

Общая постановка задачи

- Опишите функцию, выполняющую обработку, описанную в задании с номером вашего варианта.
- Приведите набор тестовых вызовов описанной функции, демонстрирующих все варианты ее работы.
- Опишите программу в текстовом файле с именем `task10-NN.lsp`, где NN — номер вашего варианта. Полученный файл загрузите на портал в качестве выполненного задания.

Пример выполнения задания

ЗАДАННОЕ ВЫРАЖЕНИЕ: *Описать функцию, возвращающую максимальную глубину списка.*

РЕШЕНИЕ: Содержимое файла `task10-NN.lsp`:

```
1 (defun depth (L)
2   (labels
3     ( (depth-iter (L newL curDepth cnt)
4       ; curDepth - текущая глубина
5       ; cnt - счетчик списков на текущей глубине
6       ; newL - список элементов на следующей глубине
7       (if (null L)
8           (if (= cnt 0) curDepth
9               (depth-iter newL () (+ curDepth 1) 0))
10          (let ((fstL (car L)))
11              (if (listp fstL)
12                  (depth-iter (cdr L)
13                              (append fstL newL)
14                              curDepth
15                              (+ 1 cnt))
16                  (depth-iter (cdr L) newL curDepth cnt))))))
17   (depth-iter L () 1 0)))
18
```

```

19 (print (depth '( A B (C ((D E) F (G) H) I (J (K ( ) L)))
20           (M ( N ((O P ( ))) Q ((R) (S T))) (U ((V) W)))
21           ((X) ( )) (((((( ( ) Y)))))) ))))
22 (print (depth '((( ( ( ))))))
23 (print (depth '(( ( ))))
24 (print (depth '( ( ))))

```

Варианты заданий

1. 1. Опишите функцию, аргументами которой являются два списка, а результатом — список, содержащий элементы первого списка (в том числе входящие в подписки), не принадлежащие второму списку (в том числе входящие в подписки).

2. Функция должна возвращать список, содержащий элементы исходного списка (в том числе входящие в подписки), перечисленные в обратном порядке. Например, результатом применения функции к аргументу '(a (b c (d)) e)' должен быть список '(e ((d) c b) a)'.

3. Заданы глубина подписка и позиция. Удалить из всех имеющихся подписков заданной глубины элементы, находящиеся на указанной позиции.

2. 1. Опишите функцию, которая из исходного списка формирует список, содержащий только символьные атомы (в том числе содержащиеся в подписках).

2. Функция из исходного списка формирует список-результат: первый элемент — сумма всех элементов (включая элементы, входящие в подписки), второй — сумма элементов хвоста (включая элементы, входящие в подписки) и т.д.

3. Описать функцию, которая, выдавала бы элемент списка по заданному номеру, считая от конца, учитывая элементы подписков. Например, результатом применения функции к аргументам '2 '(a (b c (d)) e)' должен быть 'd (второй с конца)'.

3. 1. Описать функцию, которая создавала бы список только из числовых элементов списка-аргумента, учитывая элементы подсписков. Например, результатом применения функции к аргументу '(a 1 (b 4 c 5 (2 d 7)) e) должен быть список '(1 4 5 2 7).

2. Вычислить сумму числовых элементов списка, учитывая элементы подсписков. Например, результатом применения функции к аргументу '(a 1 (b 4 c 5 (2 d 7)) e) должно быть 19.

3. Опишите функцию, удаляющую из списка четные атомы (с учетом подсписков). К примеру из (1 (2 3 4) 5 (6) (7 (8 (9 10)) 11) 12) должен получиться список (1 (3) 5 () (7 ((9)) 11))

4. 1. Описать функцию, которая, выдавала бы атом списка по заданному номеру, учитывая элементы подсписков. Например, результатом применения функции к аргументам '2 '(a (b c (d)) e) должен быть 'b (второй атом).

2. Реализовать функцию, включающую объект на заданное место в списке, учитывая элементы подсписков. Например, результатом применения функции к аргументам '2 '(x) '(a (b c (d)) e) должен быть '(a ((x) c (d)) e) (на место второго по счету атома вставляется '(x)).

