



## UvA-DARE (Digital Academic Repository)

### New Insights from Old Programs

*The Structure of The First ALGOL 60 System*

van den Hove d'Ertsenryck, G.M.C.J.T.G.

**Publication date**

2019

**Document Version**

Other version

**License**

Other

[Link to publication](#)

**Citation for published version (APA):**

van den Hove d'Ertsenryck, G. M. C. J. T. G. (2019). *New Insights from Old Programs: The Structure of The First ALGOL 60 System*. [Thesis, externally prepared, Universiteit van Amsterdam].

**General rights**

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

**Disclaimer/Complaints regulations**

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <https://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

### **One-sentence abstract**

We demonstrate that much can be learned about computer programming and its methods by studying exemplary programs.



## Abstract

It is a commonplace that computer programming is hard, especially when one aims at creating a program that is correct. What kind of methods should be used to reach that goal is the subject of heated debates. Our thesis is a contribution to these discussions: To understand what computer programming is, and how it should be done, we propose to study how it is actually done — that is, to induce elements of method from factual observation. Our thesis takes the form of a detailed analysis, based on a careful reconstruction, of a particular well-crafted computer program: the first ALGOL 60 system, designed and implemented at the Mathematical Center (now CWI) by E. W. Dijkstra and J. A. Zonneveld, with the assistance of S. J. Christen and M. J. H. Römgens, on an Electrologica X1 computer. It is divided into three main chapters. Chapter I presents the two elements of the problem the Mathematical Center team was facing, namely the ALGOL 60 language and the X1 computer. Chapter II discusses the principles of its solution, explains the implementation choices made by the Mathematical Center team, and compares them to other possible choices. Chapter III presents the details of the Mathematical Center ALGOL 60 system, on an ISO C version of that system, reverse engineered from its X1 assembler source. This program is about 3000 lines long, and is composed of 173 subroutines working on 57 global variables. Finally, our conclusion, in the form of 17 theses and 4 hypotheses, indicates some lessons, in particular on computer programming methods, that we believe can be drawn from the analysis of that particular computer program.

## Samenvatting

Het is een gemeenplaats dat het programmeren van computers moeilijk is, vooral als men wil dat een programma correct werkt. Wat voor soort methoden hiervoor moeten worden gebruikt is het onderwerp van verhitte debatten. Dit proefschrift beoogt een bijdrage te leveren aan deze discussie: om te begrijpen wat het programmeren van een computer is, en hoe het moet worden gedaan, stellen wij voor om te bestuderen hoe het werkelijk wordt gedaan — of: om elementen van feitelijke waarnemingen bij de studie te betrekken. Dit proefschrift heeft de vorm van een gedetailleerde analyse, op basis van een zorgvuldige reconstructie, van een bepaald goed geschreven computerprogramma: het eerste ALGOL 60 systeem, ontworpen en geïmplementeerd bij het Mathematisch Centrum (nu CWI) door E. W. Dijkstra en J. A. Zonneveld, met de hulp van S. J. Christen en M. J. H. Römgens, op een Electrologica X1 computer. Het proefschrift is verdeeld in drie hoofdstukken. Hoofdstuk I presenteert de twee elementen van het probleem waarmee het team van het Mathematisch Centrum werd geconfronteerd, namelijk de ALGOL 60 taal en de X1 computer. Hoofdstuk II bespreekt de principes van de oplossing, verklaart de implementatiekeuzes gemaakt door het team van het Mathematisch Centrum, en vergelijkt ze met andere mogelijke keuzes. Hoofdstuk III geeft de details van het Mathematisch Centrum ALGOL 60 systeem, in de vorm van een ISO C-versie van dat systeem, reverse engineered uit de X1 assembler broncode. Dit programma is ongeveer 3000 regels lang en bestaat uit 173 subroutines werkend op 57 globale variabelen. Tot slot presenteren we in onze conclusie naast 17 thesissen en 4 hypothesen een aantal lessen, in het bijzonder over programmeer-methoden, die uit de analyse van dat bepaalde programma kunnen worden getrokken.