



**زیربرنامه:**

JacobFreeGMRES\_Solver

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **توسعه دهندگان** | علیرضا رضایی |  |
| **تهیه کنندگان مستند** | علیرضا رضایی | |
| **تاییدکنندگان** | مرتضی نامور | |
| **تاریخ تنظیم سند** | 22/02/1395 | |
| **شناسه سند** | **MCF085F1** | |
| **زبان برنامه‌نویسی** | **Fortran 90** | |

1. وظایف

در این زیربرنامه معادله خطی A.x=b توسط روش GMRES حل می شود. در اینجا ماتریس A تشکیل نمی شود بلکه مستقیما مقدار A.x محاسبه شده و در مورد استفاده قرار می گیرد.

1. توضیحات و تئوری­ها

برای کاهش هزینه محاسبات در حل یک سیستم معادلات بزرگ، ما دیدگاه خود را از یک حل دقیق به یک حل تقریبی منحصر می‌کنیم و به مقدار مشخصی از دقت اکتفا می‌نماییم. اکتفا کردن به یک حل تقریبی می‌تواند از نظر هزینه محاسباتی بسیار تاثیر گذار و مقرون به صرفه باشد. روش‌های تکرار شونده به همین منظور گسترش داده شده اند و یک سری حدس از جواب درست را می‎سازند. روش Conjugate Gradient (CG) یکی از همین روش‌های تکرار شونده است که در حل سیستم معادلات متقارن از خود عملکرد قابل قبولی را نشان داده است. از آن‌جا که اکثر سیستم‌های معادلاتی که در محاسبات کاربردی با آن‌ها سر و کار داریم غیر متقارن هستند، روش‌های دیگری برای حل سیستم‌های نامتقارن گسترش یافتند که روش GMRES یکی از این روش‌ها است که توسط Saad and Schultz معرفی شده و بر مبنای تئوری زیر فضاهای کریلوف (Krylov Subspace) توسعه داده شده است. در ادامه الگوریتم حل این ماتریس نشان داده می‌شود:

سیستم معادلات به شکل زیر در نظر گرفته شود:

1. 

الگوریتم GMRES برای حل این سیستم با یک حدس اولیه  که منتج به جواب تقریبی  می‌شود در زیر عنوان شده است:



1. بخش­های زیربرنامه