

Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР

Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени авиационный
авиационный институт имени академика С.П.Королева

ВСТРОЕННЫЕ ФУНКЦИИ ПЛ/1

Методические указания
к курсовому проектированию

Куйбышев 1982

УДК 681.3.06

Методические указания содержат сведения о всех встроенных функциях полного языка ПЛ/1 (ПЛ/1 ОС ЕС).

Методические указания предназначены для студентов специальностей 0646 и 0647, а также для студентов других специальностей, использующих при выполнении курсовых и дипломных проектов ЕС ЭВМ.

Утверждены на редакционно-издательском совете института 12.12.81 г.

Составитель Виктор Владимирович Пшеничников

ВСТРОЕННЫЕ ФУНКЦИИ ПЛ/1

Методические указания
к курсовому проектированию

Редактор Н.В. К а с а т к и н а
Техн. редактор Н.М. К а л е н ю к
Корректор

Подписано в печать 20.09.82г.
Формат 60x84 1/16. Бумага оберточная белая.
Печать оперативная. Усл.п.л. 0,7. Уч.-изд.л. 0,6.
Тираж 200 экз. Заказ № 4162 Бесплатно.

Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени
авиационный институт им. С.П.Королева. Куйбышев,
ул. Молодогвардейская, 151.

Областная типография им. В.П.Мяги. Куйбышев,
ул. Венцека, 60.

Все встроенные функции языка ПЛ/І можно разбить на пять групп в соответствии с областями их применения.

Математические функции. Аргументами этих функций (табл. 1,2) могут быть скалярные выражения и массивы типа *REAL FLOAT*. Значения функций - числа или массивы чисел с основанием и разрядностью аргументов *REAL FLOAT*.

В ПЛ/І ДОС ЕС функции комплексного аргумента не допускаются.

Арифметические функции. Аргументами этих функций (табл. 3) могут быть арифметические выражения и массивы. Если не указаны атрибуты функции, то эти сведения берутся из аргумента. В ПЛ/І ДОС функции *ADD, DIVIDE, MULTIPLY* не определены.

Функции для обработки строк. Аргументами этих функций (табл.4) могут быть скалярные выражения и массивы, которые перед вызовом функции преобразуются в строковые данные (в ПЛ/І ДОС ЕС имеется ряд ограничений на преобразование).

Функции для обработки массивов. Аргументами этих функций (табл.5) должны быть массивы (массивы структур не допускаются). Функции *DIM, HBOUND, LBOUND, POLY* в ПЛ/І ДОС ЕС не определены.

Функции специального назначения (табл. 6). В ПЛ/І ДОС ЕС допускаются только функции *ADDR, DATE, NULL, TIME*.

Псевдопеременные. Некоторые из встроенных функций могут быть использованы в качестве псевдопеременных. Это функции *COMPLETION, COMPLEX, IMAG, ONCHAR, ONSOURCE, PRIORITY, REAL, STATUS, STRING, SUBSTR, UNSPEC*.

Т а б л и ц а 1

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ВЕЩЕСТВЕННОГО АРГУМЕНТА

Функция	Аргумент	Определение и значение
1	2	3
<i>ATAN(x)</i>	—	<i>arctg x рад</i>
<i>ATAND(x)</i>	—	<i>arctg x град</i>
<i>ATAN(x₁, x₂)</i>	$ x_1 + x_2 > 0$	<i>arctg(x₁/x₂) рад</i>
<i>ATAND(x₁, x₂)</i>	$ x_1 + x_2 > 0$	<i>arctg(x₁/x₂) град</i>
<i>ATANH(x)</i>	$ x < 1$	<i>arcth x</i>

