
補足資料

人工知能パートナーシステム(AIPS)を支える

デジタル回路の世界

(ISBN978-4-88359-339-2)

著者名 萩原良昭 (hagihara-yoshiaki@aiplab.com)

<http://www.aiplab.com>

発行所名 青山社 (info@seizansha.co.jp)

<http://www.seizansha.co.jp>

●Appendix(0-1-3) $\{x(t), y(t)\}$ の値を計算し、そのグラフを描く (for $t=a$ to $t=b$)

この Program (a.c) は t をパラメーターとして、X 軸に $x=x(t)$ として、Y 軸を $y=y(t)$ として、最大9個の Graph を描きます。出力は a.html に出力されます。まず自分のパソコンの環境下で実行 File(a.exe) を生成してください。入力 File として、あらかじめ用意されている次の3つの File、File (ZAn.txt, ZBn.txt, ZEn.txt) が必要です。途中で Scratch File (ZDn.txt) が生成され、その data をもとに、最終的に html 形式の File (a.html) が出力されます。それを PowerPoint などに張り付けて X 軸と Y 軸の値は他の必要なグラフ変数名などを適在適所に配置しましょう。Scratch File (ZDn.txt) は絶対に印刷しないでください。紙の無駄になります。(100ページ以上にもなります。)

●演習問題(0-1-3)

この Program (a.c) は、最大9つの Graph までしか重ね描きができません。何個でも Graph が描けるように改良してください。また、Source Program (a.c) を いちいち変更しなくても、入力 File (A.txt) を使って、出力 File (a.html) を出力できるようにしましょう。また、各グラフの点の座標の値を計算したものを出力 File (B.txt) に出力できるようにしましょう。

以下に、基本的な考え方を説明した計算アルゴリズムの解説資料と、この C-言語のソース Program File (a.c) の例を示します。この program はまだまだ不完全で効率が悪く改善の余地がたくさん残っています。この計算アルゴリズムを理解し、ソース Program を改良し、使いこなしてください。

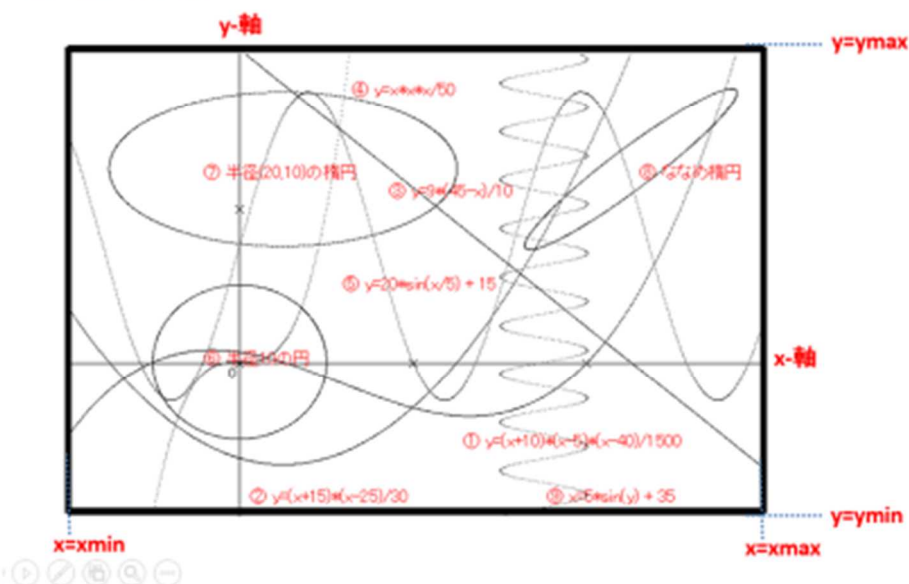
001

[x(t), y(t)] のグラフを9つ描く!

```

<*****>
Frame = { Xmin = -20, Xmax = 60, Ymin = -20, Ymax = 40; }
Origin = { XX = 0, YY = 0; }

