عنوان رسالة الماجستير (طريقة الحجم المحدودة على معادلات نافيير- ستوكس)

اسم الطالب / مهدي علي عبدالله المهداوي

اسم المشرف / د. أرشد محمود محمد يونس

المستخلص

تصف معادلات نافيير- ستوكس حركة تدفق السائل في الطبيعة لذلك سميت معادلات تدفقات السائل ، و يعتبر حل معادلات نافيير- ستوكس من أهم اهتمامات العلماء و الباحثين ، و نظراً لصعوبة إن لم يكن استحالة تحقيق غير الخطية ذات الرتبة العالية منها بالحلول التحليلية فإننا نلجأ للحلول العددية مع وضع بعض القيود لها .

معادلة الزخم بالنسبة لـ u:

$$\nabla.(\rho U u) = -\frac{\partial P}{\partial x} + \mu.\nabla^2 u$$

معادلة الزخم بالنسبة لـ v:

$$\nabla.(\rho U v) = -\frac{\partial P}{\partial y} + \mu.\nabla^2 v$$

معادلة الاستمرارية :

$$\frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} = 0$$

هذه الرسالة تحتوي على اربعة فصول دراسية ، قدمنا في الفصل الأول تاريخ معادلات نافيير ستوكس و تطورها و تطبيقاتها ، أما الفصل الثاني كان يهتم بمعالجة متطلبات ديناميكا الموائع الحسابية و هو عادة ما يتطلب وضع الشروط الحدية و تحليل التقارب و الاستقرار ، و في الفصل الثالث قمنا باستخدام طريقة الاختلاف المحدودة و كذلك طريقة الحجم المحدودة على معادلات نافيير ستوكس ، و في الفصل الرابع قدمتا نتائج الحلول السابقة و حساب الخطأ مع المقارنة بين الطريقتين ، ثم قمنا بعد ذلك بوضع المراجع و الملاحق و كذلك كود استخدام الفيجوال بيسك في الطريقتين السابقتين.

The Tittle of thesis:(FINITE VOLUME METHOD ON NAVIER-STOKES EQUATIONS)

Student : MAHDI ALI ABDULLAH AL-MAHDAWI

Supervisor : Dr. Arshad Mahmood M.Younas

ABSTRACT

Navier-Stokes (N-S) equations describe the motion of fluid flow in nature and they are called the governing equations of fluid flows . Solving Navier-Stokes equations is of great interest to the scientists and researchers . Due to the high nonlinearity , achieving the analytical solutions for the N-S equations is extremely difficult , if not impossible . Thus, we have to switch to numerical solutions with putting on certain restrictions on the N-S equations .

The u-momentum equation:

$$\nabla.(\rho U u) = -\frac{\partial P}{\partial x} + \mu.\nabla^2 u \qquad (1)$$

The v-momentum equation:

$$\nabla.(\rho U v) = -\frac{\partial P}{\partial y} + \mu.\nabla^2 v \qquad (2)$$

The continuity equation :

$$\frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} = 0 \qquad (3)$$

This thesis contains four major chapters . The first chapter is about History, development and application of N-S equation. In the second chapter we go through the whole process that a CFD analysis normally requires i.e. generating mesh, setting boundary conditions , analyzing convergence and stability. In the third chapter numerical solutions of N-S equations are given using Finite Difference method and Finite Volume method. In the fourth chapter flow field plots after calculating Error are obtained and conclusion of this research work is submitted . References and Appendices are given . Code is given in Visual Basics .