1	2	3
$\cos(x)$	$ x \leq 3,53 \cdot 10^{15}$	$\cos x$
$\cos D(x)$	$ x' \leq 2,02 \cdot 10^{17}$	$\cos x^\circ$
$\cosh(x)$	$ x \leq 174,67$	$ch x$
$ERF(x)$	$\frac{\sqrt{\pi}}{2}$	$\Phi(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt$
$ERFC(x)$	$1 - \frac{\sqrt{\pi}}{2}$	$1 - \Phi(x)$
$EXP(x)$	$x \leq 174,67$	e^x
$LOG(x)$	$x > 0$	$\ln x$
$LOG2(x)$	$x > 0$	$\log_2 x$
$LOG10(x)$	$x > 0$	$\lg x$
$SIN(x)$	$ x \leq 3,53 \cdot 10^{15}$	$\sin x$
$SIND(x)$	$ x' \leq 2,02 \cdot 10^{17}$	$\sin x^\circ$
$SINH(x)$	$ x \leq 174,67$	$sh x$
$SQRT$	$x \geq 0$	\sqrt{x}
$TAN(x)$	$ x \leq 8,23 \cdot 10^5$	$tg x$
$TAND(x)$	$ x' \leq 4,71 \cdot 10^7$	$tg x^\circ$
$TANH(x)$	$x \leq 174,67$	$th x$

Таблица 2

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОГО АРГУМЕНТА

Функция	Аргумент	Определение и значение
$ATAN(z)$	$z \neq \pm i$	$i \operatorname{arctg}(iz)$
$ATAN(z)$	$z \neq \pm i$	$\frac{1}{2} \ln \frac{1+z}{1-z}$
$\cos(z)$	—	$\cos z = \cos x \cdot \cosh y - i \sin x \cdot \sinh y$
$\cosh(z)$	—	$ch z = \cosh x \cdot \cos y + i \sinh x \cdot \sin y$
$EXP(z)$	—	e^z
$SIN(z)$	—	$\sin z = \sin x \cdot \cosh y + i \cos x \cdot \sinh y$
$SINH(z)$	—	$sh z = \sinh x \cdot \cos y + i \cosh x \cdot \sin y$
$SQRT(z)$	—	\sqrt{z}
$LOG(z)$	$z \neq 0$	$\ln z$

Т а б л и ц а 3

АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Функция	Аргумент	Определение и значение
$ABS(x)$ $ABS(z)$	$REAL$ $CPLX(S,p)$	$ x $ $\sqrt{x^2+y^2}$, где $z=x+iy$ $REAL(S+1,p)$
$ADD(x_1, x_2, S)$ $ADD(x_1, x_2, S, p)$	Числовой	Сложить: $x_1 + x_2$ с разрядностью (S,p) . Если x_1 и x_2 типа $FLOAT$, то p можно опустить.
$BINARY(x)$ $BINARY(x, S)$ $BINARY(x, S, p)$ $BIN(7,3)$	Не двоичный	Двоичный: x преобразуется в число типа $BIN(S,p)$ Если x типа $FLOAT$, то p опускается III B
$CEIL$	$REAL(S,p)$	Верхняя граница. Наименьшее целое $> x$, $REAL(S-p+1,0)$
$COMPLEX(x,y)$	$REAL$	Комплексный. $CPLX$; $z = x + iy$. Может быть использована как псевдопеременная
$CONJG(z)$	$COMPLEX$	Сопряженный: $\bar{z} = x - iy$
$DECIMAL(x)$ $DECIMAL(x, S)$ $DECIMAL(x, S, p)$ $DEC(111B, 2, 1)$	Не десятичный	Десятичный. DEC ; x преобразуется в число типа $DEC(S,p)$. Если x типа $FLOAT$, то p опускается 7,0
$DIVIDE(x_1, x_2, S)$ $DIVIDE(x_1, x_2, S, p)$	Числовой	Разделить: x_1/x_2 с разрядностью (S,p) . Если x_1 или x_2 типа $FLOAT$, то p опускается

