

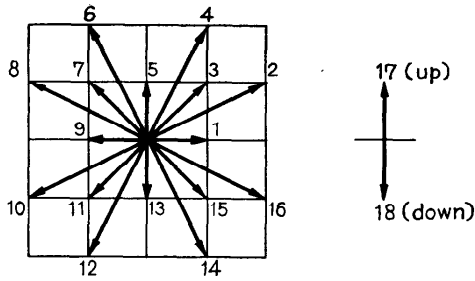
プログラムのページ

担当和田英一

6807. Digital Plotter の制御

相馬 嵩 (理化学研究所情報科学研究室)

1. 目的 第1図に示めすような16種類のunit step をもちいて直線を近似する。



第1図 Unit step

2. 方法 許される step のうち、その step の終点から近似すべき直線に最も近いものを選んでゆく。

i) 直線が第1 Hexadecant にある場合、

$$\nabla_1 = \Delta a - 3 \cdot \Delta b, I = 0$$

もし $\nabla_1 \geq 0$ なら step 1 を選び、

$$\nabla_{i+1} = \nabla_i - 2 \cdot \Delta b, I = I + 1 \text{ とする。}$$

もし $\nabla_1 < 0$ なら step 2 を選び、

$$\nabla_{i+1} = \nabla_i - 4 \cdot \Delta b + 2 \cdot \Delta a, I = I + 2 \text{ とする。}$$

これを $I = \Delta a$ になるまで繰り返す。ただし $\Delta a = 0$ ならば、何もしない。

ii) 直線が第2 Hexadecant にある場合、

$$\nabla_1 = 3 \cdot \Delta b - \Delta a, I = 0$$

もし $\nabla_1 \geq 0$ なら step 3 を選び、

$$\nabla_{i+1} = \nabla_i + 2 \cdot \Delta b - 2 \cdot \Delta a, I = I + 1 \text{ とする。}$$

もし $\nabla_1 < 0$ なら step 2 を選び、

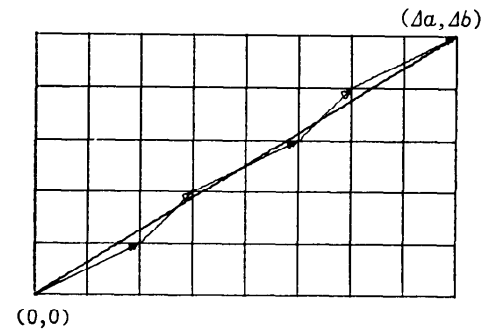
$$\nabla_{i+1} = \nabla_i + 4 \cdot \Delta b - 2 \cdot \Delta a, I = I + 2 \text{ とする。}$$

これを $I = \Delta a$ になるまで繰り返す。ただし $\Delta a = 0$ ならば何もしない。

直線が他の Hexadecant にある場合も、対称操作により、上の二つの場合に還元できる。

以上の方法の導びき方は、文献(1)、(4)を参照せよ。

3. プログラム CalComp の SCÖÖP²⁾ (Standard CalComp On-line Off-line Plotting Package) にある、PLOT routine を FÖRTRAN³⁾ で書いてある。第2図はこれをもちいて、かいたものである。