3. Опишите функцию, которая из исходного списка формирует список, содержащий только символные атомы, учитывая элементы подсписков. Например, результатом применения функции к аргументу '(a 3 (4 b 7 c (4 d)) e) должен быть '(a (b c (d)) e).

5. 1. Опишите функцию, которая определяет, входят ли атомы первого списка во второй, учитывая все атомы всех подсписков обоих списков.

2. Описать функцию, которая находила бы сумму всех числовых атомов в списке, учитывая все атомы подсписков.

3. Опишите функцию, аргументами которой являются два списка, а результатом — множество, содержащее атомы, принадлежащие только первому списку, учитывая все атомы всех подсписков обоих списков.

6. 1. Напишите функцию, возвращающую T , если одинаковые атомы расположены в списках x и y в одном и том же порядке, учитывая все атомы всех подсписков обоих списков. Например, результатом применения функции к аргументам $'(a\ 3\ (4\ b\ 7\ c\ (4\ d))\ e)$ и $'((a\ 1\ b)\ 9\ (c\ d))\ (e\ 8))$ должен быть $'t$.

2. Описать функцию, которая старый элемент заменяет на новый, учитывая все элементы подсписков. Например, результатом применения функции к аргументам $'a\ 'x\ '((a\ 1\ b)\ a\ (c\ d))\ (e\ (a\ 8)))$ должен быть $'((x\ 1\ b)\ x\ (c\ d))\ (e\ (x\ 8)))$. (Везде $'a$ заменяем на $'x$).

3. Описать функцию, которая создавала бы список только из числовых элементов списка-аргумента, учитывая все атомы подсписков. Например, результатом применения функции к аргументу $'((a\ 1\ b)\ a\ (c\ d))\ (4\ (a\ 8)))$ должен быть $'(1\ 4\ 8)$.

7. 1. Описать функцию, которая уменьшает все числовые атомы списка на заданное значение, учитывая все атомы подсписков. Например, результатом при-

менения функции к аргументам '2 '((a 3 b) a (c d)) (5 (a 8))) должен быть список '((a 1 b) a (c d)) (3 (a 5))).

2. Реализовать функцию пересечения двух списков, учитывая все атомы всех подсписков обоих списков.

3. Описать функцию, которая определяла бы положение атома в списке (возвращала бы порядковый номер атома в списке), учитывая все атомы подсписков. Например, результатом применения функции к аргументам 'x '((a (3 b)) a (c x d)) (5 (a 8))) должен быть 5 – нумерация начинается с 0.

8. 1. Описать функцию, которая, выдавала бы атом списка по заданному номеру, учитывая все атомы подсписков.

3. Описать функцию, которая находила бы сумму всех числовых атомов в списке, учитывая все атомы подсписков.

2. Определите, входит ли каждый атом в него лишь один раз, учитывая все атомы подсписков.

9. 1. Опишите функцию, которая определяет, содержится ли каждый атом первого списка (учитывая все атомы подсписков) во втором списке (учитывая все атомы подсписков).

2. Опишите функцию, которая вставляла бы вместо заданного атома заданный элемент в заданном списке, учитывая все атомы подсписков.

3. Опишите функцию, аргументами которой являются два списка, а результатом — список, содержащий атомы, принадлежащие обоим спискам, учиты-

вая все атомы подписков.

10. 1. Написать функцию, которая по списку `lst` и атому `obj` возвращает множество всех объектов, непосредственно следующих за вхождениями `obj` в `lst`, с учетом всех вхождений атома в подписки.

2. Написать функцию, возвращающую число атомов на каждом уровне списка в виде `((1 <число атомов на первом уровне>) (2 <на втором>) ...)`. Пример `(a (b (c (d e (f) k 1 5) e)))` -> `((1 1) (2 1) (3 2) (4 5) (5 1))`.

