

ГРАФОР

Комплекс графических
программ на фортране

Справка по фортрану

- Переменные, имена которых начинаются с букв I, J, K, L, N, M, – имеют тип INTEGER*4; все остальные – тип REAL*4.
- Строковая константа занимает в памяти ровно столько байт, сколько символов указано в ее определении.
- Элементы двумерного массива располагаются в линейной памяти компьютера по столбцам.
- Передача аргументов: в подпрограмму передается адрес фактического параметра. Формальный и соответствующий ему фактический параметры должны быть одного типа.
- Передача фактических параметров производится через стек, начиная с последнего. Стек от параметров освобождает вызываемая программа. Параметр – строка текста – передается в виде структуры: первое поле – адрес строки, второе

Основные понятия

- Графическая система это совокупность алгоритмов обеспечивающих для заданного описания объекта получение его образа на видовой поверхности.
- Математические координаты – координаты, используемые для описания модели объекта (метры, паскали, секунды и т.п.).
- Физические координаты – координаты используемые устройством отображения образа объекта (пиксели, миллиметры и т. д.).

SETBGR(N) и SETPEN(N)

- Установка цвета фона и цвета пера. Цвет фона должен устанавливаться до открытия страницы.
- N - номер цвета:

0 – черный	8 – серый
1 – синий	9 - ярко синий
2 – зеленый	10 - ярко зеленый
3 – голубой	11 - ярко голубой
4 – красный	12 - ярко красный
5 – фиолетовый	13 - ярко фиолетовый
6 – коричневый	14 – желтый
7 – белый	15 - ярко белый

Страница

- прямоугольное поле на бумаге или экране дисплея, в пределах которого должны размещаться графические объекты. Создание страницы – это выбор её размеров, связанной с ней системы координат и единицы измерения (**CMS, MMS, INCHES**).
- Создается подпрограммой **PAGE(XL,YL,Name,N,J)**
- XL,YL – размеры страницы в выбранных единицах измерения
- Name – название страницы
- N – количество символов в названии
- J = 1 – очерчивать = 0 – не очерчивать границу
- Закрывается программой **ENDPG(0)**

REGION(X,Y,XL,YL,NAME,N,J)

- позволяет определить на заданной странице прямоугольную область для построения образа объекта.
- X,Y координаты левого нижнего угла области относительно левого нижнего угла страницы);
- XL,YL размеры области вдоль осей X и Y;
- NAME название области;
- N количество литер в названии;
- J = 0 - границы не очерчиваются, J = 1 - границы очерчиваются.

LIMITS(XMIN,XMAX,YMIN,YMAX)

- предназначена для задания пределов изменения функции и ее аргумента.
- XMIN математическое значение координаты X, соответствующее левой границе области;
- XMAX математическое значение координаты X, соответствующее правой границе области;
- YMIN математическое значение координаты Y, соответствующее нижней границе области;
- YMAX математическое значение координаты Y, соответствующее верхней границе области.

MINMAX(A,N,AMN,AMX)

- позволяет определить минимальное и максимальное значения в массиве чисел.
- A массив чисел длины N,
- AMN минимальное значение,
- AMX максимальное значение.

LINEO(X,Y,N)

- позволяет начертить в заданной области ломаную, связывающую N точек.
- В массивах X и Y передаются соответственно значения абсцисс и ординат точек, определяющих функцию
- N указывает количество элементов в этих массивах

LINEMO(X,Y,N,NM,JS)

- позволяет начертить в заданной области линию, связывающую N точек и пометить заданные точки маркерами или пометить заданные точки маркерами, не вычерчивая кривой.
- X,Y массивы абсцисс и ординат точек;
- N количество точек;
- $0 \leq NM \leq 16$ номер маркера (если $NM < 0$ - изображается маркер уменьшенных размеров);
- JS шаг маркировки: $JS < 0$ - линия не проводится, $JS = 0$ или $JS = 1$ - маркируются все точки.

BROKEN(A1,A2,A3,A4)

- задает режим проведения прерывистой линии и её характер. Все значения задаются в выбранных единицах измерения.
Конфигурация, заданная двумя штрихами и двумя просветами, повторяется необходимое число раз.
- A1 длина первого штриха;
- A2 длина просвета после первого штриха;
- A3 длина второго штриха;
- A4 длина второго просвета.

