Ain Shams University
University College for Women
Department of Mathematics

ON ALGORITHMS OF SOME NEW TYPES OF GRAPHS

THESIS
SUBMITTED FOR THE DEGREE
OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (Ph.D) IN SCIENCE
(PURE MATHEMATICS)
BY

Heba Ahmed Khalaf Alm El-Den

Assistant lecturer, Department of Mathematics
University College for Women
Ain Shams University

SUPERVISORS

Late Prof. Dr. Mabrouk M. S. El-Ghoul
Professor of Pure Mathematics
Faculty of Science
Tanta University

Prof. Dr. Gamal A.F. Isamil
Professor of Pure Mathematics
University College for Women
Ain Shams University

Dr. Mona M.M. Ahmed Khalil
Pure Mathematics
Faculty of Science
Al-Azhar University

2014

بسم الله الرحمن الرحيم

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي وأن
أعمل صالحا ترضاه وأدخلني برحمتك في عبادك الصالحين"
المسلمين"

صدق الله العظيم

Before I begin the acknowledgment, I must kneel thanking God who inspired me, took my hand and provided me with power, patience and energy.

H. A. KHALAF

Ain Shams University
University College for Women
Department of Mathematics

Ph.D.Thesis
(PURE MATHEMATICS)

Title of thesis:

ON ALGORITHMS OF SOME NEW TYPES OF GRAPHS

Thesis Supervisors:

Late Prof. Dr. Mabrouk M. S. El-Ghoul
Professor of Pure Mathematics
Faculty of Science
Tanta University

Prof. Dr. Gamal A.F. Isamil
Professor of Pure Mathematics
University College for Women
Ain Shams University

Dr. Mona M.M. Ahmed Khalil
Pure Mathematics
Faculty of Science
Al-Azhar University

ACKNOWLEDGMENT

First of all I should express my thankfulness to "**ALLAH**" who gave me the health, power and help to achieve this work.

All my thanks and deepest appreciation to my supervisor the late ***Prof. Dr. Mabrouk M.S. El-Ghoul***, professor of Pure Mathematics, Faculty of Science, Tanta University for suggesting the subject matter of this thesis, his sincere supervisions, valuable discussions and extreme patience. His valuable and his constructive criticisms have been most helpful at all stages.

I am very grateful to ***Prof. Dr. Gamal A.F. Isamil***, professor of Pure Mathematics, University College for Women, Ain Shams University, for her useful comments and valuable suggestions which substantially improved the final product with continuous help and warm encouragement.

Special thanks to ***Dr. Mona M.M. Ahmed Khalil*** lecturer of Pure Mathematics, Faculty of Science, Al-Azhar University, for her unlimited support, open-handedness, warm encouragement and her suggesting the subject matter of this thesis, her constructive criticisms have been most helpful at all stages.

My passion, love gratitude to my parents, my sister who always give me sincerely and endlessly in return for nothing, and thank you my sister and my age friend "Noha" for standing next to me.

My duty is to express my great to all the staff members of mathematics department for interest and facilities they offered.

Heba Ahmed

ABSTRACT

Heba Ahmed Khalaf Alm El-Den. On Algorithms of some New Types of Graphs. Doctor of Philosophy in Science dissertation of Pure Mathematics, University College for women, Ain Shams University.

The main purpose of this thesis is to study algorithms of some new types of or more graphs.
The thesis is divided into five chapters.

In **Chapter One**, we preset some different notions of the algorithm and the graph which is useful to follow up in our work.

In **Chapter Two**, we introduce the variation of the algorithm on some types of graphs. We achieve the variation of algorithm when the graph is weighted and unweighted, and we discusses the folding of algorithm graph of unweighted and weighted complete graph.

In **Chapter Three**, we introduce the algorithm on tape graphs and complete tape graphs when the tape graphs and complete tape graph are weighted or unweighted, and discusses some geometric transformations on tape graphs and complete tape graphs, for weighted or unweighted graphs.

In **Chapter Four**, we introduce the operations on algorithm of some graphs such as: union and intersection between two graphs from the same kind when the graphs are weighted or unweighted, and the difference between two different algorithm graphs.

In the **Fifth Chapter**, we introduce the connected sum on algorithm of the graphs when the graphs are weighted and unweighted.

Keywords: Algorithm, Graph, Folding, Deformation, Connected sum.

