



**زیربرنامه:**

Bernstein\_Matrix\_Inverse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **توسعه دهنده** | حمید مرادتبریزی |  |
| **تهیه کننده مستند** | حمید مرادتبریزی | |
| **تاییدکنندگان** | مرتضی نامور | |
| **تاریخ تنظیم سند** | 10/05/1395 | |
| **شناسه سند** | **MC2F103F1** | |
| **زبان برنامه‌نویسی** | **Fortran 90** | |

1. وظایف

در این زیر برنامه معکوس ماتریس ضرایب چند جمله ای بِرن اشتاین از مرتبه دلخواه تولید می گردد. هر چند جمله ای بِرن اشتاین مرتبه n ، دارای n+1 جمله است که هر یک دارای n+1 ضریب برای توان های مختلف متغیر مورد نظر می باشند.

1. توضیحات و تئوری

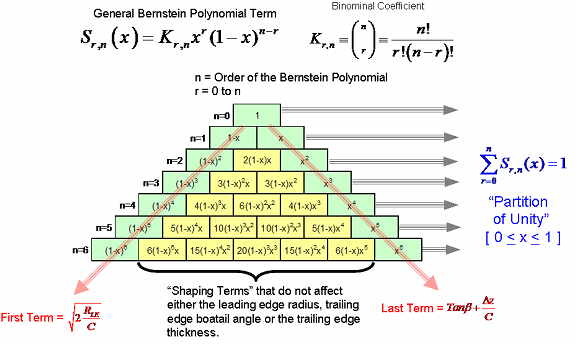
به منظور نوشتن تابع شکل به دست آمده از هندسه ایرفویل ، به صورت یک معادله ریاضی می توان هر نوع تابع چند جمله ای را به کار گرفت. اما از آنجا که چند جمله ای های بِرن اشتاین دارای خواص ویژه ای از جمله واحد بودن جمع تمامی جملات آن[[1]](#footnote-1) است و همچنین پایداری عددی آن ها نسبت به چندجمله ای ها بسیار بیشتر است معمولاً از این چند جمله ای ها برای بیان تابع شکل استفاده می شود. چند جمله ای درجه اٌم بِرن اِشتاین است که به صورت رابطه ‏(1) تعریف می شود.

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

که در آن داریم:

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

هر مرتبه و اٌوردری از چند جمله ای بِرن اشتاین می تواند برای توصیف تابع شکل واحد مورد استفاده قرار بگیرد (بنا به دقت مورد نیاز و حجم محاسبات) و در همه آن ها جمله اول مربوط به شعاع لبه حمله و جمله آخر مربوط به زاویه خط مماس بر لبه فرار می باشد و هر تعداد جمله مابین این دو تِرم های شکلی[[2]](#footnote-2) هستند و بر روی شعاع لبه حمله و زاویه خط مماس بر لبه فرار تأثیری نمی گذارند. ‏شکل (1) این موضوع را نشان می دهد.



1. تجزیه تابع شکل واحد با استفاده از چند جمله ای بِرن اشتاین

بنابراین با استفاده از چند جمله ای های بِرن اشتاین با ضرایب وزنی مختلف، شکل یک ایرفویل قابل توصیف خواهد بود. در واقع این ضرایب وزنی به عنوان متغیر طراحی در فرآیند بهینه سازی در نظر گرفته می شوند. تعداد متغیرهای طراحی با یک چند جمله ای بِرن اشتاین مرتبه ، خواهد بود.

هر چند جمله ای بِرن اشتاین مرتبه n ، دارای n+1 جمله است که هر یک دارای n+1 ضریب برای توان های مختلف متغیر مورد نظر می باشند .به عنوان مثال یک جملات چند جمله ای مرتبه 5 ام به صورت زیر می باشد که هر جمله آن یک چند جمله ای مرتبه 5 می باشد:

B5 =[-x ^5 + 5\*x^4 - 10\*x^3 + 10\*x^2 - 5\*x + 1 ,5\*x^5 - 20\*x^4 + 30\*x^3 - 20\*x^2 + 5\*x , -10\*x^5 + 30\*x^4 - 30\*x^3 + 10\*x^2 , 10\*x^5 - 20\*x^4 + 10\*x^3 , -5\*x^5 + 5\*x^4 , x^5]

بنابراین ماتریس ضرایب آن به صورت زیر خواهد بود:

با مساوی قرار دادن چند جمله ای بِرن اشتاین با ضرایب جملات مجهول و یک چند جمله ای با ضرایب معلوم ضرایب مجهول به دست می آیند.

بنابراین نیاز است که معکوس ماتریس بِرن اشتاین از مرتبه دلخواه در دسترس باشد.

1. بخش‌های زیربرنامه

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

1. مقدار دهی اولیه ماتریس و تعیین مرتبه چند جمله ای

در این بخش ابتدا مقدار اولیه صفر برای درایه های ماتریس قرار داده می شود و به علاوه مرتبه چند جمله ای که یکی از تعداد ضرایب هر چند جمله ای کمتر است مشخص می گردد.

1. ورود به حلقه تکرار و محاسبه درایه های ماتریس

در *این مرحله با توجه به اینکه هر یک از درایه های ماتریس یکی از ضرایب چند جمله ای به فرم* می باشد و با توجه به مثلثی بودن ماتریس و فرمول معکوس ماتریس، ماتریس مورد نظر محاسبه شده است به فرم کلی زیر خواهد بود ]1[.

1. تر*انهاده کردن ماتریس*

*به منظور اینکه ماتریس مورد نظر با ماتریس ضرایب چند جمله ای هماهنگ باشد ماتریس ترنسپوز شده است.*

1. مراجع

[1] S.Ray, P.S.V Nataraj, A Matrix Method for Efficient Computation of Bernstein Coefficients, reliable-computing-journal/volume-17, 2012.

1. Partition of unity [↑](#footnote-ref-1)
2. Shaping terms [↑](#footnote-ref-2)