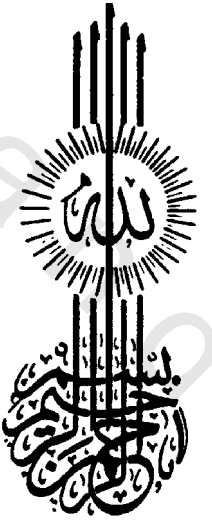

obeikandl.com

obeikandl.com

مقدمة في
نظرية الرسومات

تأليف

د. أحمد حميد شراري **د. محمد عبدالعزيز الزهيري**

قسم الرياضيات — كلية العلوم

جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

obeikandl.com

ⓒ جامعة الملك سعود، ١٤٣٢هـ (٢٠١١م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

شراري، أحمد حميد

مقدمة في نظرية الرسومات./ أحمد حميد شراري؛ محمد عبدالعزيز الزهيري.-

الرياض، ١٤٣٢هـ

١٩٥ص، ١٧×٢٤سم

ردمك: ٤-٨٣٩-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨

١- الرسومات أ. الزهيري، محمد عبدالعزيز (مؤلف مشارك) ب. العنوان

ديوي ٧٤٠ ١٤٣٢/٦٧٧٨

رقم الإيداع: ١٤٣٢/٦٧٧٨

ردمك: ٤-٨٣٩-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس العلمي على نشره - بعد اطلاعه على تقارير المحكمين - في اجتماعه الحادي عشر للعام الدراسي ١٤٣١/١٤٣٢هـ المعقود بتاريخ ١٤٣٢/٣/١٠هـ الموافق ٢٠١١/٢/١٣م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٣٢هـ

obeikandl.com

المقدمة

تشهد نظرية الرسومات تطوراً سريعاً كما يزداد الاهتمام بها من الناحيتين النظرية والتطبيقية ويعود ذلك إلى علاقتها الوثيقة بمعظم فروع الرياضيات الأخرى وإلى تطبيقاتها في مجالات متعددة لعلوم الحاسب والعلوم الطبيعية. تعتبر نظرية الرسومات وسيلة مهمة لإنشاء نماذج رياضية لدراسة هذه العلوم المختلفة.

يُذكر أن بدايات نظرية الرسومات تعود إلى العام ١٧٣٦م عندما حل أويلر Euler مسألة جسور كونقسبيرق Konigsberg السبعة. بعد ذلك، ولمدة قرنين كانت النتائج المتعلقة بالرسومات قليلة. في العام ١٩٣٦م ألف كونق Konig أول كتاب حول الرسومات. ثم تسارع الاهتمام بنظرية الرسومات وتطبيقاتها في النصف الثاني من القرن الماضي حيث تتواجد الآن في معظم المناهج الجامعية.

يقدم هذا الكتاب مدخلاً إلى نظرية الرسومات. وحيث إنه لا يوجد إجماع، حتى الآن، حول المادة الأساسية وكيفية تقديمها؛ فقد اخترنا مادةً يمكن عرضها على نحو أفقي وابتعدنا عن التوسع الرأسي، حيث أُدرجت موضوعات متنوعة بدرجة مناسبة من العمق لتُختار منها مادة مقرر أول في نظرية الرسومات. كما اخترنا ترتيب الموضوعات من الأسهل إلى الأصعب مع المحافظة على متطلبات البنى الرياضية.

يقع الكتاب في ثمانية فصول. يشتمل الفصل الأول على الكثير من التعاريف والمصطلحات والنتائج الأساسية المستخدمة في الفصول اللاحقة. بينما يتضمن الفصل الثاني موضوع الأشجار وتمييزاتها وبعض الخوارزميات المتعلقة بالتطبيقات. أما الفصل الثالث فيغطي الرسوم الأويلرية وبعض النتائج الخاصة بالرسوم الهاملتونية. في حين أن الفصل الرابع يُقدم مفهوم الاستوائية. وفي الفصل الخامس نعرض موضوع التلوين الذي ساهم بشكل كبير في تطوير نظرية الرسومات. ويشتمل الفصل السادس على موضوع الموائمة وخوارزمية لإيجاد موائمة عظمى في الرسوم ثنائية التجزئة. وفي الفصل السابع يُقدم مفهوما الترابطية والترابطية الضلعية. ويمكن اعتبار الفصل الثامن مدخلاً إلى موضوع الرسوم الموجهة.