第2図 直線の近似

参考文献

- 1) Bresenham, J.E. Algorithm for computer control of a digital plotter. IBM System Jour. Vol. 4, No. 1, 1965.
- 2) Reference manual for incremental plotter. California Computer Products, Inc. Nov. 1963.
- 3) ÖKITAC-5090 H FÖRTRAN-H (2) システム説明書. 沖電気工業 K.K. 1966.
- 4) Pitteway, M.L.V. Algorithm for drawing ellipses or hyperbolae with a digital plotter. Computer Jour. Vol. 10, No. 3, 1967.

```

SUBROUTINE PLOT(X,Y,IPEN)
C**** Y AND Y ARE THE COORDINATE OF THE POINT TO
C WHICH THE PEN IS TO BE MOVED
C IPEN SPECIFIES THE STATE OF THE PEN DURING
C ITS MOVEMENT, 1 FOR NO CHANGE, 2 FOR PEN DOWN
C 3 FOR PEN UP
C 4 IF THE SIGN OF IPEN IS NEGATIVE THE VALUE X=0
C Y=0 ARE ASSIGNED TO THE NEW PEN LOCATION
COMMON XO,YO,XP,YP,IPENP
C**** CHECK SCALE OUT, XO AND YO ARE THE COORDINATE
C OF CURRENT ORIGIN WITH RESPECT TO ORIGINAL
C COORDINATE, INITIALLY THEY ARE SET ZERO
C LIMIT OF Y AXIS IS 25.0 CM
1 IF(X+XO) 60,1,1
2 IF(Y+YO) 60,2,2
3 IF(X+YO-25.0) 3,3,60
C**** COMPARE CURRENT AND INPUT PEN STATE TO AVOID
C UNNECESSARY PEN OPERATION, IPEN IS CURRFNT
C PEN STATE AND INITIALLY SET 3 (UP)
3 IF(XABSF(IPEN)-IPENP) 4,7,4
C**** TEST INPUT PEN STATE
4 IF(XABSF(IPEN)-2) 7,5,6
C**** SUBROUTINE OUTCD IS A SPECIAL ROUTINE TO OUT-
C PUT PLOTTER CONTROL SIGNALS ACCORDING TO THE
C CODE SHOWN IN FIG 1
5 CALL OUTCD(18)
GO TO 7
6 CALL OUTCD(17)
C**** CONVERT TO INTEGER COORDINATE AND TAKE DIF-
C FERENCE FROM CURRENT COORDINATE, XP AND YP
C ARE CURRENT COORDINATE AND INITIALLY SET ZERO
7 IDX=XINTF(X*50.0+0.5)-XINTF(XP*50.0+0.5)
IDY=XINTF(Y*50.0+0.5)-XINTF(YP*50.0+0.5)
IDXABS=XABSF(IDX)
IDYABS=XABSF(IDY)
C**** DISCRIMINATE HEXADECANT AND SELECT UNIT STEPS
C DELTA A AND DELTA B
ISW=1
IF(IDX) 9,8,8
8 ISW=ISW+1
9 IF(IDY) 11,10,10
10 ISW=ISW+2
11 IF(IDXABS-IDYABS) 13,12,12
12 ISW=ISW+4
13 IDA=XMAXOF(IDXABS,IDYABS)
IDB=XMINOF(IDXABS,IDYABS)
IF(IDA-IDB*2) 15,14,14
14 ISW=ISW+8
15 GO TO (31,34,25,23,30,35,27,22,32,33,25,24,
1 29,36,28,21),ISW

```

```

21 ICDP=1
ICDN=2
GO TO 40
22 ICDP=3
ICDN=2
GO TO 41
23 ICDP=3
ICDN=4
GO TO 41
24 ICDP=5
ICDN=4
GO TO 40
25 ICDP=5
ICDN=6
GO TO 40
26 ICDP=7
ICDN=6
GO TO 41
27 ICDP=7
ICDN=8
GO TO 41
28 ICDP=9
ICDN=8
GO TO 40
29 ICDP=9
ICDN=10
GO TO 40
30 ICDP=11
ICDN=10
GO TO 41
31 ICDP=11
ICDN=12
GO TO 41
32 ICDP=13
ICDN=12
GO TO 40
33 ICDP=13
ICDN=14
GO TO 40
34 ICDP=15
ICDN=14
GO TO 41
35 ICDP=15
ICDN=16
GO TO 41
36 ICDP=1
ICDN=16
GO TO 40
C**** CALCULATE NABRA AND DELTA NABRA ACCORDING TO
C HEXADECANT SELECTED
40 NABRA=IDA-3*IDB
NBRDP=-2*IDB
NBRDN=2*IDA-4*IDB
GO TO 42
41 NABRA=3*IDB-2*IDA
NBRDP=2*IDB-2*IDA
NBRDN=4*IDB-2*IDA
C**** OUTPUT PLOTTER CONTROL SIGNAL SO THAT PEN IS
C MOVED TO (X,Y)
42 I=0
43 IF(1-IDA) 43,47,47
43 IF(NABRA) 45,44,44
44 CALL OUTCD(ICDP)
NABRA=NABRA+NBRDP
I=I+1
GO TO 46
45 CALL OUTCD(ICDN)
NABRA=NABRA+NBRDN
I=I+2
GO TO 46
47 IF(IPEN) 51,50,50
C**** SET XP AND YP TO CURRENT COORDINATE
50 XP=X
YP=Y
GO TO 52
C**** SHIFT ORIGIN, SET XO AND YO TO ZERO IF IPEN
C IS NEGATIVE
51 XO=XO*X
YO=YO*Y
XP=0
YP=0
C**** SET CURRENT PEN STATE
52 IPEN=XABSF(IPEN)
RETURN
C**** PRINT ERROR MESSAGE IF SCALE OUT AND TAKE AN
C APPROPRIATE MEASURE
50 WRITE OUTPUT TAPE 4,51
51 FORMAT(30H SCALE OUT, PROGRAM TERMINATED)
CALL EXIT
END

```