

Стандартные функции системы CommonLisp

Классификация стандартных функций системы Common Lisp

Стандартные функции системы Common Lisp можно разделить на следующие группы:

- ☐ арифметические функции;
- ☐ функции сравнения;
- ☐ функции распознавания;
- ☐ функции присваивания;
- ☐ функции обработки списков;
- ☐ функции обработки строк;
- ☐ функции ввода-вывода;
- ☐ функции определения пользовательских функций.

Стандартные арифметические функции системы Common Lisp

N	Функция	Значение функции, примеры
1	(MAX N1 N2 ... Nn)	Возвращает максимальное из чисел N1...Nn (MAX 5 -7 4) 5
2	(MIN N1 N2 ... Nn)	Возвращает минимальное из чисел N1...Nn (MIN 5 -7 4) -7
3	(+ N1 N2 ... Nn]	Возвращает сумму чисел N1+N2+...+Nn (+ 2 3 4 -5) 4

Стандартные арифметические функции системы Common Lisp

N	Функция	Значение функции, примеры
4	(- N1 N2 ... Nn]	Возвращает разность между N1 и $N2+N3+\dots+Nn$ (- 12 5 -2) 9
5	(* N1 N2 ... Nn)	Возвращает произведение чисел: $N1*N2*\dots*Nn$ (* 3 4 5) 60
6	(/ N1 N2 ...Nn)	Возвращает результат от деления N1 на произведение $N2*N3*\dots*N4$ (/ 12 5 -3) -0.8

Стандартные арифметические функции системы Common Lisp

N	Функция	Значение функции, примеры
7	(ABS N)	Возвращает абсолютное значение N (ABS -3) 3 (ABS 3) 3

Стандартные арифметические функции системы Common Lisp

N	Функция	Значение функции, примеры
10	(SIGNUM N)	Возвращает знак числа: при $N \geq 0$ 1, при $N < 0$ - 1 (SIGNUM -0.2) 1 (SIGNUM 5) 0
11	(GCD N1 N2 ...Nm)	Наибольший общий делитель чисел N1, N2,...Nm (GCD 36 8 124 84) 4

Стандартные арифметические функции системы Common Lisp

N	Функция	Значение функции, примеры
12	(LCM N1 N2 ...Nm)	Наименьшее общее кратное чисел N1, N2,...Nm (LCM 36 16 96) 288
13	(MOD N M)	Остаток от целочисленного деления чисел N и M (MOD 36 84) 36
14	(REM N M)	Остаток от целочисленного деления чисел N и M (REM 36 84) 36

Стандартные арифметические функции системы Common Lisp

N	Функция	Значение функции, примеры
16	(NUMERATOR N)	Возвращает числитель дроби N (NUMERATOR 3/7) 3
17	(DENOMINATOR N)	Возвращает знаменатель дроби N (DENOMINATOR 3/7) 7

Стандартные битовые функции над целыми числами

N	Функция	Значение функции, примеры
1	(LOGAND N1 N2 ... Nm)	Битовое (логическое) И над целыми числами N1 N2 ... Nm (LOGAND 24 56 12) 8
2	(LOGIOR N1 N2 ... Nm)	Битовое (логическое) ИЛИ над целыми числами N1 N2 ... Nm (LOGIOR 24 56 12) 60
3	(LOGXOR N1 N2 ... Nm)	Битовое (логическое) исключающее ИЛИ над целыми числами N1 N2 ... Nm (LOGXOR 24 56 12) 44

Стандартные битовые функции над целыми числами

N	Функция	Значение функции, примеры
4	(LOGNOT N)	Битовое (логическое) отрицание целого числа N (LOGNOT 24568) 40967
5	(SHIFT N M)	Битовый сдвиг целого числа N на M разрядов влево (SHIFT 5 3) 40
6	(BITLENGTH N)	Число битов, требуемое для размещения числа N (BITLENGTH 28) 5

Стандартные функции сравнения

N	Функция	Значение функции, примеры
1	(EQUAL S1 S2) S1, S2 – S-выражения	Т, если S1 равно S2, иначе NIL (EQUAL 'A 'A) Т (EQUAL '(A B C) '(A B C)) Т (EQUAL '(A B C) '(C B A)) NIL
2	(MEMBER S L)	Если S является элементом списка L, тогда значением функции будет часть списка L, начиная с первого вхождения S, иначе NIL (MEMBER 'A '(B C D)) NIL (MEMBER 'A '(B A D)) (A D)