Функция	Аргумент	Определение и значение
<i>FIXED (X)</i> <i>FIXED (X,S)</i> <i>FIXED (X,S,P)</i> <i>FIXED (1,E2,5,2)</i>	<i>FLOAT</i>	<u>Фиксированный</u> ; <i>X</i> преобразуется в число типа <i>FIXED(S,P)</i> . Если <i>S</i> или <i>P</i> не заданы, то <i>P</i> = 0; <i>S</i> = 15 для типа <i>BIN</i> ; <i>S</i> = 5 для типа <i>DEC</i> 100,00
<i>FLOAT (X)</i> <i>FLOAT (X,S)</i> <i>FLOAT (111 B)</i>	<i>FIXED</i>	<u>Плавающий</u> ; <i>X</i> преобразуется в тип <i>FLOAT(S)</i> . Если <i>S'</i> не задан, то для типа <i>BIN</i> <i>S</i> = 21, а для типа <i>DEC</i> <i>S</i> = 6 Двоичное число 7 с разрядностью 21
<i>FLOOR (X)</i> <i>FLOOR (2,71)</i>	<i>REAL (S,P)</i>	<u>Нижняя граница</u> . Наибольшее целое $\leq x$. <i>REAL (S-P+1, 0)</i> 2
<i>IMAG (Z)</i>	<i>COMPLEX</i>	<u>Мнимый</u> ; <i>y</i> , где $Z = x + iy$. Может быть использована как псевдопеременная
<i>MAX (X₁, X₂, ..., X_n)</i>	<i>REAL, n > 2</i>	<u>Максимум</u> . Значение наибольшего аргумента
<i>MIN (X₁, X₂, ..., X_n)</i>	<i>REAL, n > 2</i>	<u>Минимум</u> . Значение наименьшего аргумента
<i>MOD (X₁, X₂)</i> <i>MOD (14,5)</i>	<i>REAL, X₂ ≠ 0</i>	<u>Остаток</u> . Положительный остаток при целочисленном делении <i>X₁</i> на <i>X₂</i> 4
<i>MULTIPLY (X₁, X₂, S)</i> <i>MULTIPLY (X₁, X₂, S, P)</i>	Числовой	<u>Умножить</u> ; <i>X₁</i> , <i>X₂</i> с разрядностью (<i>S, P</i>). Если <i>X₁</i> или <i>X₂</i> типа <i>FLOAT</i> , то <i>P</i> опускается
<i>PRECISION (X,S)</i> <i>PRECISION (X,S,P)</i> <i>PREC (7,2.1)</i>	Любой	<u>Разрядность</u> . <i>PREC</i> ; <i>X</i> преобразуется в число с разрядностью (<i>S, P</i>) 7,0
<i>REAL (Z)</i>	<i>COMPLEX</i>	<u>Вещественный</u> . <i>x</i> , где $Z = x + iy$. Может быть использована как псевдопеременная

Функция	Аргумент	Определение и значение
$ROUND(X, n)$	X - скалярное выражение; n - десятичное целое число	<u>Округлить</u> . Если X типа $FIXED$, то при $n > 0$ X округляется до n -го разряда справа от точки, если $n < 0$, то X округляется слева от точки. Для типа $FLOAT$ использование функции $ROUND$ не имеет смысла 3, I
$ROUND(3.14, 1)$		
$SIGN(X)$	$REAL$	$sign X, BIN\ FIXED(15)$; результат равен 0 при $X = 0$, 1 при $X > 0$ и -1 при $X < 0$
$TRUNC(X)$	$REAL(S, P)$	$CEIL(X)$ при $X < 0$, $FLOOR(X)$ при $X \geq 0$

Т а б л и ц а 4

СТРОКОВЫЕ ФУНКЦИИ

Функция	Аргумент	Определение и значение
$BIT(x)$	Строка битов или знаков арифметическая переменная c - десятичная целая константа	Бит; x преобразуется в строку типа $BIT(c)$. Если c не задана, длина определяется из размера x
$BIT(x, c)$		
$BIT(7, 3)$		
$BOOL(x_1, x_2, x_3)$	x_1 и x_2 преобразуется в строки битов. Более короткая строка дополняется нулями справа; x_3 преобразуется в строку битов вида $d_1 d_2 d_3 d_4$ и определяет булевскую операцию	Результат - строка битов y с длиной, равной наибольшей из длин строк x_1, x_2 ; i -й бит строки y определяется следующим образом: $y_i = \begin{cases} d_1 & \text{при } x_{1i} \text{ и } x_{2i} \text{ равных нулю;} \\ d_2 & \text{при } x_{1i} = 0 \text{ и } x_{2i} = 1; \\ d_3 & \text{при } x_{1i} = 1 \text{ и } x_{2i} = 0; \\ d_4 & \text{при } x_{1i} = 1 \text{ и } x_{2i} = 1 \end{cases}$