أما بالنسبة للمصطلحات فقد استخدمنا غالباً معجم الرياضيات الصادر عن مكتب تنسيق التعريب في الرباط بالمملكة المغربية التابع للمنظمة العربية للثقافة والتربية والعلوم، ومعجم الرياضيات الصادر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، ومعجم العلوم الرياضية الصادر عن قسم النشر العلمي والمطابع في جامعة الملك سعود؛ كما اجتهدنا في وضع بعض المصطلحات التي لم ترد في تلك المعاجم.

سيقدر المؤلفان أي ملاحظات تبدى من قراء هذا الكتاب؛ ويمكن إرسال أي تعليقات أو اقتراحات عبر البريد الإلكتروني : zohairi@ksu.edu.sa.

وفي الختام نأمل أن نكون قد وفقنا في توظيف خبرتنا التدريسية في جامعة الملك سعود لتقديم مدخل سهل إلى نظرية الرسومات وأن يكون هذا الكتاب إضافة علمية إلى الكتب العربية النادرة التي تعالج موضوع الرسومات، والله من وراء القصد.

المؤلفان

obeikandl.com

المحتويات

المقدمة ..... هـ

الفصل الأول: أسس نظرية الرسومات ١

(١,١) تعاريف أساسية ١

(١,٢) الرسوم الجزئية ٦

(١,٣) الرسوم المترابطة ٧

(١,٤) الرسوم ثنائية التجزئة ١٠

(١,٥) تمثيل الرسم بمصفوفة ١٣

(١,٦) التماثل في الرسوم ١٦

(١,٧) العمليات على الرسوم ٢٠

(١,٨) متتاليات الدرجات ومجموعات الدرجات ٢١

تمارين ٢٨

الفصل الثاني: الأشجار ٣٥

(٢,١) تعاريف ونتائج أساسية ٣٥

(٢,٢) تمييزات الأشجار ٣٧

(٢,٣) تطبيقات على الأشجار ٤٤

(٢,٣)(أ) أشجار التقصي العرضي وأشجار التقصي العمقي ٤٥

obeikandl.com

(٢,٣)(ب) خوارزميات لإيجاد شجرة مولِّدة صغرى ٥٠
(٢,٣)(ج) خوارزمية إيجاد أقصر ممر في رسم موزون مترابط ٥٥
تمارين ٥٨
الفصل الثالث: الرسوم الأويلرية والرسوم الهاملتونية ٦٣
(٣,١) الرسوم الأويلرية ٦٣
تمارين (٣,١) ٧٠
(٣,٢) الرسوم الهاملتونية ٧٢
تمارين (٣,٢) ٨١
الفصل الرابع: الاستوائية ٨٥
(٤,١) تعاريف ونتائج أساسية ٨٥
(٤,٢) قَسْم الأضلاع ومبرهنة كوراتوسكي ٩٠
تمارين ٩٢
الفصل الخامس: تلوين الرسوم ٩٥
(٥,١) تلوين الرؤوس ٩٥
تمارين (٥,١) ١٠٤
(٥,٢) تلوين الأضلاع ١٠٦
تمارين (٥,٢) ١١٢
(٥,٣) كثيرات الحدود اللونية ١١٣
تمارين (٥,٣) ١١٨
الفصل السادس: الموائمة ١٢١
(٦,١) تعاريف ونتائج أساسية ١٢١
(٦,٢) خوارزمية إيجاد موائمة عظمى في الرسوم ثنائية التجزئة ١٣٠

obeikandl.com

تمارين ١٣٧
الفصل السابع: الترابطية والترابطية الضلعية ١٣٩
(٧,١) المفاصل ١٣٩
تمارين (٧,١) ١٤٤
(٧,٢) الترابطية ١٤٥
(٧,٣) الترابطية الضلعية ١٥٠
تمارين (٧,٢) ١٥٣
الفصل الثامن: الرسوم الموجَّهة ١٥٥
(٨,١) تعاريف ونتائج أساسية ١٥٥
تمارين (٨,١) ١٥٩
(٨,٢) رسوم المسابقة ١٦٠
(٨,٣) توجيه الرسوم ١٦٤
تمارين (٨,٢) ١٦٩
المراجع ١٧١
ثبت المصطلحات ١٧٣
أولاً: عربي – إنجليزي ١٧٣
ثانياً: إنجليزي – عربي ١٨٢
كشاف الموضوعات ١٩١

openkandil.com