Стандартные функции сравнения

N	Функция	Значение функции, примеры
3	(= N1 N2 ... Nn)	T, если N1=N2=N3...=Nn, иначе NIL (= 5 9) NIL (= 3 3.0) T
4	(/= N1 N2 ...Nn)	T, если N1=N2 и N2=N3 и т.д., иначе NIL (/= 5 9) T (/= 4 4 -7) NIL (/= 3 3.0) NIL (/= 6 2 6) T

Стандартные функции сравнения

N	Функция	Значение функции, примеры
5	($< N1 N2 \dots Nn$)	<p>T, если $N1 < N2$ и $N2 < N3$ и т.д., иначе NIL</p> <p>($< 5 9$)</p> <p>T</p> <p>($< 4 -7$)</p> <p>NIL</p> <p>($< 3 3.0$)</p> <p>NIL</p>
6	($> N1 N2 \dots Nn$)	<p>T, если $N1 > N2$ и $N2 > N3$ и т.д., иначе NIL</p> <p>($> 5 9$)</p> <p>NIL</p> <p>($> 4 -7$)</p> <p>T</p> <p>($> 3 3.0$)</p> <p>NIL</p>

Стандартные функции сравнения

N	Функция	Значение функции, примеры
7	$(\leq N1\ n2\ \dots\ Nn)$	<p>T, если $N1 < N2$ и $N2 < N3$ и т.д., иначе NIL</p> <p>$(\leq\ 5\ 9)$ T</p> <p>$(\leq\ 4\ -7)$ NIL</p> <p>$(\leq\ 3\ 3.0)$ T</p>
8	$(\geq N1\ N2\ \dots\ Nn)$	<p>T, если $N1 > N2$ и $N2 > N3$ и т.д., иначе NIL</p> <p>$(\geq\ 5\ 9)$ NIL</p> <p>$(\geq\ 4\ -7)$ T</p> <p>$(\geq\ 3\ 3.0)$ T</p>

Стандартные функции распознавания

N	Функция	Значение функции, примеры
1	(NUMBERP S) S – S-выражение	T, если S - число, иначе NIL (NUMBERP 3.2) T (NUMBERP 'D) NIL
2	(INTEGERP S) S – S-выражение	T, если S – целое число, иначе NIL (NUMBERP 32) T (NUMBERP 'D) NIL

Стандартные функции распознавания

N	Функция	Значение функции, примеры
3	(LISTP S)	T, если S - список, иначе NIL (LISTP 'DOG) NIL (LISTP '(A B C)) NIL (LISTP NIL) T
4	(NULL S)	T, если S - пустой список, иначе NIL (NULL NIL) T (NULL ()) T (NULL '(A B C)) NIL

Стандартные функции распознавания

N	Функция	Значение функции, примеры
5	(ZEROP S)	T, если S - нуль, иначе NIL (ZEROP 0) T (ZEROP 12) NIL (ZEROP 'DOG) NIL
6	(PLUSP S)	T, если S - положительное число (PLUSP 12) T (PLUSP -4) NIL (PLUSP 0) NIL (PLUSP 'DOG) NIL

Стандартные функции распознавания

N	Функция	Значение функции, примеры
7	(MINUSP S)	<p>T, если S - отрицательное число</p> <p>(MINUSP 12)</p> <p>NIL</p> <p>(MINUSP -4)</p> <p>T</p> <p>(MINUSP 0)</p> <p>NIL</p> <p>(MINUSP 'DOG)</p> <p>NIL</p>
8	(ODDP S)	<p>T, если S - нечетное число, иначе NIL</p> <p>(ODDP 12)</p> <p>NIL</p> <p>(ODDP -41)</p> <p>T</p> <p>(ODDP 0)</p> <p>NIL</p>

Стандартные функции распознавания

N	Функция	Значение функции, примеры
9	(EVENP S)	T, если S - четное число, иначе NIL (EVENP 12) T (EVENP -41) NIL (EVENP 0) T
10	(ATOM S) S – S-выражение	T, если S - атом, иначе NIL (ATOM 'KOT) T (ATOM '(A B C)) NIL (ATOM NIL) T

