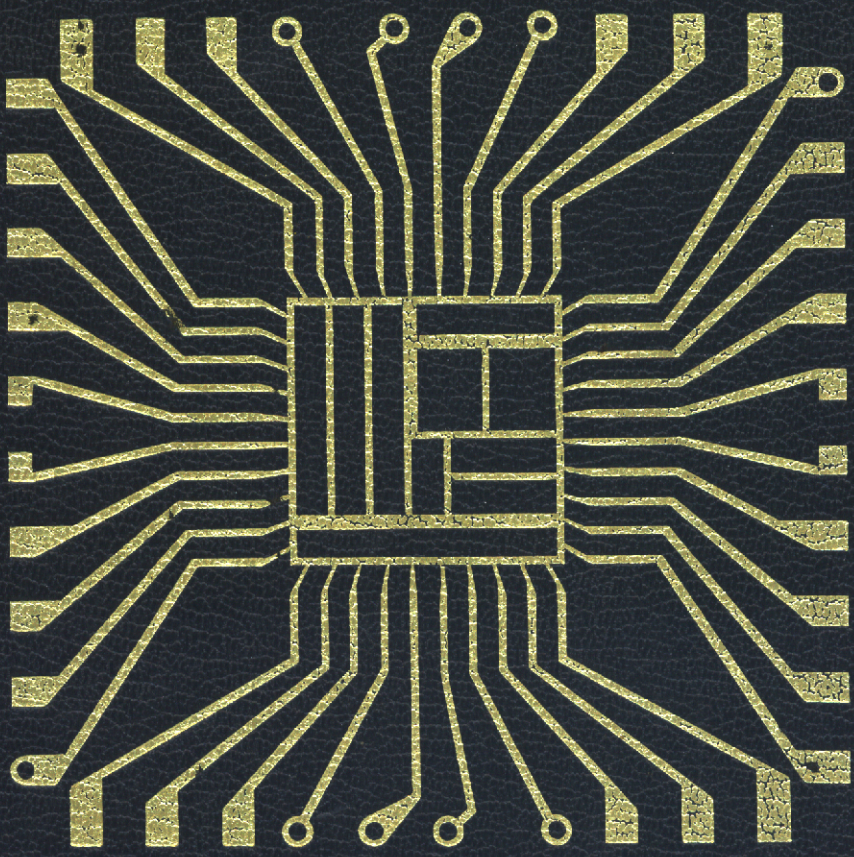
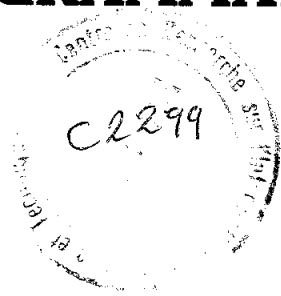
SCIENCES ET PRATIQUES DE L'INFORMATIQUE



Bordas informatique

INITIATION A L'ANALYSE ET A LA PROGRAMMATION



par
Jean-Pierre LAURENT
Professeur
à l'Université de Savoie

Préface de
Jean VIGNES
Institut de Programmation
de l'Université de Paris VI

Bordas informatique

La présente édition a été achevée d'imprimer en juin 1988

ISBN 2-04-013351-8

Préface

L'histoire de la Programmation est étroitement liée à celle des ordinateurs. Programmer consistait sur les premiers ordinateurs qui ne possédaient que des langages rudimentaires à écrire correctement des instructions codées réalisant des actions élémentaires qui permettaient de résoudre des problèmes simples. Mais avec l'évolution des matériels informatiques et des langages de programmation, des problèmes de plus en plus complexes ont pu être abordés.

Pendant de nombreuses années et même pour certains encore, programmer a consisté, après une analyse du problème qui se traduit par ce que l'on appelle un organigramme, à écrire des instructions dans un langage choisi, à faire compiler par l'ordinateur le programme, à corriger les erreurs syntaxiques détectées par le compilateur et à essayer, une fois que le programme est apte à être exécuté, des jeux de données. Si les résultats fournis par la machine ne sont pas satisfaisants on essaye, par tâtonnements, de détecter les erreurs et de les corriger. Dès que les résultats sont ceux espérés on admet que le programme est correct. Or comme l'a souligné E. Dijkstra « tester un programme peut servir à prouver qu'il contient des erreurs, jamais qu'il est juste ». J'ajouterais, pour ma part, que même un programme juste peut fournir des résultats faux, j'en reparlerai par la suite. Cette technique d'essais encore utilisée n'est donc pas satisfaisante.

