی تولیه دارند. یک متغیر به نام بتا را برای نگهداری حداکثر مقدار H-Shock قابل قبول مقداردهی میکنیم. این مقدار معمولا برابر با 2 قرار داده میشود.

1. پیمایش تمامی Faceها و اضلاع شبکه در هر تکرار

در هر بار تکرار حلقه‌ی اصلی، تمامی Faceهای شبکه پیمایش میشوند. درهربار پیمایش و با انتخاب هر Face، اضلاع آن Face را بررسی میکنیم. هر ضلع دوباره باید بررسی شود. یکبار از سمت نقطه‌ی اول ضلع به سمت نقطه دوم و بار دوم از سمت نقطه‌ی دوم ضلع به سمت نقطه‌ی اول.

1. محاسبه‌ی توابع اندازه حول نقاط دو سر ضلع انتخاب شده

برای بررسی طول ضلع و همچنین میزان H-Shock، بایستی تابع اندازه را حول نقطه‌ی اول در راستای ضلع متصل به نقطه‌ی دوم و همچنین تابع اندازه در حول نقطه‌ی دوم در راستای ضلع متصل به نقطه‌ی اول به دست آوریم. این مقداری را با فراخوانی زیربرنامه‌ی مربوطه محاسبه میکنیم.

1. بررسی توابع اندازه‌ی محاسبه شده حول نقاط دوسر ضلع انتخاب شده

بر اساس الگوریتم توضیح داده شده، در صورتی که تابع اندازه حول نقطه‌ی دوم از تابع اندازه حول نقطه‌ی اول کوچکتر باشد، نیازی به بررسی ضلع نیست. در نتیجه در این بخش، این مورد را با یک شرط بررسی میکنیم. در صورتی که شرط برقرار نباشد، ادامه‎ی کدهای حلقه اجرا شده و در ادامه طول ضلع مورد نظر محاسبه میگردد.

1. اصلاح متریک فیلد بر اساس اچ-شاک محاسبه شده

در این بخش بر اساس طول ضلع محاسبه شده و همچنین توابع اندازه‌ی حول نقاط، میزان H-Shock محاسبه شده و در صورتی که شرط مربوطه درست باشد، متریک فیلد مربوط به نقطه‌ی مورد نظر برای اصلاح اچ-شاک تغییر پیدا میکند.

1. بررسی اینکه آیا متریک فیلدها دوباره به اصلاح نیاز دارند یا نه

پس از اینکه در یک حلقه تمامی Faceهای شبکه و اضلاع آنها را بررسی کردیم و هرکدام از آنها را که به تصحیح نیاز داشتند تصحیح کردیم، در این بخش، یکبار دیگر تمامی اضلاع را بررسی میکنیم تا درصورتی که ضلعی دوباره به تصحیح متریک فیلد نیاز داشته باشد، برنامه را دوباره بر روی اضلاع شبکه اجرا کنیم.

1. محاسبه توابع اندازه حول نقاط شروع و پایان اضلاع

در این بخش نیز مانند حلقه‌ی قبل، توابع اندازه حول نقاط شروع و پایان اضلاع محاسبه شده و بر حسب آنها طول ضلع مورد نظر محاسبه میگردد.

1. بررسی نیاز به اصلاح متریک فیلد

در این بخش نیاز به اصلاح متریک فیلد مربوط به تمامی اضلاع شبکه بررسی میشود. در صورتی که اچ-شاک محاسبه شده از مقدار مجاز که معمولا برابر با 2 است بیشتر باشد، متغیری که مشخص میکند حلقه‌ی اصلی برنامه یکبار دیگر تکرار شود یا نه، برابر با مقدار True قرار گرفته و از حلقه خارج میشویم. با True شدن متغیر، حلقه‌ی اصلی برنامه یکبار دیگر اجرا شده و در آن اضلاع دیگری که نقاط دو سر آنها دوباره به اصلاح متریک فیلد نیاز دارند، متریک فیلد آنها اصلاح میشود.