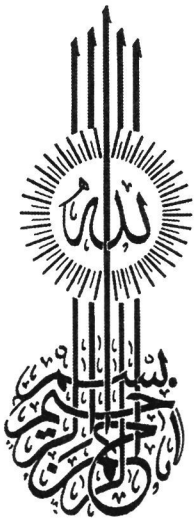
٩/١
٤٢



منهج رياضي

لأساسيات برمجة الحاسوب

تأليف

هارلان ميلز — **فيكتور باسيلى**

جون جانون — **ريتشارد هاملت**

المجلد الثاني

ترجمة

دكتور مهندس/ سرور علي إبراهيم سرور

أستاذ بقسم الأساليب الكميّة

كلية الاقتصاد والإدارة بالقصيم

جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص . ب ٢٤٥٤ الرياض ١١٤٥١ - المملكة العربية السعودية

(ح) جامعة الملك سعود، ١٤١٩هـ / ١٩٩٨م

الطبعة الأولى: ١٤١٩هـ (١٩٩٨م).

الترجمة العربية للطبعة الأولى من كتاب

Principles of Computer Programming, A Mathematicl Approach, 1987
by: Hrlan D. Mills, Vctor R. Basili, John D. Gannon and Richard G. Hamlet
© 1987 by Allyn and Bacon, Inc.

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

ميلز، هارلان د.

منهج رياضي لأساسيات برمجة الحاسوب / تأليف هارلان ميلز، فيكتور باسيلي، خون جانون، ريتشارد هاملت؛ ترجمة سرور علي إبراهيم سرور؛ مراجعة بوعلام محمد بن جيلالي؛ الجزء الرابع من ص ٥٨١ إلى ص ١١٤٦ - الرياض.

١١٤٦ ص؛ ١٧سم × ٢٤سم

ردمك ١-٦٦٥-٠٥-٩٩٦٠ (غلاف)

٦-٦٧١-٠٥-٩٩٦٠ (جلد)

١- الحاسبات الألكترونية ٢- البرمجة (حاسبات إلكترونية)

أ- باسيلي، فيكتور (م. مشارك) ٢- جانون، جون (م. مشارك)

جـ- هاملت، ريتشارد (م. مشارك) د- سرور، سرور علي إبراهيم (مترجم)

هـ- جيلالي، بوعلام محمد (مراجع) و- العنوان

ديوي ١,٠٠٥ ١٨/٢١١٧

رقم الإيداع ١٨/٢١١٧

تم تحكيم الكتاب بوساطة لجنة متخصصة شكلت بناء على قرار المجلس العلمي ووافق المجلس على نشره في اجتماعه العاشر للعام ١٤١٢/ ١٤١٣هـ المعقود بتاريخ ٢٢/ ٨/ ١٤١٢هـ الموافق ٢٥/ ٢/ ١٩٩٢م.

النشر العلمي والمطابع ١٤١٩هـ

الجزء الرابع

تصميم البرنامج في بسكال التصميم
PROGRAM DESIGN IN D PASCAL

• مقاطع البرنامج • أنواع البيانات الترتيبية • هيكل برنامج بسكال التصميم • أنواع البيانات المتكاملة في بسكال التصميم • تصميم التحكّم المتتابع •أنواع البيانات المجرّدة

تجريدات البيانات (Data Abstraction)

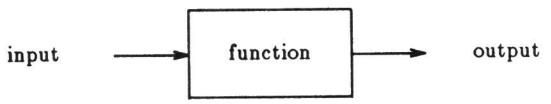
لقد تحقّق تطوّر البرنامج المنطقي في بسكال الرمز والملفّ من خلال تنقية البرامج خطوة خطوة. ويقدم حساب التفاضل والتكامل وقواعد التصميم المستخلصة منه أساسًا رياضيًا لكتابة برامج صحيحة ببسكال الرمز والملفّ. وتتسع هذه المفاهيم في التصميم في الجزء الرابع إلى فكرة أكثر قوة، وبالتسمية فهي بيانات وعمليّات مرتفعة المستوى في لغة أكثر قوة تسمّى لغة بسكال التصميم [D (Design) Pascal].

وطريقة تنقية الخطوة خطوة هي حل للمشكلة عن طريق تعريف برنامج صغير تصمّم أجزاؤه فيما بعد. ويمكن أنّ يصمم كل جزء فيما بعد كإجراء ويصف اصطلاح *التجريد الإجرائي* (procedural abstraction) تجزئة الخطوة خطوة إلى أنشطة جزئية. وفي أي حالة من الحالات وإذا ما صمم البرنامج الجزئي كإجراء بسكال أم لا فالبرنامج الجزئي الذي ينفّذ الأنشطة الجزئية يكون عبارة عن جزء من برنامج له دالّة برنامج. وفي الواقع في تنقية الخطوة خطوة تعرف دالّة جزء البرنامج لتلبّي حاجة المشكلة التي يجرى لها الحل ويصمّم بعد ذلك جزء برنامج، تكون له هذه الدالّة بالضبط.

