



**زیربرنامه:**

EdgeOfCell

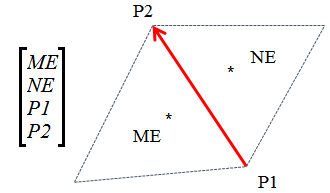
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **توسعه دهندگان** | مرتضی نامور |  |
| احسان فرهادخانی |  |
| **تهیه کنندگان مستند** | مرتضی نامور، احسان فرهادخانی | |
| **تاییدکنندگان** | مرتضی نامور | |
| **تاریخ تنظیم سند** | 21/11/1396 | |
| **شناسه سند** | **MC5F083F1** | |
| **زبان برنامه‌نویسی** | **Fortran 90** | |

1. وظایف

در این زیربرنامه اطلاعات شبکه دوبعدی ضلع محور از کاربر گرفته شده، سپس تعداد و شماره اضلاع تشکیل دهنده هر کدام از المان های شبکه بعنوان خروجی زیربرنامه معرفی می­شود.

1. توضیحات و تئوری­ها

دو نوع دیدگاه جهت ذخیره اطلاعات شبکه وجود دارد که به آنها اصطلاحا سلول محور[[1]](#footnote-1) و ضلع محور[[2]](#footnote-2) گفته می شود. در اولی نقاط تشکیل دهنده سلول و همسایه های آن ذخیره می گردد و در دومی نقاط تشکیل دهنده ضلع و دو همسایه آن ذخیره می گردد. با توجه به اینکه در دیدگاه ضلع محور نیاز به حافظه کمتر می باشد و همچنین حجم محاسبات کمتری لازم دارد و قابلیت خوبی برای استفاده از شبکه های ترکیبی دارا می باشد، این نوع ساختار داده ای برای حلگرهای مناسب می باشد. با توجه به ‏شکل (1) اطلاعات زیر برای هر کدام از اضلاع تشکیل دهنده شبکه محاسباتی ذخیره می گردد:



1. نحوه ذخیره اطلاعات شبکه

: *ME*سلول سمت چپ (*Main Element*)

: *NE*سلول سمت راست (*Neighboring Element*)

: *P1* نقطه ابتدایی

: *P2* نقطه انتهایی

جهت ضلع از اولین نقطه تشکیل دهنده بسمت نقطه دوم می باشد که توجه به آن بسیار ضرویست. سلول اصلی، سلول سمت چپ و سلول همسایه سلول سمت راست ضلع می باشد. در واقع می توان گفت که سلول اصلی سلولی می باشد که ضلع مربوط به آن می باشد و بنابراین محاسبات برای آن انجام می شود.

در بخش­هایی از برنامه نظیر بهبود شبکه یا چک کردن دلانی بودن شبکه و دلانی کردن آن، داشتن اطلاعات المان­ها بر حسب اضلاع تشکیل دهنده آن ضروری است، از طرفی تشکیل بهنگام آن­ها از لحاظ هزینه محاسباتی مورد نیاز و زمان اجرا به صرفه نیست از این رو نیاز به تشکیل و ذخیره سازی این داده­ها است. هدف این زیر­تابع تشکیل آرایه المان­ها بر حسب اطلاعات اضلاع تشکیل دهنده ان است.

همانطور که پیش­تر توضیح داده شد داده­ها به صورت ضلع­محور ذخیره شده­اند. ‏شکل (2) المان­های تشکیل دهنده دو المان مجاور را نشان می­دهد. همانطور که در شکل مشخص است هر المان را می­توان با اضلاع تشکیل دهنده آن مشخص کرد. با توجه به کاربردهای بعدی، اهمیت دارد که جهت چرخش هر المان یکسان و در یک جهت باشد. بعنوان مثال در المان A جهت مورد نظر نشان داده شده است که تمامی اضلاع به طور صحیح در جهتی یکسان، این المان را تشکیل داده اند بطوری که اگر دست راست بر جهت اضلاع المان مورد نظر قرار گیرد، انگشت شست به جهت بیرون از صفحه قرار خواهد گرفت (پاد ساعتگرد).

A

B

E1

E2

E3

E4

E5

1. اضلاع تشکیل دهنده دو المان مجاور

برای مثال اگر جهت و چیدمان اضلاع تشکیل دهنده دو المان مجاور به صورت شکل فوق باشد یک ردیف اطلاعات در آرایه (CELL\_EDGE) مربوط به المان­ A به صورت زیر خواهد بود.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| E3 | E2 | E1 |

با توجه به اینکه جهت چرخش در المان­ها باید یکسان باشد برای المان مجاور یعنی B اطلاعات آرایه این المان به صورت زیر خواهد بود.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| -E3 | E4 | E5 |

علامت منفی (-) در سلول آخر ردیف داده فوق، بیانگر این است که جهت ضلع E3 در المان دوم در خلاف جهت چرخش در المان­ها است.

