

روش های عناصر محدود تطبیقی برای مسائل بیضوی با ضرایب ناپیوسته

سولماز انکاری، solmazenkari@yahoo.com

چکیده: معادلات دیفرانسیل جزئی بیضوی با ضرایب انتشار ناپیوسته در حیطه های کاربردی هم چون انتشار از طریق رسانه متخلخل، انتشار میدان الکترو مغناطیس در رسانه های ناهمگن، روی می دهند. روش استاندارد برای حل عددی این مسایل با استفاده از روش های عناصر متناهی است. نظریه اختلال معلول برای معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی (PDE) مرزهایی برای اختلال ضرایب در نورم L_∞ در نظر می گیرد، این مساله مستلزم اینست که ناپیوستگی کاملاً همسان بوده اما ضرایب تقریبی باشند. در این مقاله روشی جدید بر اساس اختلال ضرایب در نورم L_q برای $q < \infty$ ارائه می کنیم که به همین دلیل نیازی به تطابق دقیق ضرایب ندارد. از این تئوری جدید برای فرموله کردن روش های عناصر محدود سازگار پذیر استفاده می کنیم تا مسایل ناپیوستگی را حل کنیم.

کلمات کلیدی: مسائل بیضوی، ضرایب ناپیوسته، برآورد اختلال، روش های عناصر محدود سازگار پذیر، همگرایی

مقدمه

ورودی های PDE عبارتند از افزاز $\mathcal{T}_k$ ، ماتریس A ، سمت راست و خطای هدف ε_k .

$$[\hat{\mathcal{T}}, \hat{f}] = \text{RHS}(f, \mathcal{T}, \varepsilon),$$

در فرمول فوق $\hat{\mathcal{T}}$ افزاز سازگاری است که $\mathcal{T}$ را اصلاح می کند و $\hat{f}$ چندجمله ای تکه ای است. RHS تقریبی از f با استفاده از چندجمله ای های تکه ای را ارائه می کند.

$$[\hat{\mathcal{T}}, \hat{A}] = \text{COEFF}(A, \mathcal{T}, \varepsilon),$$

زیرروال COEFF تقریب $\hat{A}$ به A در L_q ایجاد می کند. در نهایت، بر اساس PDE روش استاندارد AFEM ارائه می شود، این کار را بر اساس تقریب سمت راست $\hat{f}$ و ضریب انتشار $\hat{A}$ که

معادله دیفرانسیل جزئی بیضوی را به شکل زیر در نظر می گیریم:

$$\begin{cases} -\text{div}(A \nabla u) = f, & \text{on } \Omega, \\ u = 0, & \text{on } \partial\Omega, \end{cases} \quad (1)$$

در معادله (1)، Ω دامنه چند وجهی در R^d با $d \geq 1$ می باشد. $A = (a_{ij})_{i,j=1}^\infty$ برابر با یک ماتریس معین مثبت از توابع L_∞ است. الگوریتم سازگارپذیری که پیشنهاد و تحلیل می کنیم بر اساس سه الگوریتم، RHS ، COEFF ، PDE می باشد. که به صورت زیر تعریف می شوند:

$$[\mathcal{T}_{k+1}, U_{k+1}] = \text{PDE}(\mathcal{T}_k, A, f, \varepsilon_k),$$

¹ Partial Differential Equation

² Right Hand Side

³ Coefficient