BRLINE(X,Y,N)

- позволяет начертить непрерывную, штриховую или штрихпунктирную линию по заданной последовательности точек. Вид линии зависит от установленного режима.
- X и Y - значения абсцисс и ординат точек, определяющих функцию,
- N - количество элементов в этих массивах. Задавая параметр N отрицательным, можно начертить "негативную" линию, когда штрихи заменяются просветами, а просветы штрихами.

POLREG(X,Y,RIN,RFN,THO,THF,NAME,N,H,J)

- определить на заданной странице полярную область для построения графиков.
- X,Y координаты центра области в выбранных единицах измерения;
- RIN,RFN внутренний и внешний радиусы в выбранных единицах измерения, $(RFN-RIN) \geq 0.5$ см;
- THO,THF минимальный и максимальный углы, определяющие радиальные граничные значения области (углы задаются в градусах), $360^\circ \geq (THF-THO) \geq 5^\circ$;
- NAME название области;
- |N| количество литер в названии (если $N > 0$, название области выписывается вдоль оси Y, если $N < 0$ - вдоль оси X);
- H высота литеры (если $H=0.$, высота принимается равной 0.5 см);
- J признак очерчивания границ области.

LIMITS(RIN,RFN,THO,THF)

- позволяет зафиксировать пределы изменения функции в области рисования.
- RIN математическое значение радиуса, соответствующее внутренней круговой границе области;
- RFN математическое значение радиуса, соответствующее внешней круговой границе области;
- THO математическое значение угла, соответствующее начальному радиальному граничному значению области;
- THF математическое значение угла, соответствующее конечному радиальному

POLINE(R,TH,N,KS,NM,JS,L)

- позволяет в заданной полярной области начертить кривую.
- R – массив радиусов;
- TH – массив углов (в градусах или радианах - зависит от KS);
- N – количество точек (при $N < 0$ кривая может выходить за пределы области);
- $|KS|$ – шаг по массиву данных (если $KS > 0$, углы задаются в радианах, если $KS < 0$ - в градусах);
- $|NM|$ – номер маркера (если $NM < 0$, изображается маркер уменьшенных размеров);
- $|JS|$ – шаг маркировки (если $JS > 0$, проводится линия с маркерами, если $JS = 0$ - без маркеров, если $JS < 0$, то изображаются только маркеры);
- $L = 0$ – незамкнутая кривая, 1 – замкнутая кривая.

RAXES(NAME,N,H,UR,KR,MR,T)

- провести и разметить радиальную ось.
- NAME – название оси;
- |N| – количество литер: $N > 0$ - название оси пишется справа от области вдоль оси Y, $N < 0$ - внизу;
- |H| – высота литер (если $H = 0$, высота полагается равной 0.4 см, если $H < 0$, ось не проводится);
- UR – размер основного деления на радиальной оси (если $UR = 0.$, то производится автоматический выбор шага);
- |KR| – количество вспомогательных делений внутри основного (если $KR < 0$, математические значения не подписываются);
- $MR = 0$ – координатные линии не проводятся, 1 – координатные линии проводятся через основные деления, 2 – и через вспомога-тельные деления (через вспомогательные - штриховой линией);
- T – математическое значение угла (в градусах). под которым

THAXES(NAME,N,H,UT,KT,MT,R)

- позволяет провести и разметить угловую ось.
- NAME – название оси;
- |N| – количество литер (если $N > 0$, название оси пишется справа от области вдоль оси Y, если $N < 0$, название оси пишется внизу);
- |H| – высота литер (если $H = 0$, высота полагается равной 0.4 см, если $H < 0$, ось не проводится);
- UT – размер основного деления по угловой оси (в градусах) (если $UT = 0$, производится автоматический выбор шага);
- |KT| – количество вспомогательных делений внутри основного (если $KT < 0$, математические значения не подписываются);
- MT = 0 координатные линии не проводятся, = 1 координатные линии проводятся через основные деления, > 1 внутри основного деления проводится (MT-1) вспомогательных угловых координатных линий;