SUMMARY

The project in this thesis concerns a field of mathematics called geometric topology. The main purpose of this is to study algorithm of some graphs and their variations. The thesis consists of five chapters

Chapter One: **Basic concepts.**
Chapter one is an introduction and presents a brief survey of the main important definitions that help us in our work.

Chapter Two: **Variation of Algorithm on Graphs and their Folding.**
In chapter two, we introduce the variation of the algorithm on some types of graphs. We achieve the variation of algorithm when the graph is weighted and unweighted, and we discusses the folding of algorithm graph of unweighted and weighted complete graph.
Some theorems related to the above variations are obtained.
The results of this chapter " Variation of Algorithm on Graphs and their Folding "were published in "Journal of Mathematical Archive" Vol.4, No 1. January 2013. 1-7, India.

Chapter Three: **Algorithm on Tape Graph and Complete Tape Graph and their Geometric Transformations.**
In chapter three, we discussed the algorithm on tape graph and complete tape graph when the tape graph and complete tape graph are weighted and unweighted, and we discusses some geometric transformations, such as the folding of the weighted and unweighted tape graph, weighted and unweighted complete tape graph by two cases edge to itself and vertex to vertex, the deformations of the weighted and unweighted graphs of the edge but not the vertex, the retraction by two cases edge and vertex. We also introduce some applications.
The results of section one of this chapter " Algorithm on Tape Graph and their Geometric Transformations "were published in "International Journal of Applied Science and Technology", Vol.3, No 5. May 2013. 45-52,U.S.A.
And the results of section two of this chapter " Algorithm on Complete Tape Graph and their Geometric Transformations" were accepted for publication in "Asian Transactions of Engineering", Pakistan

Chapter Four: **Operations on Algorithm of Some Graphs.**
In chapter four, we achieved the operations on algorithm of some graphs (simple graph, complete graph, tape graph and complete tape graph) such as: union and intersection between two graphs from the same kind when the graphs are weighted and unweighted, and the difference between two different algorithm graphs, we also introduced some applications.
The results of section one of this chapter " Algorithm on Operations of the Simple Graph and Complete Graph "were accepted for publication in "Journal of Advances in Mathematics", U.S.A.

And the results of section two of this chapter " Algorithm on Operations of the Tape Graph and Complete Tape Graph "were accepted for publication in "International Journal of Computers &Technology" ,U.S.A

Chapter Five: Connected Sum on Algorithm of Some Graphs.

In chapter five, we introduced connected sum on algorithm of the graphs when the graphs are weighted and unweighted in cases of removing the vertices and removing the corresponding edges. Some theorems related to these results are obtained.

The results of this chapter " Connected Sum on Algorithm of Some Graphs "were accepted for publication in "IOSR Journal of Engineering " , India.

جامعة عين شمس
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
قسم الرياضيات

عن خوارزميات بعض أنواع المخططات الجديدة

رسالة مقدمة من الطالبة

هبة أحمد خلف علم الدين

مدرس مساعد بقسم الرياضيات-كلية البنات
جامعة عين شمس

للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة
في العلوم
(رياضيات بحتة)

المشرفون

ا.د./ مبروك محمد سالم الغول (رحمه الله)
أستاذ الرياضيات البحتة
كلية العلوم- جامعة طنطا

ا.د./ جمال على فؤاد إسماعيل
أستاذ الرياضيات البحتة
كلية البنات- جامعة عين شمس

د./ منى محمد محمد أحمد خليل
مدرس الرياضيات البحتة
كلية العلوم-جامعة الأزهر

٢٠١٤

جامعة عين شمس
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
قسم الرياضيات

رسالة دكتوراه

اسم الطالبة: **هبة أحمد خلف علم الدين**
عنوان الرسالة: **عن خوارزميات بعض أنواع المخططات الجديدة**
اسم الدرجة: **دكتوراه الفلسفة في العلوم (رياضيات بحتة)**

لجنة الإشراف

الأستاذة الدكتور /
مبروك محمد سالم الغول (رحمه الله)
أستاذ الرياضيات البحتة
كلية العلوم- جامعة طنطا

الأستاذ الدكتورة /
جمال على فؤاد إسماعيل
أستاذ الرياضيات البحتة
كلية البنات- جامعة عين شمس

الدكتورة /
منى محمد محمد أحمد خليل
مدرس الرياضيات البحتة
كليه العلوم-جامعة الأزهر

