

### A.3. 学生の電子計算機実習における初等的誤りに対する対策

森口繁一, 吉沢 正 (東京大学工学部)

東京大学工学部実用解析(主に3年生対象)の講義では, 数値計算の演習に電子計算機を使用し, 年間5~6題の問題を各自にプログラムを書かせて実施している. 1965年6月にまずALGOLを1回(2時間)講義し, ただちにニュートンの反復法で3次方程式の根を求めるプログラムを作成させた. 提出された80件のプログラムを見たところ初等的な文法上のミスがあまりに多かつたので, その対策として代表的な誤りを26個含むプログラムを作り, それを訂正させるという演習を課した. 早く出来たと思う学生には提出させたところ半分ぐらいしか訂正していないのでやり直しをさせ, また出来上がったと思つて提出してきてもまだ5個程度の見落としが残つていたのでさらにやり直させた. 全員の筆がほぼ止つたところに隣どうしチェックさせ, 最後に正解を配つて検討させた. この演習のあととはつまらないミスは非常に減少した.

学生実習においては, はじめはつまらないミスによつて学生側と計算機側の相手が時間を浪費しがちである. 実用解析の講義では電子計算機の実習はあくまで補助手段であつてそれが目的ではない. したがつて短時間でプログラムが書けるようにする必要がある. この観点から上記の演習, すなわち誤りを含むプログラムを訂正させることおよび他人のプログラムをチェックすることは, 初心者に対して非常に有効であつた. 本シンポジウムでプログラムの誤りが主題としてとり上げられたので, この機会に一つの工夫例として発表する次第である.

#### 演習問題

次のプログラムを訂正せよ

```
begin real FX,DFX,X XNEW;
  integer I,K,
  array A (0,3);
  for I=0 step 1 until 3 do
    begin READREAL (A (I))
      PRINTREAL (A (I))
      CRLF
    end
  X :=READREAL;EPS:=READREAL;
```

```

K:=1;
L1:FX:=A(3);
  for I=2 step-1 until 0 do FX:=FX*X+A(I);
  DFX:=3*A(I);
  for I=2 step -1 until 1 do DFX:=DFX*X+A(I)*I;
  XNEW:=X-FX/DFX;
  PRINTREAL(X);CRLF;
  K:=K+1;if K>50 than go to EXII;
  if ABS(X-XNEW)>EPS then X:=XNEW;go to L1;
  PRINTSTRING('KOTAE');PRINTREAL(X);CRLF
EXIT;
end
3.-260,00,126,01

```

## 解 答

訂正部分を下線で示す。

```

begin real FX,DFX,X,XNEW,EPS;
  integer I,K;
  array A(0:3);
  for I:=0 step 1 until 3 do
    begin A(I):=READREAL;
      PRINTREAL(A(I));
      CRLF(1)
    end;
  X:=READREAL;EPS:=READREAL;
  K:=1;
L1:FX:=A(3);
  for I:=2 step -1 until 0 do FX:=FX*X+A(I);
  DFX:=3.0*A(3);
  for I:=2 step -1 until 1 do DFX:=DFX*X+A(I)*FLCAT(I);
  XNEW:=X-FX/DFX;
  PRINTREAL(X);CRLF(1);
  K:=K+1;if K>50 then go to EXIT;
  if ABS(X-XNEW)>EPS then begin X:=XNEW;go to L1 end;

```

```
PRINTSTRING('KOTAEE');PRINTREAL(X);CRLF(1);  
EXIT;  
end  
3.0, -26.0, 00, 126.0, 0.1,  $10^{-7}$ ,
```

本 PDF ファイルは 1968 年発行の「第 9 回プログラミング・シンポジウム報告集」をスキャンし、項目ごとに整理して、情報処理学会電子図書館「情報学広場」に掲載するものです。

この出版物は情報処理学会への著作権譲渡がなされていませんが、情報処理学会公式 Web サイトの [https://www.ipsj.or.jp/topics/Past\\_reports.html](https://www.ipsj.or.jp/topics/Past_reports.html) に下記「過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について」を掲載して、権利者の検索をおこないました。そのうえで同意をいただいたもの、お申し出のなかったものを掲載しています。

#### 過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について

情報処理学会発行の出版物著作権は平成 12 年から情報処理学会著作権規程に従い、学会に帰属することになっています。

プログラミング・シンポジウムの報告集は、情報処理学会と設立の事情が異なるため、この改訂がシンポジウム内部で徹底しておらず、情報処理学会の他の出版物が情報学広場 (=情報処理学会電子図書館) で公開されているにも拘らず、古い報告集には公開されていないものが少からずありました。

プログラミング・シンポジウムは昭和 59 年に情報処理学会の一部門になりましたが、それ以前の報告集も含め、この度学会の他の出版物と同様の扱いにしたいと考えます。過去のすべての報告集の論文について、著作権者（論文を執筆された故人の相続人）を探し出して利用許諾に関する同意を頂くことは困難ですので、一定期間の権利者検索の努力をしたうえで、著作権者が見つからない場合も論文を情報学広場に掲載させていただきたいと思います。その後、著作権者が発見され、情報学広場への掲載の継続に同意が得られなかった場合には、当該論文については、掲載を停止致します。

この措置にご意見のある方は、プログラミング・シンポジウムの辻尚史運営委員長 ([tsuji@math.s.chiba-u.ac.jp](mailto:tsuji@math.s.chiba-u.ac.jp)) までお申し出ください。

加えて、著作権者について情報をお持ちの方は事務局まで情報をお寄せくださいますようお願い申し上げます。

期間：2020 年 12 月 18 日～2021 年 3 月 19 日

掲載日：2020 年 12 月 18 日

プログラミング・シンポジウム委員会

情報処理学会著作権規程

<https://www.ipsj.or.jp/copyright/ronbun/copyright.html>