در واقع پس از بررسی المان های همسایه هر ضلع، می توان گفت که شماره اضلاع در المان سمت چپ با علامت مثبت و در المان سمت راست با علامت منفی ذخیره می گردند. در پایان نیز ترتیب اضلاع مربوط به هر المان بگونه ای مرتب می شود که نقاط تشکیل دهنده آن المان پست سر هم باشند. بنابراین بطور خلاصه الگوریتم پیاده سازی شده اینگونه خواهد بود که ابتدا تعداد و شماره اضلاع هر کدام از سلول های شبکه تعیین می شود و در انتها ترتیب ذخیره اضلاع هر المان مرتب خواهد شد.

1. بخش­های زیربرنامه

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

1. مقدار دهی به تعداد اضلاع هر المان

در ابتدا تعداد اضلاع هر المان برابر صفر قرار داده می شود.

1. بررسی تمام اضلاع تشکیل دهنده شبکه

در یک حلقه تکرار تمام اضلاع شبکه بررسی شده و شماره آن با علامت مثبت به المان سمت چپ آن و با علامت منفی به المان سمت راست آن اضافه می شود. همچنین تعداد اضلاع هر المان نیز در آرایه های جداگانه ای ذخیره می شود.

1. ذخیره شماره المان چپ و راست

بدون توضیحات- (‏شکل (1))

1. اضافه کردن ضلع به آرایه تشکیل دهنده سلول سمت چپ

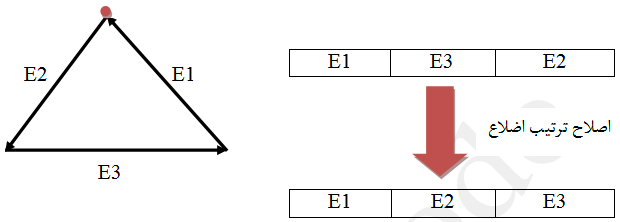
ابتدا یک واحد به اضلاع مربوط به المان سمت چپ اضافه می شود سپس ضلع مورد بررسی به اضلاع تشکیل دهنده المان سمت چپ اضافه می شود.

1. اضافه کردن ضلع به آرایه تشکیل دهنده سلول سمت چپ

در صورتیکه ضلع مورد بررسی غیرمرزی باشد یا بعبارت دیگر سلول سمت راست وجود داشته باشد (NE غیرصفر باشد) ابتدا یک واحد به اضلاع مربوط به المان سمت راست اضافه می شود سپس ضلع مورد بررسی با علامت منفی، برای رعایت کردن جهت چرخش، به اضلاع تشکیل دهنده المان سمت راست اضافه می شود.

1. اصلاح ترتیب اضلاع تمام المان های تشکیل دهنده شبکه

همانطور که پیش­تر اشاره شد داخل هر المان باید جهت چرخش اضلاع داخل آن در آرایه CELL\_EDGE در یک جهت (پادساعتگرد) باشد. بنابراین در اینجا لازم است اضلاع تشکیل دهنده هر المان بررسی شود و ترتیب آنها مرتب گردد. برای مثال در ‏شکل (3) پس از پیدا کردن نقطه دوم E1 و نقطه اول E3 و در نهایت برابر نبودن این دو نقطه می توان فهمید که ترتیب قرار گرفتن این اضلاع در جهت پادساعتگرد و پشت سرهم نیست بنابراین ترتیب ذخیره آنها به طور صحیح در آرایه CELL\_EDGE تغییر داده می شود.



1. اصلاح ترتیب اضلاع در جهت پادساعتگرد
2. بررسی تمام اضلاع اضلاع یک المان

همانگونه که قبلا گفته شد یک ضلع با اضلاع بعد از خود مقایسه می شود و ضلعی که از نظر هندسی بعد از این ضلع قرار داشته باشد در نحوه ذخیره آن در آرایه مربوط به ذخیره اضلاع هر سلول اصلاح می شود.

1. پیدا کردن نقطه دوم ضلع اول در جهت چرخش

اگر شماره ضلع اول در المان مورد برررسی، مثبت باشد نقطه دوم ضلع بطور محلی برابر همان نقطه دوم ضلع خواهد بود است و درصورتیکه منفی باشد، نقطه دوم محلی، نقطه اول ضلع خواهد بود.

1. مقایسه با اضلاع بعدی مربوط به سلول مورد بررسی

در یک حلقه تکرار که شمارنده آن از شمارنده حلقه قبلی یک واحد بیشتر است، ضلع مربوط به حلقه قبل با اضلاع بعد از خود مقایسه می شود و در صورت لزوم اصلاح می شود.

1. پیدا کردن نقطه اول ضلع دوم در جهت چرخش

اگر شماره ضلع دوم در المان مورد برررسی، مثبت باشد نقطه اول ضلع بطور محلی برابر همان نقطه اول ضلع خواهد بود است و در صورتیکه منفی باشد، نقطه اول محلی، نقطه دوم ضلع خواهد بود.

1. اصلاح ترتیب اضلاع

در صورتیکه نقطه دوم ضلع مروبط به حلقه اول با نقطه اول مربوط به ضلع حلقه دوم برابر باشد، مکان ذخیره ضلع دوم به سلول بعد از ضلع اول منتقل خواهد شد.

1. Cell base [↑](#footnote-ref-1)
2. Edge base [↑](#footnote-ref-2)