Синус и косинус в декартовых координатах и кардиоида – в полярных

```
global _MAIN__
```

```
%include "macro.inc"
```

```
section .text
```

```
%assign N 100
```

```
%assign M 180
```

```
_MAIN__:
```

```
enter 0,0
```

Табулирование $y = \sin x$ и $z = 1.5 * \cos x$

```
finit
fld dword [h]
fld dword [a]
DO N,esi,4
    fld st0
    fst dword [x+esi]
    fsincos
    fmul    dword [re15]
    fstpdword [z+esi]
    fstpdword [y+esi]
    fadd    st0,st1
ENDDO
finit
```

Табулирование $r=1+\sin\phi$

```
fldpi
fidiv    word [k]
mov     word [k],0
DO M,esi,4
    fild word [k]
    fst  dword [t+esi]
    fmul  st0,st1
    fsin
    fld1
    fadd
    fstpdword [r+esi]
    addword [k],2
ENDDO
finit
```

Рисование декартовой области

```
CALL  _PAGE@24,20.,15., "Sin(x) & 1.5*Cos(x)",19,0
CALL  _SETPEN@4,1
CALL  _REGION@32,2.5,2.5,15.,10.," ",1,0
CALL  _LIMITS@16,xmin,xmax,ymin,ymax
CALL  _AXES@44," X ",3,1.,5," Y ",3,0.3,4,0
CALL  _SETPEN@4,2
CALL  _LINEMO@20,x,y,100,-2,10
CALL  _SETPEN@4,3
CALL  _BROKEN@16,0.5,0.2,0.3,0.2
CALL  _BRLINE@12,x,z,100
CALL  _ENDPG@4,0
```

Рисование полярной области

```
CALL  _PAGE@24,15.,15.,"Кардиоида",9,0
CALL  _POLREG@44,7.5,7.5,0.,6.,0.,360.," ",1,0.,0
CALL  _LIMITS@16,0.,2.6,0.,360.
CALL  _SETPEN@4,4
CALL  _POLINE@28,r,t,M,-1,1,0,1
CALL  _LIMITS@16,0.,2.6,360.,0.
CALL  _SETPEN@4,5
CALL  _POLINE@28,r,t,M,-1,1,0,1
CALL  _SETPEN@4,6
CALL  _THAXES@32," ",1,0.35,30.,1,3,2.
CALL  _SETPEN@4,1
CALL  _RAXES@32," ",1,0.,1.,-2,2,0.
CALL  _ENDPG@4,0
```

Эпилог и сегмент начальных данных

```
CALL    _for_pause," "  
leave  
ret
```

```
section .data
```

```
a  dd  -1.9  
h  dd  0.1  
re15  dd  1.5  
xmin  dd  -2.  
xmax  dd  8.2  
ymin  dd  -1.5  
ymax  dd  1.5  
k  dw  M
```