تاريخ البحث / /

الدراسات العليا

ختم الإجازة

اجيزت الرسالة بتاريخ / /

موافقة مجلس الكلية
/ /

موافقة مجلس الجامعة
/ /

جامعة عين شمس
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
قسم الرياضيات

اسم الطالبة	: هبة أحمد خلف علم الدين
الدرجة العلمية	: ماجستير في الرياضيات البحتة
القسم التابع له	: الرياضيات
اسم الكلية	: البنات للآداب والعلوم والتربية
الجامعة	: عين شمس
سنة التخرج	: ٢٠٠٧
سنة منح درجة الماجستير	:٢٠١٢

جامعة عين شمس
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
قسم الرياضيات

شكـــــــــر

أشكر السادة الأساتذة الذين قاموا بالإشراف

١ ـ الأستاذ الدكتور / مبروك محمد سالم الغول.(رحمه الله).
٢ ـ الأستاذة الدكتورة / جمال على فؤاد إسماعيل.
٣ – الدكتورة / منى محمد أحمد خليل.

وكذلك الهيئات الآتية:

١ ـ قسم الرياضيات – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية – جامعة عين شمس.
٢- قسم الرياضيات – كلية العلوم – جامعة طنطا.
٣- قسم الرياضيات – كلية العلوم (بنات) – جامعة الأزهر.

وكذلك أشكـــــــــــر:

والـــــــدى ووالدتـــــــى وأختي الصغيرة " بسمـــــــــــــــة" وكذلك أختى " نهـــــــــــــــــــا".

الملخص العربي

يتعلق موضوع الرسالة بأحد فروع الرياضيات يسمى التوبولوجى الهندسي ويدرس دراسة خوارزمية لبعض الرسوم البيانية واختلافاتها وله تطبيقات في جميع فروع العلوم الأساسية .

تتكون الرسالة من خمس أبواب :

الفصل الأول : المفاهيم الأساسية.
وهو مقدمة تمهد لأبواب الرسالة ويقدم عرضاً موجزاً للتعاريف الرئيسية الهامة التي تساعدنا في الرسالة.

الفصل الثاني : التغير في الخوارزميات على المخططات البيانية والطي لهم.
في الفصل الثاني استعرضنا الخوارزميات على المخططات البسيطة والكاملة وكذلك التحويلات الهندسية مثل الطي على المخططات الكاملة المحملة وغير المحملة وأيضا تم استنباط بعض النظريات المتعلقة بهذا.

نتائج هذا الباب" التغير في الخوارزميات على المخططات البيانية والطي لهم" نشرت في مجلة *"Journal of Mathematical Archive" Vol.4, No 1. January 2013. 1-7.* بالهند.

الفصل الثالث : الخوارزميات على المخطط الشريطي والشريطي الكامل والتحويلات الهندسية لهم.
في الفصل الثالث نناقش الخوارزميات على المخطط الشريطي والشريطي الكامل والتحويلات الهندسية لهم مثل الطي قبل اثنين من الحالات الحافة إلى نفسها وقمة الرأس إلى قمة الرأس وكذلك التشويه للمخطط من الحافة وليس الرأس وأيضا التقلص للمخططات قبل اثنين من الحالات تقلص الحواف وتقلص الرؤوس وقدمنا أيضا بعض التطبيقات على هذا.

نتائج الجزء الأول من هذا الباب" الخوارزميات على المخطط الشريطى والتحويلات الهندسية له" نشرت في مجلة
"International Journal of Applied Science and Technology", Vol.3, No 5. May 2013. 45-52. بأمريكا.
ونتائج الجزء الثاني من هذا الباب" الخوارزميات على المخطط الشريطى الكامل والتحويلات الهندسية له" قبلت للنشر في مجلة *"Asian Transactions of Engineering"* بباكستان.

الفصل الرابع : العمليات على الخوارزميات لبعض المخططات.
في الفصل الرابع قدمنا العمليات على الخوارزميات لبعض المخططات مثل الاتحاد والتقاطع بين اثنان من نفس النوع من المخططات والفرق بين نوعين مختلفين من المخططات المحملة وغير المحملة وقدمنا أيضا بعض التطبيقات على هذا.
نتائج الجزء الأول من هذا الباب " العمليات على الخوارزميات للمخطط البسيط والكامل" قبلت للنشر في مجلة *"Journal of Advances in Mathematics".* بأمريكا.
ونتائج الجزء الثاني من هذا الباب " العمليات على الخوارزميات للمخطط الشريطى والشريطى الكامل" قبلت للنشر في مجلة *"International Journal of Computers &Technology".* بأمريكا.