Стандартные логические функции

N	Функция	Значение функции, примеры
1	(NOT S)	NOT возвращает T, если S имеет значение NIL, иначе NIL (NOT NIL) T (NOT 'FOO) NIL (NOT (EQUAL 'DOG 'CAT)) T

Стандартные логические функции

N	Функция	Значение функции, примеры
2	(AND S1 S2 ... Sn)	AND слева направо вычисляет значения S1...Sn и возвращает значение T, если все аргументы не NIL, иначе вычисление проводится до первого. (AND (EQ 'DOG 'CAT) (< 2 3)) NIL (AND (EQ 'DOG 'DOG) (< 2 3)) T
3	(OR S1 S2 ... Sn)	Вычисляются аргументы S1...Sn слева направо, пока не будет получен результат, отличный от NIL, он и будет результатом работы OR. Если все результаты NIL, тогда функция OR возвращает NIL. (OR (EQ 'DOG 'CAT) (< 2 3)) T (OR (EQ 'DOG 'CAT) (< 3 2)) NIL

Стандартные функции присваивания

N	Функция	Значение функции, примеры
2	(SETQ A1 S1 A2 S2 ...An Sn)	Аргументы A1...An котируются и им присваиваются значения аргументов S1...Sn (соответственно). SETQ возвращает последнее присвоенное значение (SETQ FOO '(D E F)) (D E F) FOO (D E F) (SETQ (SUM 5) 5 (SETQ SUM (+ 3 4) SQR (* SUM SUM)) 49 SUM 7 SQR 49

Стандартная функция COND

Функция **COND** ("CONDition" - "условие") является основным средством разветвления вычислений.

Структура условного выражения такова:

(COND (P1 A1)

(P2 A2)

...

(PN AN))

(P1 A1),..., (PN AN) - аргументы функции **COND**.

Pi – предикат, An – вызов функции.

Значение функции **COND** определяется следующим образом:

1. Выражения **P_i**, выполняющие роль предикатов, вычисляются последовательно слева направо (сверху вниз) до тех пор, пока не встретится выражение, значением которого не является **NIL** (заметьте, что не требуется строгое **T!**).
2. Вычисляется выражение **A_i**, соответствующее этому предикату **P_i**, и полученное значение возвращается в качестве значения функции **COND**.
3. Если все **P_i (i=1,2,...,N)** возвращают **NIL**, то значением функции **COND** будет **NIL**.

Рекомендуется в качестве последнего **P_N** использовать символ **T**, и соответствующее ему результирующее выражение будет вычисляться всегда в тех случаях, когда ни одно другое условие не выполняется. Хотя на самом деле **T** не является необходимым, так как тот же самый результат получится и без него.

Примеры вычисления функции **COND**. Пример 1.

```
$ (SETQ NUM -3) --> -3
```

```
-3
```

```
$ (SETQ SIGN (COND ((PLUSP NUM) 'POSITIVE)  
((MINUSP NUM) 'NEGATIVE)  
((ZEROP NUM) 'ZERO)  
('NONNUMBER) ) ) --> NEGATIVE  
NEGATIVE
```

Пример вычисления функции **COND**. Пример 2.

Пусть требуется найти значение функции $y=F(x)$ в зависимости от условия:

$$Y = \begin{cases} X^2, & \text{если } X \leq 2, \\ X + 5, & \text{если } 2 < X < 6, \\ X - 2, & \text{если } X \geq 6 \end{cases}$$

(COND

((<= X 2) (SETQ Y (* X X)))

((and (> X 2) (< X 6)) (SETQ Y (+ X 5))
))

(T (SETQ Y (- X 2)))

)

Пример 2. Вычисление функции COND

```
$ (SETQ X 5)
```

```
5
```

```
$ (COND
```

```
( (<= X 2) (SETQ Y (* X X)))
```

```
((and (> X 2) (< X 6)) (SETQ Y (+ X 5)  
                        ))
```

```
(T (SETQ Y (- X 2)))
```

```
)
```

```
10
```

```
$
```