```

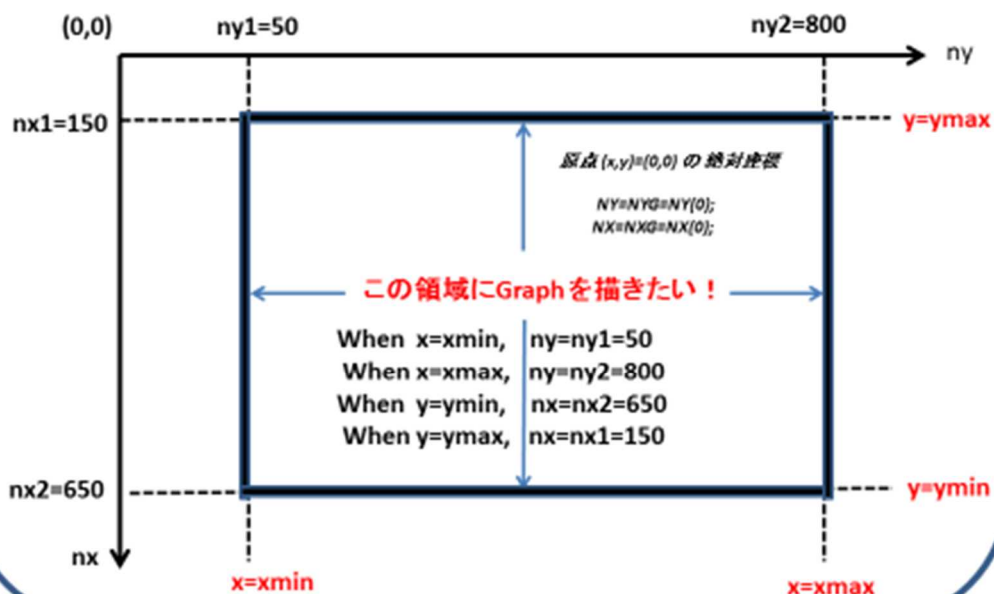


002

●WEB (html) 表示 での 絶対座標系 (nx,ny) の 定義は次の様になります。

$$ny = ny(x) = (x - xmin) * (ny2 - ny1) / (xmax - xmin) + ny1$$

$$nx = nx(y) = (y - ymin) * (nx1 - nx2) / (ymax - ymin) + nx2$$

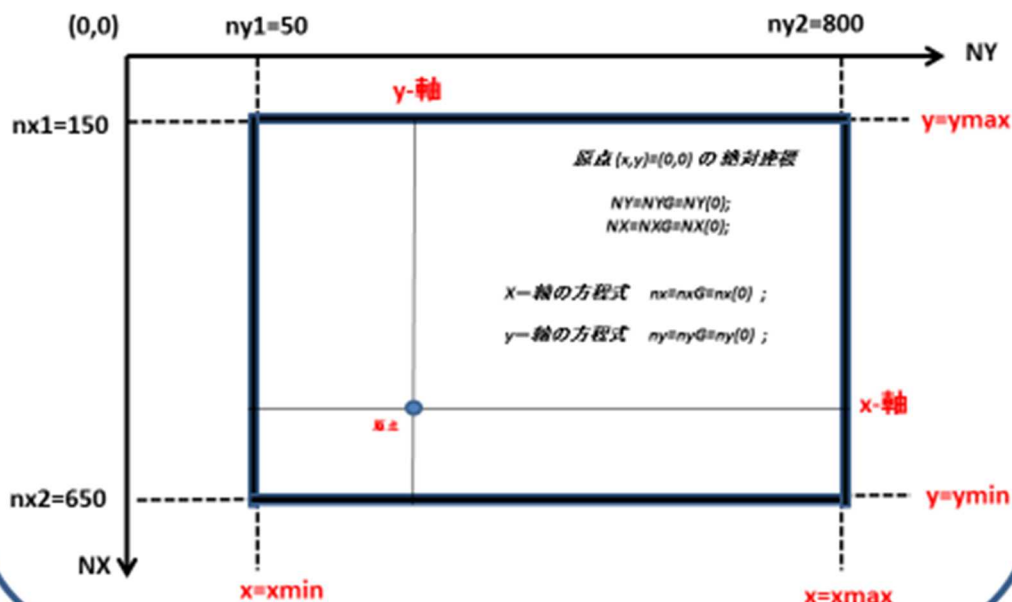


003

●WEB (html) 表示 での 絶対座標系 (nx,ny) の 定義は次の様になります。

$$ny=ny(x) = (x-xmin) * (ny2-ny1) / (xmax-xmin) + ny1$$

$$nx=nx(y) = (y-ymin) * (nx1-nx2) / (ymax-ymin) + nx2$$



004

```

/*****
このProgram ( x(t)y(t)graph.txt ) を実行するには、
あらかじめ用意されている次の3つのFile、
File ( ZAn.txt, ZBn.txt, ZEn.txt ) が必要です。
途中で File ( ZDn.txt ) が生成され、そのdataをもとに、
最終的に html 形式のFile ( a.html ) が 出力されます。
*****/
*****/ [INPUT] *****/
nfn = Number of Graphs [ Max nfn = 9 ]
*****/
●このProgramは最大9つのGraphまでしか重ね描きができません。
まだまだ不完全で改良の余地があります。
Programを解読して、何個でもGraphが描けるように改良してください。
ax1,ax2...ay1,ay2...ss,s1,s2... などの代わりに、
ax[i],ay[i] = Absolute Position of the i-th Graph-Naming
xs[i] = the i-th Graph-Naming 等となるように...
*****/

```

005

```

x(t)y(t)graph - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
/*****
 *
 *   以下のInput Code を自由に変更して、compile実行してください
 *
 *****/

double xmin=20,xmax=80,ymin=-20,ymax=40,xc=0,yc=0;
