

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОСТОЙ ГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Как известно, применение машинной графики в системах автоматизации экспериментов (САЭ) для представления результатов, отображения процесса проведения эксперимента и т. д. позволяет существенно увеличить производительность труда исследователя. Однако при реализации программного обеспечения САЭ на языке Модула-2 невозможно воспользоваться имеющимися пакетами программ, написанными на других языках*. Поэтому возникла необходимость создания простых и удобных программных средств машинной графики на языке Модула-2.

При разработке системы мы стремились, чтобы она удовлетворяла следующим требованиям:

– система должна быть оформлена в виде отдельного модуля;

– быть независимой от графического устройства;

– включать только необходимые для всех приложений элементы (исключение составили процедуры для построения зависимостей);

– включать необходимые базовые средства для построения на ее основе достаточно сложных прикладных систем.

Модуль определений графической системы приведен на рис. 1.

```

DEFINITION MODULE GRAPHICS;
EXPORT QUALIFIED
  WSTYPE, COLOR, LINSTYLE, ERASE, MOVEABS, MOVEREL, LINE,
  LINEABS, LINEREL, TEXT, SETCH, SETCU, SETCE, SETCS, SETCP,
  WINDOW, VIEWPORT, ENEBLE, NEWMETAFILE, DISABLE, TERMINATE,
  INVERSE, W, V, CH, CE, CU, CS, CP, LS, CL, PATH, LIMITATION,
  AXESTYPE, GRAPHTYPE;
TYPE
  PATH          = (UP, DOWN, LEFT, RIGHT);
  WSTYPE        = (METAFILE, PLOTTER, DISPLAY);
  AXESTYPE      = (LIN, LOG, XLOG, YLOG, POLAR);
  GRAPHTYPE     = (DOTTED, SOLID, MARKER, HISTOGRAM);
  LIMITATION    = RECORD XMIN, XMAX, YMIN, YMAX: REAL; END;
VAR
  W : LIMITATION;      (* окно *)
  V : LIMITATION;      (* поле вывода *)
  CH: REAL;            (* высота символов *)
  CE: REAL;            (* ширина/высота символов *)
  CS: REAL;            (* расстояние между символами *)
  CU: REAL;            (* угол поворота символов *)
  CP: PATH;            (* направление строки *)
  LS: INTEGER;         (* номер типа линии *)
  CL: INTEGER;         (* номер цвета *)

```

Рис. 1. Модуль определений графической системы

*Баяковский Ю. М. и др. ГРАФОР. Графическое расширение Фортрана. – М.: Наука, 1985.

```

PROCEDURE COLOR(C:INTEGER);
(* устанавливает цвет(номер пера) *)

PROCEDURE LINESTYLE(L:INTEGER;SIZE:REAL);
(* устанавливает тип линий *)

PROCEDURE ERASE(C:INTEGER);
(* очищает экран, устанавливает цвет фона *)

PROCEDURE MOVEABS(X,Y:REAL);
(* перемещает текущую позицию (ТП) в
точку с указанными координатами *)

PROCEDURE MOVEREL(X,Y:REAL);
(* перемещает текущую позицию в (ТП.X+X,ТП.Y+Y) *)

PROCEDURE LINE(X1,Y1,X2,Y2:REAL);
(* проводит отрезок от (X1,Y1) до (X2,Y2) *)

PROCEDURE LINEABS(X,Y:REAL);
(* проводит отрезок от текущей позиции до (X,Y) *)

PROCEDURE LINEREL(X,Y:REAL);
(* проводит отрезок от текущей позиции до (ТП.X+X,ТП.Y+Y) *)

PROCEDURE TEXT(X,Y:REAL;TXT:ARRAY OF CHAR;N:INTEGER);
(* выводит строку текста начинающуюся в (X,Y) *)

PROCEDURE SETCH(C:REAL);
(* устанавливает высоту символов *)

PROCEDURE SETCE(C:REAL);
(* устанавливает отношение ширины к высоте символа *)

PROCEDURE SETCU(F:REAL);
(* устанавливает угол поворота символов *)

PROCEDURE SETCP(C:PATH);
(* устанавливает направление вывода строки символов *)

PROCEDURE WINDOW(XMN, XMX, YMN, YMX:REAL);
(* устанавливает окно в координатах пользователя *)

PROCEDURE VIEWPORT(XMN, XMX, YMN, YMX:REAL);
(* устанавливает поле вывода в нормализованных координатах *)

PROCEDURE ENABLE(WSI:WSTYPE);
(* разрешает вывод на устройство *)

PROCEDURE NEWMETAFILE(MFN:ARRAY OF CHAR);
(* открывает новый метафайл *)

PROCEDURE DISABLE(WSI:WSTYPE);
(* запрещает вывод на устройство *)

```

Рис. 1. Продолжение

```

PROCEDURE INVERSE(NX,NY:REAL;VAR X,Y:REAL);
(* осуществляет преобразование нормализованных
  координат в координаты пользователя *)

PROCEDURE TERMINATE; (* завершает работу *)

PROCEDURE AXES(XLL,XBL,YLL,YBL:REAL;
  XFORM,YFORM:INTEGER;
  ATYPE:AXESTYPE);
(* строит оси координат.
  XLL,XBL - расстояние между большими и малыми метками по X
  YLL,YBL - расстояние между большими и малыми метками по Y
  XFORM,YFORM - форматы оцифровки, ATYPE - тип осей *)

PROCEDURE GRAPHIC(DFN:ARRAY OF CHAR;GTYPE:GRAPHTYPE;
  MARKER:CHAR);
(* строит график по файлу данных с именем DFN *)

END GRAPHICS.

```

Рис. 1. Окончание

Независимость от графического устройства достигается за счет вынесения аппаратно-зависимой части программ в драйверы устройств, оформленные в виде отдельных модулей. В состав системы могут одновременно входить графические устрой-

ства следующих типов: графопостроитель, телевизионный монитор и псевдоустройство для вывода в метафайл. На рис. 2 в качестве примера приведен модуль определений драйвера графопостроителя.

```

DEFINITION MODULE PLOT;
  EXPORT QUALIFIED PLOT;

  PROCEDURE PLOT(F:INTEGER;XC,YC,X0,Y0,X1,Y1:REAL);

END PLOT.

```

Рис. 2. Модуль определений драйвера графопостроителя