3. Напишите программу, возвращающую список, содержащий информацию о количестве подписков на каждом уровне вложенности: `((<уровень> <количество подписков>) ...)`

11. 1. Функция должна возвращать список позиций вхождения `lst2` в `lst1` и глубину нахождения `lst2` в `lst1`.

2. Для списка литер `lst1`, представляющего собой некоторый текст и `lst2`, представляющего собой, возможно, фрагмент `lst1`. Написать функцию, подсчитывающую сколько раз `lst2` встречается в `lst1` и на каких позициях, результат оформить в виде списка `(<кол-во> <позиция 1> <позиция 2> ...)`.

3. Написать функцию, возвращающую для заданного списка `lst` список вида `((атом1 <число вхождений в список lst>) (атом2 <число вхождений в список lst>) ...)`, с учетом вхождений в подписки.

12. 1. Есть список атомов. Написать программу, возвращающую список вида: первый элемент — атом исходного списка, появляющийся в списке один раз (с

учетом вхождений в подписки), второй элемент — атом, появляющийся два раза (с учетом вхождений в подписки) и т.д. Если есть несколько атомов, появляющихся одинаковое количество раз, то их объединить в список.

2. Написать функцию, создающую список всех атомов списка, которые входят в исходный список более одного раза (с учетом вхождений в подписки).

3. Дан список, содержащий атомы и списки. Каждый элемент-список содержит символьный атом и номера позиций на которых должен размещаться этот атом в списке-результате. Элементы-атомы размещаются в результате на позициях, не занятых при размещении атомов из элементов-списков. Если после размещения всех данных элементов в списке-результате остаются незанятые промежуточные позиции, то на этих позициях должен стоять (). К примеру: ((a 1 3 6) c (d 2 5)) представить в виде (a d a c d a).

13. 1. Написать функцию, удаляющую подписки заданной глубины.

2. Заданы глубина подписка, позиция и атом. Включить во все имеющиеся подписки заданной глубины и на заданную позицию атом.

3. Определите сколько раз в списке (в том числе в подписках) встречается заданный объект.

14. 1. Для списка L и элемента a вычислить максимальную глубину вхождения элемента a в список L.

2. Написать функцию, находящую произведение всех числовых атомов списка, включая подписки.

3. Написать функцию, заменяющую все числовые атомы списка, включая под-
списки, на пустой список.

15. 1. Опишите функцию, аргументами которой являются два списка, а резуль-
татом — список, содержащий элементы первого списка (в том числе входящие
в подсписки), не принадлежащие второму списку (в том числе входящие в под-
списки).

2. Функция должна возвращать список, содержащий элементы исходного спис-
ка (в том числе входящие в подсписки), перечисленные в обратном порядке. На-
пример, результатом применения функции к аргументу '(a (b c (d)) e) должен
быть список '(e ((d) c b) a).

3. Заданы глубина подсписка и позиция. Удалить из всех имеющихся подпис-
ков заданной глубины элементы, находящиеся на указанной позиции.

16. 1. Описать функцию, которая, выдавала бы элемент списка по заданному
номеру, считая от конца, учитывая элементы подсписков. Например, резуль-
татом применения функции к аргументам '2 '(a (b c (d)) e) должен быть 'd
(второй с конца).

2. Функция из исходного списка формирует список-результат: первый эле-
мент — сумма всех элементов (включая элементы, входящие в подсписки), вто-
рой — сумма элементов хвоста (включая элементы, входящие в подсписки) и
т.д.

3. Опишите функцию, которая из исходного списка формирует список, содержащий только символьные атомы (в том числе содержащиеся в подсписках).

17. 1. Опишите функцию, удаляющую из списка четные атомы (с учетом подсписков). К примеру из (1 (2 3 4) 5 (6) (7 (8 (9 10)) 11) 12) должен получиться список (1 (3) 5 () (7 ((9)) 11))

2. Вычислить сумму числовых элементов списка, учитывая элементы подсписков. Например, результатом применения функции к аргументу '(a 1 (b 4 c 5 (2 d 7)) e) должно быть 19.