Функция	Аргумент	Определение и значение
$CHAR(x)$ $CHAR(x,e)$	Строка x ; e - целая десятичная константа	x преобразуется в строку типа $CHAR(e)$ Если e не задана, то длина устанавливается из размера x
$HIGH(e)$ $HIGH(Z)$	$DEC\ FIXED(S,D)$	<u>Старший</u> : строка типа $CHAR(e)$. Каждый байт содержит шестнадцатеричное число FF $FFFF$
$INDEX(x_1, x_2)$ $INDEX('ABC', 'BC')$	Строки или двоичные числа	<u>Индекс</u> . Результат типа $BIN\ FIXED(15)$. Он указывает позицию, начиная с которой строка x_2 первый раз встречается в x_1 0000000000000010 B
$LENGTH(x)$	Строка	<u>Длина</u> . Результат типа $BIN\ FIXED(15)$ равен текущей длине аргумента
$LOW(e)$ $LOW(2)$	$DECIMAL\ FIXED(S,\phi)$	<u>Младший</u> . Строка типа $CHAR(e)$. Каждый байт содержит 16-е число 00 0000
$REPEAT(x,k)$	x - строка	<u>Повторить</u> . Строка, содержащая $k+1$ знак x
$REPEAT('JIM',2)$	$K-DEC\ FIXED(S,\phi)$	'JIMJIMJIM'
$STRING(x)$	x - структура или массив строк	<u>Строка</u> . Сцепляет все элементы в одну строку. Может быть использована как псевдопеременная
$SUBSTR(x,n,e)$ $SUBSTR('12345',3,3)$	x - строка или двоичное число; n - целое число	<u>Подстрока</u> . Значение - часть строки x , которая начинается с n -ой позиции и имеет длину e Может быть использована как псевдопеременная '345'

Функция	Аргумент	Определение и значение
<i>UNSPEC</i> (<i>x</i>)	Скалярная переменная	Без типа. Значение - битовая строка, эквивалентная внутреннему представлению <i>x</i> . Может быть использована как псевдопеременная
<i>UNSPEC</i> ('1')		'11110001' В
<i>TRANSLATE</i> (<i>s, z, p</i>) <i>TRANSLATE</i> (<i>'ABCDE',</i> <i>'123', 'ABC'</i>)	<i>S, z, p</i> - строка. '123CDE'	<u>Перевод</u> . В строке <i>S</i> символы, указанные <i>p</i> , заменяются на символы, указанные в <i>z</i>
<i>VERIFY</i> (<i>x₁, x₂</i>)	<i>x₁</i> - строка источника; <i>x₂</i> - строка подтверждения	Результат - целое двоичное число. Если все символы в строке <i>x₁</i> есть в строке <i>x₂</i> , то результат ϕ . Если найден в строке <i>x₁</i> символ, отсутствующий в <i>x₂</i> , то возвращается номер этого символа в <i>x₁</i>

Т а б л и ц а 5

ФУНКЦИИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МАССИВОВ

Функция	Аргумент	Определение и значение
$ALL(X)$	массив	Все. Элементы массива X преобразуются в строку битов. Результат - логическое И всех строк
$ANY(X)$	массив	Любой. Аналогично функции $ALL(X)$ но применяется логическое ИЛИ
$DIM(X, A)$	X - массив; A - скалярное выражение	Размерность массива: A преобразуется в число n типа $BIN\ FIXED$ (I5). Значение - целое двоичное число d , равное текущему размеру массива X по n -му измерению
$HBOUND(X, A)$	X - массив; A - скалярное выражение	Верхняя граница массива: A - такое же, как в функции $DIM(X, A)$. Значение - целое число, равное текущей верхней границе массива X по n -му измерению
$LBOUND(X, A)$	X - массив; A - скалярное выражение	Нижняя граница массива. Аналогично функции $HBOUND(X, A)$, но для нижней границы
$POLY(X_1, X_2)$	Вектора $X_1 (m:n)$, $X_2 (k:l)$	Полином. $X_1(m) + \sum_{j=1}^{n-m} (X_1(m+j)) \times \prod_{i=0}^{j-1} X_2(k+i)$
$PROD(X)$	Массив	Произведение. Произведение элементов массива X
$SUM(X)$	Массив	Сумма. Сумма элементов массива X