int nfn=9;
/*****/

ax1=570, ay1=480,
ax2=630, ay2=250,
ax3=300, ay3=400,
ax4=190, ay4=380,
ax5=400, ay5=350,
ax6=480, ay6=200,
ax7=280, ay7=200,
ax8=280, ay8=670,
ax9=630, ay9=570;
/*****/

char *ss = " [ x(t), y(t) ] のグラフを9つ描く！ " ,
*xs1 = " ① y=(x+10)*(x-5)*(x-40)/1500" ,
*xs2 = " ② y=(x+15)*(x-25)/30" ,
*xs3 = " ③ y=9*(45-x)/10" ,
*xs4 = " ④ y=x*x*x/50" ,
*xs5 = " ⑤ y=20*sin(x/5) + 15" ,
*xs6 = " ⑥ 半径10の円" ,
*xs7 = " ⑦ 半径(20,10)の楕円" ,
*xs8 = " ⑧ ななめ楕円" ,
*xs9 = " ⑨ x=5*sin(y) + 35 " ;
/*****/

```

006

グラフに描く 9個の関数の定義

```

/*****
double fxy( int ifn ) {
    x=xmin+(xmax-xmin)*t;
    if (ifn==1) { y=(x+10)*(x-5)*(x-40)/1500 ; }
    if (ifn==2) { y=(x+15)*(x-25)/30 ; }
    if (ifn==3) { y=9*(45-x)/10 ; }
    if (ifn==4) { y=x*x*x/50 ; }
    if (ifn==5) { y=20*sin(x/5) + 15 ; }
    if (ifn==6) { x=10*cos(7*t) ;y=10*sin(7*t) ; }
    if (ifn==7) { x=20*cos(7*t)+5;y=10*sin(7*t)+25 ; }
    if (ifn==8) { x=7*cos(7*t)+10*sin(7*t)+45;
                  y=10*sin(7*t)+3*cos(7*t)+25; }
    if (ifn==9) { y=xmin+(xmax-xmin)*t;
                  x=5*sin(y) + 35 ; }
/***** END of INPUT Code *****/