الفصل الخامس : المجموع المتصل على خوارزميات لبعض المخططات.

في الفصل الخامس قدمنا المجموع المتصل على خوارزميات لبعض المخططات مثل المخطط البسيط والكامل والشريطي والشريطي الكامل في حالتي إزالة الحواف وإزالة الرؤوس المقابلة وأيضا تم استنباط بعض النظريات المتعلقة بهذا.

نتائج هذا الباب " المجموع المتصل على خوارزميات لبعض المخططات" قبلت للنشر في مجلة *"IOSR Journal of Engineering ".* بالهند.

CONTENTS

ABSTRACT
SUMMARY

Page

Chapter 1 Basic Concepts 1

1.1: Graph 1
1.2: An abstract graph 2
1.3: An oriented abstract graph 4
1.4: Some types of graphs 4
1.5: Subgraph 7
1.6: Spanning subgraph 7
1.7: Tree 8
1.8: Spanning tree 8
1.9: Minimal spanning tree 9
1.10: Loop 10
1.11: Weighted graph 10
1.12: Algorithm 10
1.13: Kruskal's algorithm 10
1.14: The weighted kruskal's algorithm 11
1.15: The unweighted graph 11
1.16: Folding and unfolding 12
1.17: Deformation 13
1.18: Retracts 14
1.19: Connected sum 14

Chapter 2 Variation of Algorithm on Graphs and their Folding 15

2.1: Introduction 15
2.2: Algorithm on simple graph 15
2.2.1: Type(1): Unweighted simple graph 16
2.2.2: Type(2): Weighted simple graph 17
2.3: Algorithm on complete graph 18
2.3.1: Type(1): Unweighted complete graph 18
2.3.2: Type(2): Weighted complete graph 19
2.4: Folding of algorithm graph 20
2.4.1: Folding of the complete graph 21
2.5: Examples 29

Chapter 3 Algorithm on Tape Graph and Complete Tape Graph and their Geometric Transformations 31

3.1: Introduction 31

3.2: Algorithm on tape graph 32
3.2.1: Type(1): Unweighted tape graph 32
3.2.2: Type(2): Weighted tape graph 33
3.3: Folding of the algorithm tape graph 34
3.3.1: Type(1): Folding of unweighted tape graph 34
3.3.2: Type(2): Folding of weighted tape graph 36
3.4: Deformation of the algorithm tape graph 38
3.4.1: Type(1): Deformation of unweighted tape graph 38
3.4.2: Type(2): Deformation of weighted tape graph 39
3.5: Retraction of the algorithm tape graph 40
3.5.1: Type(1): Retraction of unweighted tape graph 40
3.5.2: Type(2): Retraction of weighted tape graph 42
3.6: Complete tape graph 44
3.7: Algorithm on complete tape graph 44
3.7.1: Type(1): Unweighted complete tape graph 44
3.7.2: Type(2): Weighted complete tape graph 45
3.8: Folding of the algorithm complete tape graph 46
3.8.1: Type(1): Folding of unweighted complete tape graph 47
3.8.2: Type(2): Folding of weighted complete tape graph 49
3.9: Deformation of the algorithm complete tape graph 51
3.9.1: Type(1): Deformation of unweighted complete tape graph 52
3.9.2: Type(2): Deformation of weighted complete tape graph 53
3.10: Retraction of the algorithm complete tape graph 54
3.10.1: Type(1): Retraction of unweighted complete tape graph 54
3.10.2: Type(2): Retraction of weighted complete tape graph 57
3.11: Examples 59

Chapter 4 Operations on Algorithm of some Graphs 61

4.1: Introduction 61
4.2: Union between two algorithm graphs from the same kind 62
4.2.1: Algorithm simple graphs 62
4.2.2: Algorithm complete graphs 64
4.2.3: Algorithm tape graphs 67
4.2.4: Algorithm complete tape graphs 69
4.3: Intersection between two algorithm graphs from the same kind 70
4.3.1: Algorithm simple graphs 70
4.3.2: Algorithm complete graphs 72
4.3.3: Algorithm tape graphs 74