

ABSTRACT

NUMERICAL METHODS FOR PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS

Numerical methods are used to find an approximation solution to problems in practice of science and engineering are often either difficult or impossible to solve analytically. In this study, we deal to find numerical solutions of some kinds of partial differential equations(PDE). PDE are used to formulate, and thus aid the solution of, problems involving functions of severable variables; such as the propagation of sound or heat, electrostatics, electrodynamics, fluid flow, and elasticity. Seemingly, distinct physical phenomena may have identical mathematical formulations, and thus be governed by the same underlying dynamic.

Here, we develop numerical hybrid methods to solve PDE. The first method based on non-polynomial cubic splines in the space direction and finite difference in the time direction. We have seen by using spline functions additional smoothness can be achieved. In the second method we use finite elements methods with Galerkin method instead of splines in the space direction but it gives a heavy calculation and not better results. Several numerical techniques have been proposed for the numerical solution of PDE. These techniques are compared giving by numerical examples, and all numerical results are illustrated using MATLAB 7.0.

KEYWORDS: Partial differential equations, Numeric methods, Collection methods, Non-polynomial cubic splines, Finite element methods, Galerkin methods.

ÖZET

KİSMİ TÜREVLİ DİFERANSİYEL DENKLEMLERİN SAYISAL ÇÖZÜMLERİ

Nümerik metodlar fizik ve mühendislik uygulamalarında ortaya çıkan ve çözümünü çok zor veya mümkün olmayan problemler için yaklaşım çözümleri üretmek için kullanılır. Bu çalışmada, biz parçalı diferansiyel denklemlere sayısal çözümler bulunmasına odaklandık. Kısmi türevli diferansiyel denklemler(PDE) birkaç bilinmeyen değişkene bağlı fonksiyonlar içeren problemleri formülize etmekte ve tabii ki çözümlerinde kullanılmaktadır. PDE, Isı dağılımı, elektrostatik, elektrodinamik, akışkan dinamiği gibi farklı fizik problemlerinde karşımıza çıkarlar.

Bu çalışmada, PDE'i çözmek için sayısal hibrid metodlar geliştirdik. İlk metod, uzay boyutunda polinom olmayan kübik splinelerin, zaman boyutunda ise sonlu farkların kullanılması üzerine inşa edilmiştir. İkinci metotta ise uzay boyutunda splinelerin yerine sonlu elemanlar Galerkin metoduyla birlikte kullanılmıştır. Sonuç olarak splinelerin daha yakınsak bir sonuç verdiği, buna karşılık sonlu fark metodunun hem daha ağır hesaplamalar gerektirdiği hem de daha iyi olmayan sonuçlar verdiği görülmüştür. Farklı metodlar bizim metodumuzla sayısal örnekler verilerek kıyaslanmıştır. Sayısal çözümlerin hepsi MATLAB 7.0 kullanılarak hesaplanmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER VE SÖZCÜKLER: Parçalı diferansiyel denklemler, Sayısal Metodlar, Kolakasyon metodları, polinom olmayan splinelar, Sonlu Elemanlar, Galerkin metod.