```

0-1-3(a.c)

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

FILE *fpA; FILE *fpB; FILE *fpC; FILE *fpD; FILE *fpE; char a;

int dxx, dyy, nx1=150, ny1=50, nx2=650, ny2=800;

double x, y, t;
```

/******

このProgram (x(t)y(t)graph.txt) を実行するには、
 あらかじめ用意されている次の3つのFile、
 File (ZAn.txt, ZBn.txt, ZEn.txt) が必要です。
 途中で File (ZDn.txt) が生成され、そのdataをもとに、
 最終的に html 形式のFile (a.html) が出力されます。

***** INPUT *****

nfn = Number of Graphs { Max nfn = 9 }

●このProgramは最大9つのGraphまでしか重ね描きができません。

まだまだ不完全で改良の余地があります。

Programを解読して、何個でもGraphが描けるように改良してください。

ax1, ax2, , , ay1, ay2, , , , ss, s1, s2, , , , などの代わりに、

ax[i], ay[i] = Absolute Position of the i-th Graph-Naming

*s[i] = the i-th Graph-Naming 等となるように。。。

```
*
* 以下のInput Code を自由に変更して、compile実行してください *
*
*****/
```

```
double xmin=-20, xmax=60, ymin=-20, ymax=40, xx=0, yy=0;
```

```
int nfn=9,
```

0-1-3 (a. c)

```

/*****

```

```

    ax1=570,  ay1=480,
    ax2=630,  ay2=250,
    ax3=300,  ay3=400,
    ax4=190,  ay4=360,
    ax5=400,  ay5=350,
    ax6=480,  ay6=200,
    ax7=280,  ay7=200,
    ax8=280,  ay8=670,
    ax9=630,  ay9=570;

```

```

/*****

```

```

char *ss = " { x(t), y(t) } のグラフを9つ描く! " ,

```

```

*s1 = "① y=(x+10)*(x-5)*(x-40)/1500"      ;
*s2 = "② y=(x+15)*(x-25)/30"              ;
*s3 = "③ y=9*(45-x)/10"                   ;
*s4 = "④ y=x*x*x/50"                      ;
*s5 = "⑤ y=20*sin(x/5) + 15"              ;
*s6 = "⑥ 半径10の円"                      ;
*s7 = "⑦ 半径(20, 10)の楕円"              ;
*s8 = "⑧ ななめ楕円"                     ;
*s9 = "⑨ x=5*sin(y) + 35"                 ;

```

```

/*****

```

```

double fxy( int ifn ) {
    x=xmin+(xmax-xmin)*t;
    if (ifn==1) { y=(x+10)*(x-5)*(x-40)/1500 ; }
    if (ifn==2) { y=(x+15)*(x-25)/30 ; }
    if (ifn==3) { y=9*(45-x)/10 ; }
    if (ifn==4) { y=x*x*x/50 ; }
    if (ifn==5) { y=20*sin(x/5) + 15 ; }
    if (ifn==6) { x=10*cos(7*t) ; y=10*sin(7*t) ; }
    if (ifn==7) { x=20*cos(7*t)+5; y=10*sin(7*t)+25 ; }
    if (ifn==8) { x=7*cos(7*t)+10*sin(7*t)+45; y=10*sin(7*t)+3*cos(7*t)+25; }
    if (ifn==9) { y=xmin+(xmax-xmin)*t; x=5*sin(y) + 35 ; }

```

```

/***** END of INPUT Code *****/

```

```

return 0;}

```

0-1-3 (a. c)

```

/*****/

```

```

int POINT(int X, int Y) {
fprintf(fpC, "<DIV style=");
fprintf(fpC, "%c", "'");
fprintf(fpC, "top :");
fprintf(fpC, "%d", X);
fprintf(fpC, "px; left :");
fprintf(fpC, "%d", Y);
fprintf(fpC, "px; position : absolute; z-index : 1;");
fprintf(fpC, "%c", "'");
fprintf(fpC, " id=");
fprintf(fpC, "%c", "'");
fprintf(fpC, "Layer1");
fprintf(fpC, "%c", "'");
fprintf(fpC, "><P>%c</P></DIV>¥n", a); return 0;}

```