Неинициализированные данные (описание массивов)

```
section .bss
```

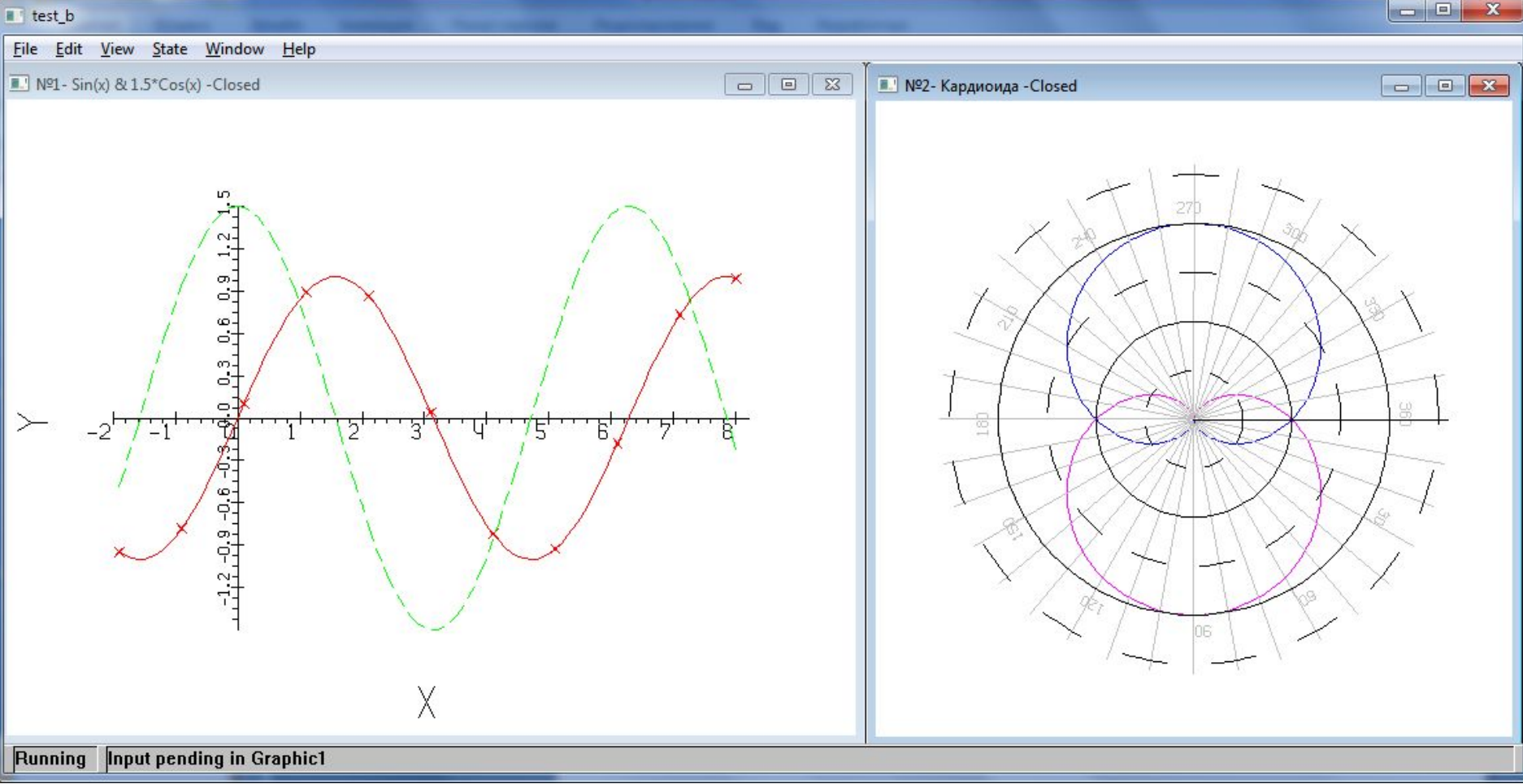
```
x resd N
```

```
y resd N
```

```
z resd N
```

```
r resd M
```

```
t resd M
```

Сравнение макросов

Си

```
%macro CALL 1-*.nolist
    extern _%1
%ifnempty %2
    %push    call
    %assign  %$i 0
    %rep%0 - 1
        %rotate -1
        put %1
    %endrep
    call _%{-1:-1}
    add esp,4*(%0 - 1) + %$i
    %pop
%else
    call _%1
%endif
%endmacro
```

Фортран

```
%macro CALL 1-*.nolist
    extern %1
%ifnempty %2
    %rep %0 - 1
        %rotate-1
        put %1
    %endrep
    call %{-1:-1}
%else
    call %1
%endif
%endmacro
```

Си

```
%macro put 1.nolist
    %push put
%ifstr %1
    [section .data]
    %%str db %1,0
    __SECT__
    push %%str
%else
    %assign %$i 0
    findch %1, '.'
    %if %$i
        [section .data]
        %%num dq %1
        __SECT__
        push dword [%%num+4]
        push dword [%%num]
        %assign %$ $i %$ $i+4
    %else
        push %1
    %endif
%endif
%pop
%endmacro
```

Фортран

```
%macro put 1.nolist
%ifstr %1
    [section .data]
    %%str db %1
    %%strlen equ $-%%str
    __SECT__
    push dword %%strlen
    push %%str
%else
    %ifid %1
        push %1
    %else
        [section .data]
        %%num dd %1
        __SECT__
        push %%num
    %endif
%endif
%endmacro
```