



**زیربرنامه:**

RBF\_FunctionV2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **توسعه دهندگان** | مرتضی نامور |  |
| **تهیه کنندگان مستند** | مرتضی نامور، رضا ربیعی | |
| **تاییدکنندگان** | مرتضی نامور | |
| **تاریخ تنظیم سند** | 15/11/1396 | |
| **شناسه سند** |  | |
| **زبان برنامه‌نویسی** | **Fortran 90** | |

1. وظایف

در این زیربرنامه مقدار تابع میانیابی که در تابع میانیابی  در روش RBF مورد استفاده قرار گرفته است، محاسبه می گردد.

این زیربرنامه دو کاربرد متفاوت دارد، یکی برای هنگامی که قرار است، مختصات جدید نقاط شبکه را با توجه به حرکت مرزها بدست آورد و دیگری هنگامی که هدف افزایش کیفیت شبکه باشد. این نسخه از زیربرنامه در فرآیند بهبود کیفیت شبکه و به طور مشخص برای یافتن مقیاس طولی اضلاع در نقاط مختلف شبکه جهت ریز یا درشت کردن شبکه، کاربرد دارد و تفاوتش با نسخه دیگر در ضرایب و تابع پایه‌ای که استفاده می‌شود، می‌باشد.

1. توضیحات و تئوری‌ها

جهت محاسبه تابع میانیابی  در روش RBF از توابع پایه ای شعاعی استفاده می گردد که این توابع خود به دو صورت توابع با پوشش جزئی و پوشش کلی تقسیم بندی می گردد.

* 1. توابع پایه‌ای با پوشش جزئی

انواع توابع پایه‌ای در اختیار هستند که برای فرآیند میانیابی می‌توان از آن‌ها استفاده نمود ]1[. می‌توان دو دسته از این توابع پایه‌ای را از یکدیگر تمیز داد: توابع با پوشش جزئی و توابع با پوشش کلی. توابع با پوشش جزئی دارای خاصیت زیر می‌باشند:

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

که  تابعی است که محدوده‌ای در شعاع  را تحت پوشش قرار می‌دهد. هنگامی که از یک شعاع پوشش  استفاده می‌شود، تنها محدود‌ه‌ی دایرو‌ی (برای حالت سه بعدی کروی) به مرکزیت  و به اندازه‌ی شعاع  توسط حرکت نقاط مرزی تحت تاثیر قرار می‌گیرند. در هنگامی که اندازه‌ی شعاع  در نظر گرفته می‌شود، باید در نظر داشت که اندازه‌ی بزرگتر  به منزله‌ی محاسبات دقیق تری برای فرآیند اصلاح شبکه می‌باشد و در عوض حجم محاسبات افزایش می‌یابد. در ‏‏جدول (1) تعدادی از توابع پایه‌ای با پوشش جزئی آورده شده‌اند که تابعی از مقدار مقیاس شده‌ی  می‌باشند. این نوع از توابع به یک‌سری ماتریس spars (ماتریس‌هایی که دارای المان‌های برابر با صفر تقریبا زیادی هستند) می‌گردند.

چهار تابع اول چند درجه‌ای هستند و چهار تابع بعدی بر اساس thin plate spline می‌باشند.

1. توابع پایه‌ای با پوشش جزئی

|  |  |
| --- | --- |
| نام |  |
| CP C |  |
| CP C |  |
| CP C |  |
| CP C |  |
| CTPS C |  |
| CTPS C |  |
| CTPS C |  |
| CTPS C |  |

* 1. توابع پایه‌ای با پوشش کلی

بر خلاف توابع با پوشش جزئی، توابع با پوشش کلی در خارج از یک محدوده‌ی معین برابر با صفر نمی‌شوند و تمام فضای میانیابی را پوشش می‌دهند. این نوع از توابع در نهایت منجر به یک ماتریس چگال می‌گردند. استفاده از توابع پایه‌ای با پوشش کلی، شبکه با کیفیت‌تری در اختیار می‌گذارند. در حالی که توابع با پوشش جزئی از حجم محاسبات کم‌تری برخوردار هستند.

در جدول شش تابع با پوشش کلی که در مسائل شبکه عصبی، گرافیک کامپیوتر و مسائل اندرکنش سازه و سیال مورد استفاده قرار گرفته‌اند، معرفی می‌شود:

1. توابع پایه‌ای با پوشش کلی(این نوع از توابع کل دامنه محاسباتی را پوشش می‌دهند)

|  |  |
| --- | --- |
| نام |  |
| Thin Plate Spline |  |
| Multiquadratic Bi-harmonics |  |
| Inverse Multiquadratic Bi-harmonics |  |
| Quadric Bi-harmonics |  |
| Inverse Quadric Bi-harmonics |  |
| Gaussian |  |

1. بخش‌های زیر برنامه

در زیربرنامه حاضر انواع توابع زیر موجود می باشد اما تنها یکی از آنها را می توان فعال نمود. بنابراین کاربر در صورت نیاز می تواند هر کدام از توابع موجود در بخش های این زیربرنامه را فعال نماید.

1. تابع 

توجه شود که با توجه به غیر قابل تعریف بودن لگاریتم صفر، مقدار تابع  برای x=0 برابر با یک عدد بسیار کوچک در نظر گرفته می شود.

1. تابع 

بدون توضیح.

1. تابع 

بدون توضیح.

1. تابع 

بدون توضیح.

1. مراجع

**1.** F. M. BOS, “Numerical simulations of flapping foil and wing aerodynamics (Mesh deformation using radial basis functions),” TU Delft University, Delft, 2010.