```

/*****/

```

```

int PLOT(int X1, int Y1, int X2, int Y2) {
int X, Y, DX, DY, NN, i; double dx, dy;
DX=X2-X1;DY=Y2-Y1;NN=DX;
if (NN<DY) NN=DY;dx=DX;dy=DY;dx=dx/NN;dy=dy/NN;
for (i=0; i<=NN; i++) { X=X1+i*dx;Y=Y1+i*dy;POINT(X, Y);}
return 0;}

```

```

/*****/

```

```

int sqre(int XX1, int YY1, int XX2, int YY2) {
PLOT(XX1, YY1, XX2, YY1);PLOT(XX1, YY1, XX1, YY2);
PLOT(XX1, YY2, XX2, YY2);PLOT(XX2, YY1, XX2, YY2);return 0;}

```

```

/*****/

```

```

int Graph(void) {
int i, j, c, X1, X2, Y1, Y2, aa,
ixmin, ixmax, iymin, iymax, ixx, iyy; char A[150], b;
fpA=fopen("ZAn.txt", "r");

```


0-1-3 (a. c)

```
fpB=fopen("ZBn.txt","r");
```

```
fpC=fopen("a.html","w");
```

```
fpD=fopen("ZDn.txt","r");
```

```
fpE=fopen("ZEn.txt","r");
```

```
NEXTAA1: fgets(A, 149, fpA);b=A[0];
```

```
    if( b == 's') goto REPEAT2N;
```

```
    fprintf(fpC, "%s", A);goto NEXTAA1;
```

```
REPEAT2N: ixmin=xmin; ixmax=xmax; iymin=ymin; ymax=ymax;
```

```
    fprintf(fpC, "Frame = { Xmin =%d , Xmax = %d , Ymin = %d , Ymax = %d ; }",
```

```
            ixmin, ixmax, iymin, ymax);
```

```
NEXTAA2: fgets(A, 149, fpA);b=A[0];
```

```
    if( b == 's') goto REPEAT3N;
```

```
    fprintf(fpC, "%s", A);goto NEXTAA2;
```

```
REPEAT3N: ixx=xx; iyy=yy;
```

```
    fprintf(fpC, "Origin = { XX = %d , YY = %d ; }", ixx, iyy);
```

```
NEXTAA3: fgets(A, 149, fpA);b=A[0];
```

```
    if( b == 's') goto REPEAT;
```

```
    fprintf(fpC, "%s", A);goto NEXTAA3;
```

```
REPEAT: fgets(A, 99, fpD);a=A[0];
```

```
REPEAT: fgets(A, 149, fpD);b=A[0];
```

```
if( b=='!') goto FINAL;if( b==' ') goto REPEAT;
```

```
if( b!='s') goto NEXT1;
```

```
    fscanf(fpD, "%d", &X1);fscanf(fpD, "%d", &Y1);
```

```
    fscanf(fpD, "%d", &X2);fscanf(fpD, "%d", &Y2);
```

```
    sqre(X1, Y1, X2, Y2);goto REPEAT;
```

```
NEXT1: if( b!='p') goto NEXT2;
```

```
    fscanf(fpD, "%d", &X1);fscanf(fpD, "%d", &Y1);
```

```
                                0-1-3 (a. c)
fscanf (fpD, "%d", &X2); fscanf (fpD, "%d", &Y2);
PLOT (X1, Y1, X2, Y2); goto REPEAT;
```

```
NEXT2: if ( b != ' q' ) goto NEXT3;
```

```
fscanf (fpD, "%d", &X1); fscanf (fpD, "%d", &Y1);
POINT (X1, Y1); goto REPEAT;
```