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

Функция	Определение и значение
<i>ADDR(x)</i>	<u>Адрес</u> : x - переменная. Результат - значение указателя, фиксирующего адрес переменной x в памяти
<i>ALLOCATION(x)</i>	<u>Размещен</u> : x - переменная. Результат составляет 'Т'В, если x размещен в памяти, и 'Ф'В, если нет
<i>COUNT(i)</i>	<u>Счетчик</u> : i - имя файла. Результат - количество скалярных элементов, переданных последним оператором <i>GET(PUT)</i>
<i>DATA FIELD</i>	<u>Поле данных</u> . Результат - строка типа <i>CHAR</i> (255), содержащая поле данных, <u>вызвавший</u> прерывание по имени <i>NAME</i>
<i>DATE</i>	<u>Дата</u> . Результат - строка типа <i>CHAR</i> (6) вида <i>YYMMDD</i> , где <i>YY</i> - год, <i>MM</i> - месяц, <i>DD</i> - день
<i>DATE</i>	'790110' - значение функции для даты 10.01.79
<i>COMPLETION(x)</i>	<u>Завершенность</u> . Значение 'Т'В, если событие x завершено, и 'Ф'В, если событие не завершено. Может быть использована как псевдопеременная
<i>STATUS(x)</i>	<u>Статус завершенности</u> . Результат - <i>FIXED DECIMAL</i> (15). Нулевое значение, если событие завершено нормально, и ненулевое, если завершено не нормально. Может быть использована как псевдопеременная
<i>NULL</i>	<u>Ноль</u> . Пустой указатель
<i>NULL0</i>	<u>Пустое значение смещения</u>
<i>ONCHAR</i>	<u>На символе</u> . Результат - знак типа <i>CHAR</i> (1), <u>вызвавший</u> прерывание по преобразованию (<i>CONVERSION</i>). Может быть использована как псевдопеременная

Функция	Определение и значение
<i>ONCODE</i>	<u>На коде.</u> Результат - число <i>BINARY FIXED</i> (15). Описывает причину последнего прерывания: ϕ - <i>PINISH</i> , 7ϕ - <i>END FILE</i> , $1\phi\phi\phi$ - попытка прочитать выходной файл и т.д.
<i>ONFILE</i>	<u>На файле.</u> Результат - строка типа <i>CHAR</i> (7), содержащая имя файла, для которого был выполнен последний ввод-вывод
<i>ON KEY</i>	<u>На ключе.</u> Результат - строка типа <i>CHAR</i> (255), содержащая ключ записи, вызвавшей прерывания
<i>ONLOC</i>	<u>Определение места.</u> Результат - строка типа <i>CHAR</i> (7), содержащая имя процедуры, в которой возникло последнее прерывание
<i>ONSOURCE</i>	<u>На источнике.</u> Результат - строка <i>CHAR</i> (255), включающая содержимое поля, обрабатываемого при возникновении последнего прерывания. Может быть использована как псевдопеременная
<i>PRIORITY(X)</i>	<u>Приоритет.</u> <i>X</i> - скалярная переменная типа <i>X</i> ветвь. Функция возвращает приоритет ветви по отношению к приоритету ветви, в которой выполняется данная функция. Может быть использована как псевдопеременная
<i>TIME</i>	<u>Время.</u> Результат-строка <i>CHAR</i> (9) вида <i>HHMMSSmmm</i> , где <i>HH</i> - часы, <i>MM</i> - минуты, <i>SS</i> - секунды, <i>mmm</i> - миллисекунды. Строка 023025012 означает 2 ч 30 м 25 с 12 мс