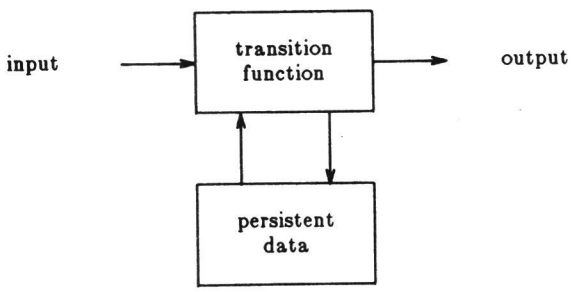
ومفهوم التصميم الجديد في الجزء الرابع هو تجريد *البيانات* (data abstraction). بينما يمكن تعريف تجريد الإجراء بإجراء بسكال فردي إلاّ أنّه يجب أنّ يعرف تجريد البيانات بنظام من الإجراءات وتوضيحات البيانات بطريقة تجعل هذه الإجراءات تقدّم وسيلة الاتّصال الوحيدة بهذه البيانات. مثل هذا النظام من الإجراءات والتوضيحات يسمّى *مقطع برنامج* (program module). وميزة تجريد البيانات عن تجريد الإجراء هو أنّه يمكن استخدامه لحفظ البيانات لتستخدم فيما بعد بدلاً من عمل حسابات كما يفعل تجريد الإجراء. الملفّات هي أحد تجريدات البيانات المبنيّة في البسكال. والعبارات سابقة التعريف (مثل RESET ، READ ، . . . إلخ)

تعالج الملفّات الموضّحة كمتغيرات . ويمكن استخدام هذه العبارات في تخزين البيانات واستعادتها ويعرّف مجموع العمليّات وتوضيح الملفّ هذا الملفّ كتجريد بيانات .

وتجريد البيانات هو مفهوم تصميم أكثر قوة عن تجريد الإجراء لأنّ الفكرة الرياضية من ورائه هي *آلة الحالة* (state machime) بدلاً من الدالّة . دائمًا ما تنتج الدالّة نفس المخرجات عندما يقدّم لها نفس المدخلات :



ويمكن لآلة الحالة أنّ تقبل مدخلات وتنتج مخرجات معتمدة على المدخلات وعلى حالتها المستمرّة الداخليّة وربمّا تغيّر من الحالة الداخليّة أيضًا .



مثال ذلك مع إحدى الملفّات لا تنتج عبارات READ المتتالية نفس الاستجابة . أمّا في تجريد بيانات الملفّ تكون الحالة الداخليّة لتجريد البيانات هي قيمة للملفّ : سلسلة بنقطة بداية وطريقة اتّصال حالية بالملف .

بسكال التصميم [D (Design) Pascal]

يتّسع الجزء الرابع كذلك في بسكال الرمز والملفّ ليشغل جزءًا أكبر من

البسكال وهو بسكال التصميم. ويسمح بسكال التصميم بصفة عامة بتصميمات أصغر وأبسط لنفس دوال الأجزاء عمّا هو ممكن في بسكال الرمز والملفّ. والاتّساع الأساسي لبسكال التصميم يقع في الأنّواع الجديدة للبيانات. وبالإضافة لبيانات بسكال الرمز والملفّ CHAR و TEXT يحتوى بسكال التصميم على أنواعَ مبيّنة داخليّا وهي INTEGER، BOOLEAN، FILE، SET و RECORD. كما يقدم بسكال التصميم كذلك أنّواع بيانات عادية بأي حجم وبأي درجة تعقيد. أنواع البيانات العادية هذه تتكون من أنّواع بيانات أصغر لتناسب احتياجات المشكلة التي يُجري لها الحل. وبتفسير قيم أنّواع البيانات العادية تفسيرًا مناسبًا يمكن أنّ تخدم هذه البيانات كأساس لتجريد البيانات. ويحتوي بسكال التصميم كذلك على عبارات مركّبة إضافية وتسهيلات إضافية لهيكل البرنامج.

ولغة بسكال التصميم ليست لغة بسكال كاملة والتي سوف تظهر في الجزء الخامس. فموضوع هذا الكتاب هو أساسيّات تصميم البرنامج وموضوعات خاصة فقط بلغة البسكال. ويحتوي بسكال التصميم على معالم مطلوبة لمناقشة فكرة التصميم المهمة الخاصة بتجريد البيانات وهي موضوع هذا الجزء. سوف تتعلم تصميم البرامج مرّة واحدة لكنك سوف تتعلّم العديد من لغات البرمجة. وبالرغم من أنّ البسكال لغة جيّدة إلاّ أنّها لا يجب أنّ تنتج فئة من غير المبصرين للتفكير أو للبرمجة.