```
NEXT3: if ( b != ' c' ) goto REPEAT;
```

```
fgets (A, 149, fpD); a=A[0]; goto REPEAT;
```

```
FINAL: fgets (A, 149, fpB); b=A[0];
```

```
if ( b == ' s' ) goto AEND;
```

```
fprintf (fpC, "%s", A); goto FINAL;
```

/***** 以下の Code 部分は まだまだ改良の余地あり。。。 *****/

```
AEND: for (j=1; j<18; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }
```

```
fprintf(fpC, "%d", 18);
```

```
for (j=1; j<10; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }
```

```
fprintf(fpC, "%d", 300);
```

```
for (j=1; j<55; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }
```

```
fprintf(fpC, "%s", ss);
```

```
fprintf(fpC, "</P></DIV>¥n");
```

```
i=1; for (j=1; j<18; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }
```

```
fprintf(fpC, "%d", ax1);
```

```
for (j=1; j<10; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }
```

```
fprintf(fpC, "%d", ay1);
```

```
for (j=1; j<55; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }
```

```
fprintf(fpC, "%s", s1);
```

```
fprintf(fpC, "</P></DIV>¥n");
```

```
if (i==nfn) goto ENDW; i=2;
```

```
for (j=1; j<18; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }
```

```
fprintf(fpC, "%d", ax2);
```

0-1-3 (a. c)

```
for (j=1; j<10; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%d", ay2);  
for (j=1; j<55; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%s", s2);  
fprintf(fpC, "</P></DIV>¥n");
```

```
if(i==nfn) goto ENDW; i=3;
```

```
for (j=1; j<18; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%d", ax3);  
for (j=1; j<10; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%d", ay3);  
for (j=1; j<55; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%s", s3);  
fprintf(fpC, "</P></DIV>¥n");
```

```
if(i==nfn) goto ENDW; i=4;
```

```
for (j=1; j<18; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%d", ax4);  
for (j=1; j<10; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%d", ay4);  
for (j=1; j<55; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%s", s4);  
fprintf(fpC, "</P></DIV>¥n");
```

```
if(i==nfn) goto ENDW; i=5;
```

```
for (j=1; j<18; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%d", ax5);  
for (j=1; j<10; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%d", ay5);  
for (j=1; j<55; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }
```

0-1-3 (a. c)

```
fprintf(fpC, "%s", s5);  
fprintf(fpC, "</P></DIV>¥n");
```

```
if(i==nfn) goto ENDW; i=6;
```

```
for (j=1; j<18; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%d", ax6);  
for (j=1; j<10; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%d", ay6);  
for (j=1; j<55; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%s", s6);  
fprintf(fpC, "</P></DIV>¥n");
```

```
if(i==nfn) goto ENDW; i=7;
```

```
for (j=1; j<18; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%d", ax7);  
for (j=1; j<10; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%d", ay7);  
for (j=1; j<55; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%s", s7);  
fprintf(fpC, "</P></DIV>¥n");
```

```
if(i==nfn) goto ENDW; i=8;
```

```
for (j=1; j<18; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%d", ax8);  
for (j=1; j<10; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%d", ay8);  
for (j=1; j<55; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }  
fprintf(fpC, "%s", s8);  
fprintf(fpC, "</P></DIV>¥n");
```

0-1-3 (a. c)

```

if(i==nfn) goto ENDW;

    for (j=1; j<18; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }
    fprintf(fpC, "%d", ax9);
    for (j=1; j<10; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }
    fprintf(fpC, "%d", ay9);
    for (j=1; j<55; j++) { c=fgetc(fpE); fprintf(fpC, "%c", c); }
    fprintf(fpC, "%s", s9);
    fprintf(fpC, "</P></DIV>¥n");