Mais alors comment programmer correctement ? En acquérant un mode de pensée nouveau, permettant de concevoir et d'exprimer des algorithmes et cela indépendamment de tout langage de programmation. En effet, la programmation ne consiste pas seulement à écrire des instructions dans un langage de programmation choisi, mais aussi à traduire sous forme d'algorithme le problème que l'on a à résoudre.

Cet ouvrage intitulé *« Initiation à l'Analyse et à la Programmation »* a pour but de faire acquérir au lecteur les bases de ce qui est couramment appelé *La Programmation Structurée.* Sous le vocable de Programmation se cache en fait deux activités. L'une consiste à faire l'analyse du problème à traiter, afin d'en élaborer l'algorithme qui n'est autre que la mise en forme du problème afin qu'il soit interprétable par l'ordinateur. L'autre est la traduction dans un langage de programmation compréhensible par la machine de cet algorithme.

Pour pouvoir aisément établir l'algorithme, l'auteur propose d'utiliser une notation simple appelée *notation algorithmique* qui repose sur les concepts

informatiques de base. C'est la raison pour laquelle cet ouvrage débute par les notions générales de l'informatique : la structure et le fonctionnement des ordinateurs, les types et la structure des données, la nature des diverses actions qui peuvent être traitées par la machine. La notation algorithmique qui permet de décrire et de structurer toutes les actions que l'ordinateur peut exécuter est donc très efficace pour expliciter tout algorithme. Mais c'est dans l'analyse du problème à traiter, d'où découle l'algorithme, que réside la principale difficulté de la programmation. L'auteur décrit les deux méthodes d'analyse les plus utilisées en informatique. La première appelée *méthode descendante* consiste à décomposer le problème à traiter en sous-problèmes de plus en plus simples à résoudre. La seconde appelée *méthode ascendante* propose une démarche intellectuelle inverse qui consiste à résoudre les problèmes de base que nécessite la résolution du problème posé, à construire des outils qui sont ensuite utilisés pour résoudre des problèmes de plus en plus complexes. L'essentiel de ces méthodes d'analyse repose dans le fait qu'elles mettent bien en évidence l'importance de la décomposition d'un problème en sous-problèmes organisés en niveaux hiérarchisés et la manière dont ils s'articulent et s'interconnectent. Pour expliciter un algorithme il est parfois fort commode de faire appel à la notion de récursivité. C'est la raison pour laquelle un chapitre y est consacré, illustré par des exemples. En utilisant ces techniques il est possible d'élaborer tout algorithme. Il faut ensuite le traduire en un programme en utilisant un quelconque langage de programmation. L'auteur présente alors les outils que nous offrent les langages évolués pour programmer ces divers niveaux hiérarchisés qui sont les procédures, sous-programmes et fonctions.

Par souci pédagogique, cet ouvrage qui s'adresse aux débutants présente comme des tâches bien distinctes d'une part l'Analyse et d'autre part la Programmation. Mais au fur et à mesure que le programmeur acquiert de la maturité cette frontière s'estompe et l'analyse et la programmation s'interpénètrent.

Il n'est pas possible dans un ouvrage d'initiation de tout dire sur le sujet. C'est ainsi que, par exemple, les techniques de preuves de programmes, de transformations d'algorithmes récursifs en algorithmes récurrents, de transformations syntaxiques de programmes n'y ont pas été exposées. L'auteur a, toutefois, attiré l'attention du lecteur sur les dangers que présente, pour les problèmes de calcul scientifique, la propagation des erreurs engendrées par l'arithmétique approchée de l'ordinateur. Ceci est très important car des programmes scientifiques justes, conduisent dans certains cas à l'obtention de résultats faux.

Mais pour toutes les techniques succinctement traitées ou simplement évoquées, l'auteur a toujours renvoyé aux ouvrages spécialisés qui font autorité dans le domaine.

Le lecteur qui aura bien assimilé cet ouvrage, aura acquis les connaissances de base nécessaires pour programmer selon des principes simples et efficaces et pour pouvoir lire les ouvrages de la littérature scientifique spécialisés dans le domaine de la programmation.

Certes par essence cet ouvrage s'adresse aux programmeurs débutants quel que soit leur domaine d'application, qu'ils se destinent à être des utilisateurs sérieux de l'informatique ou à devenir de véritables informaticiens. Mais je crois qu'il peut être aussi profitable aux programmeurs confirmés formés à une époque, encore pas si lointaine, où la programmation était une activité à caractère plus empirique que méthodologique. Je souhaite que cet ouvrage qui présente avec clarté les bases fondamentales de la méthodologie de la programmation ait tout le succès qu'il mérite.

Professeur J. VIGNES
Institut de Programmation
de l'Université P. et M. Curie
de Paris, Paris VI.

Table des matières