بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة في

نظرية التركيبات

تأليف

الدكتور أحمد حميد شراري

الدكتور محمد عبدالعزيز الزهيري

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

ح جامعة الملك سعود، ١٤٣٢هـ (٢٠١١م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

شراري ، أحمد حميد

مقدمة في نظرية التركيبات. /أحمد حميد شراري ؛ محمد عبدالعزيز الزهيري - الرياض ، ١٤٣٢هـ

١٩٤ص ؛ ١٧سم × ٢٤سم

ردمك : ٥- ٨٣٢- ٥٥- ٩٩٦٠- ٩٧٨

١- الرياضيات أ- الزهيري، محمد عبدالعزيز (مؤلف مشارك)

ب - العنوان

ديوي ،٥١٠ ١٤٣٢/٦١٥٨

رقم الإيداع : ١٤٣٢/٦١٥٨

ردمك : ٥- ٨٣٢- 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 ١٤٣٢/١٤٣١هـ، الذي عقد بتاريخ ١٤٣٢/٣/١٠هـ، الموافق٢٠١١/٢/١٣م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٣٢هـ

المقدمة

تعتبر نظرية التركيبات من فروع الرياضيات التي تشهد اهتماماً كبيراً وتطوراً سريعاً في وجهيها النظري والتطبيقي. ويعود ذلك إلى تطبيقاتها الكثيرة في ميادين متنوعة كعلوم الحاسوب والاتصالات والنقل وعلم الجينات وتصميم التجارب والجدولة.

تعالج نظرية التركيبات ثلاثة أنواع رئيسة من المسائل: مسائل الوجود، مسائل العد والسرد، مسائل الإنشاء. وتبحث هذه المعالجة عن إجابات للأسئلة: هل يوجد تشكيل تركيبي من نوع معين؟ كم عدد هذه التشكيلات التركيبية وهل يمكن سردها؟ كيف نختار من بين التشكيلات التركيبية المكنة تشكيلاً أمثلياً بالنسبة إلى معيار ما؟ ويلاحظ أنه عندما تكون مسألة الوجود سهلة فإن الاهتمام ينصب على مسألة العد والسرد، وعلى الرغم من أن معظم النتائج المعروفة يتعلق بالعد إلا أن أهمية السرد بدأت تتجلى حديثاً لعلاقته بعلم الحاسوب. وعندما تكون مسألة الوجود صعبة فغالبا ما تكون مسألة العد والسرد ذات أهمية متدنية. وفي مسألة الإنشاء فإننا نبحث عن خوارزمية جيدة لإيجاد حل أمثلي بالنسبة إلى شروط معينة مسبقاً.

يقدم هذا الكتاب مدخلاً إلى مسألتي الوجود والعد حيث يعرض الأساسيات التي لا تستند إلى مواضيع متقدمة في الرياضيات. و يعالج التفكير التركيبي مسألة العد ضمنياً باستخدام فكرة التقابل لاختزال مسائل معطاة إلى مسائل محلولة مسبقاً. نبدأ باستعراض مبادئ العد الأساسية، نموذج العينة للعد، مسألة عدد الحلول في الأعداد الصحيحة لمعادلة خطية. ثم ننتقل إلى تقديم أدوات أكثر فعالية في معالجة مسائل العد. في الحقيقة، نقدم مبدأ التضمين والإقصاء، الدوال المولّدة، العلاقات الارتدادية، بقدر مناسب من التفصيل. بعد ذلك، ننتقل إلى مسائل الوجود عبر تقديم مبدأ برج الحمام وأعداد رمزي؛ ولكننا لا نتطرق إلى مواضيع مهمة مثل تصميم التجارب. وفي الفصل الأخير، نقدم مدخلاً إلى نظرية بوليا للعد حيث نفترض أن القارئ على دراية بمبادئ نظرية الزمر.

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

وفي الختام نأمل أن نكون قد وفقنا في تقديم مدخل سهل على نظرية التركيبات وأن يكون هذا الكتاب إضافة علمية إلى ما كتب بالعربية، والله من وراء القصد.

المؤلفان

المحتويات

المقدمة .....هـ

الفصل الأول: مبادئ العد الأساسية

(١,١) مبدأ المجموع ومبدأ حاصل الضرب ٢

(١,٢) مبدأ التقابل ٤

(١,٣) نموذج العينة للعد ٤

تمارين (١,١).....١١

(١,٤) مبرهنة ذات الحدين.....١٥

تمارين (١,٢) ٢٢

(١,٥) نموذج التوزيع للعد ٢٤

(١,٦) تجزئات المجموعات.....٢٩

(١,٧) تجزئات الأعداد الصحيحة.....٣٤

تمارين (١,٣) ٣٨

الفصل الثاني: مبدأ التضمين والإقصاء

مبدأ التضمين والإقصاء ٤١
تمارين ٥٢

الفصل الثالث: الدوال المولدة

(٣,١) مقدمة ٥٧
(٣,٢) الدوال المولدة العادية ٥٩
تمارين (٣,١)..... ٧٦
(٣,٣) الدوال المولدة الأسية ٧٨
تمارين (٣,٢) ٨٤

الفصل الرابع: العلاقات الارتدادية

(٤,١) مقدمة ٨٨
(٤,٢) العلاقات الارتدادية الخطية المتجانسة ذات المعاملات الثابتة ٩٠
(٤,٣) العلاقات الارتدادية غير المتجانسة ٩٩
(٤,٤) بناء العلاقات الارتدادية ١٠٨
تمارين ١١٧

الفصل الخامس: مبدأ برج الحمام وأعداد رمزي

(٥,١) مبدأ برج الحمام ١٢٥
تمارين (٥,١) ١٢٨
(٥,٢) أعداد رمزي ١٣١
تمارين (٥,٢) ١٣٨

الفصل السادس: نظرية بوليا

(٦,١) المدارات ١٤١
(٦,٢) أدلة الدورات لزمر التباديل ١٥١
(٦,٣) التلوينات غير المتكافئة ١٦٠
تمارين ١٧٥
المراجع ١٧٩
ثبت المصطلحات ١٨١
أولاً: عربي — إنجليزي ١٨١
ثانياً: إنجليزي – عربي ١٨٧
كشاف الموضوعات ١٩٣