/*****/
ENDW: fprintf(fpC, "</B></I></FONT></BODY></HTML>¥n");

fclose(fpA); fclose(fpB); fclose(fpC); fclose(fpD); fclose(fpE); return 0; }

/*****/

int main(void) { int it, i, j, ifn, nxx, nyy; char c;
fpD=fopen("ZDn.txt", "w");

fprintf(fpD, "*¥n");
fprintf(fpD, "s¥n%d¥n%d¥n%d¥n%d¥n", nx1, ny1, nx2, ny2);

/* Graph 上での原点 (xx, yy) の絶対座標 (nxx, nyy) の計算 */
dxx=(xx-xmin)*(ny2-ny1)/(xmax-xmin);
dyy=(yy-ymin)*(nx1-nx2)/(ymax-ymin);
nyy=ny1+dxx;
nxx=nx2+dyy;

fprintf(fpD, "c¥n. ¥n");
fprintf(fpD, "p¥n%d¥n%d¥n%d¥n%d¥n", nx1, nyy, nx2, nyy);
fprintf(fpD, "p¥n%d¥n%d¥n%d¥n%d¥n", nxx, ny1, nxx, ny2);
for (i=1; i<5; i++) {

```

0-1-3 (a. c)

```

fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx+i, nyy+i);
fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx-i, nyy-i);
fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx-i, nyy+i);
fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx+i, nyy-i);}

for (i=1; i<5; i++) {
fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx+dyy+i, nyy+i);
fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx+dyy-i, nyy-i);
fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx+dyy-i, nyy+i);
fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx+dyy+i, nyy-i);}

for (i=1; i<5; i++) {
fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx+i, nyy+dxx+i);
fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx-i, nyy+dxx-i);
fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx-i, nyy+dxx+i);
fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx+i, nyy+dxx-i);}

for (i=1; i<5; i++) {
fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx+i, nyy+2*dxx+i);
fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx-i, nyy+2*dxx-i);
fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx-i, nyy+2*dxx+i);
fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx+i, nyy+2*dxx-i);}

/*****/

for (ifn=1; ifn<=nfn; ifn++) {
for (it=0; it<=1000; it++) { t=0.001*it;
fxy( ifn ) ;

if(x>xmax) x=xmax; if(x<xmin) x=xmin;
if(y>ymax) y=ymax; if(y<ymin) y=ymin;

i=ny1+(x-xmin)*(ny2-ny1)/(xmax-xmin);
j=nx2+(y-ymin)*(nx1-nx2)/(ymax-ymin);

if(i>=ny2) goto NEXT; if(i<=ny1) goto NEXT;
if(j>=nx2) goto NEXT; if(j<=nx1) goto NEXT;

fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", j, i);NEXT:}}

fprintf(fpD, "c%n0%n"); fprintf(fpD, "q%n%d%n%d%n", nxx+15, nyy-10);
fprintf(fpD, "!%n"); fclose(fpD);

Graph(); printf("%n%n Please see a.html ... %n%n");
c=getchar(); if(c=='s') return 0;return 0; }

```

0-1-3 (a. c)

/*****

0-1-3 (ZAn. txt)

s

<I>
</I></BODY></HTML>

s

0-1-3 (ZBn. txt)

<I>

</I>

s

0-1-3 (ZEn.txt)

```
<DIV style="top :px;left :px; position : absolute; z-index : 1;"  
id="Layer1"><P><DIV style="top :px;left :px; position : absolute; z-index : 1;"  
id="Layer1"><P><DIV style="top :px;left :px; position : absolute; z-index : 1;"  
id="Layer1"><P><DIV style="top :px;left :px; position : absolute; z-index : 1;"  
id="Layer1"><P><DIV style="top :px;left :px; position : absolute; z-index : 1;"  
id="Layer1"><P><DIV style="top :px;left :px; position : absolute; z-index : 1;"  
id="Layer1"><P><DIV style="top :px;left :px; position : absolute; z-index : 1;"  
id="Layer1"><P><DIV style="top :px;left :px; position : absolute; z-index : 1;"  
id="Layer1"><P><DIV style="top :px;left :px; position : absolute; z-index : 1;"  
id="Layer1"><P>
```