3. Описать функцию, которая создавала бы список только из числовых элементов списка-аргумента, учитывая элементы подсписков. Например, результатом применения функции к аргументу '(a 1 (b 4 c 5 (2 d 7)) e) должен быть список '(1 4 5 2 7).

18. 1. Опишите функцию, которая из исходного списка формирует список, содержащий только символьные атомы, учитывая элементы подсписков. Например, результатом применения функции к аргументу '(a 3 (4 b 7 c (4 d)) e) должен быть '(a (b c (d)) e).

2. Реализовать функцию, включающую объект на заданное место в списке, учитывая элементы подсписков. Например, результатом применения функции к аргументам '2 '(x) '(a (b c (d)) e) должен быть '(a ((x) c (d)) e) (на место второго по счету атома вставляется '(x)).

3. Описать функцию, которая, выдавала бы атом списка по заданному номеру,

учитывая элементы подписков. Например, результатом применения функции к аргументам '2 '(a (b c (d)) e) должен быть 'b (второй атом).

19. 1. Опишите функцию, аргументами которой являются два списка, а результатом — множество, содержащее атомы, принадлежащие только первому списку, учитывая все атомы всех подписков обоих списков.

2. Описать функцию, которая находила бы сумму всех числовых атомов в списке, учитывая все атомы подписков.

3. Опишите функцию, которая определяет, входят ли атомы первого списка во второй, учитывая все атомы всех подписков обоих списков.

20. 1. Определите сколько раз в списке встречается заданный объект.

2. Описать функцию, которая старый элемент заменяет на новый, учитывая все элементы подписков. Например, результатом применения функции к аргументам 'a 'x '((a 1 b) a (c d)) (e (a 8))) должен быть '((x 1 b) x (c d)) (e (x 8))). (Везде 'a заменяем на 'x).

3. Напишите функцию, возвращающую T, если одинаковые атомы расположены в списках x и y в одном и том же порядке, учитывая все атомы всех подписков обоих списков. Например, результатом применения функции к аргументам '(a 3 (4 b 7 c (4 d)) e) и '((a 1 b) 9 (c d)) (e 8))' должен быть 't.

21. 1. Описать функцию, которая определяла бы положение атома в списке (возвращала бы порядковый номер атома в списке), учитывая все атомы подписков.

Например, результатом применения функции к аргументам 'x' '((a (3 b)) a (c x d)) (5 (a 8))) должен быть 5 – нумерация начинается с 0.

2. Реализовать функцию пересечения двух списков, учитывая все атомы всех подсписков обоих списков.

3. Описать функцию, которая уменьшает все числовые атомы списка на заданное значение, учитывая все атомы подсписков. Например, результатом применения функции к аргументам '2' '((a 3 b) a (c d)) (5 (a 8))) должен быть список '((a 1 b) a (c d)) (3 (a 5))).

22. 1. Определите, входит ли каждый атом в него лишь один раз, учитывая все атомы подсписков.

3. Описать функцию, которая находила бы сумму всех числовых атомов в списке, учитывая все атомы подсписков.

2. Описать функцию, которая, выдавала бы атом списка по заданному номеру, учитывая все атомы подсписков.

23. 1. Опишите функцию, аргументами которой являются два списка, а результатом — список, содержащий атомы, принадлежащие обоим спискам, учитывая все атомы подсписков.

2. Опишите функцию, которая вставляла бы вместо заданного атома заданный элемент в заданном списке, учитывая все атомы подсписков.

3. Опишите функцию, которая определяет, содержится ли каждый атом первого списка (учитывая все атомы подсписков) во втором списке (учитывая

все атомы подписков).

24. 1. Напишите программу, возвращающую список, содержащий информацию о количестве подписков на каждом уровне вложенности: ((<уровень> <количество подписков>) . . .)

2. Написать функцию, возвращающую число атомов на каждом уровне списка в виде ((1 <число атомов на первом уровне>) (2 <на втором>) . . .). Пример (a (b (c (d e (f) k 1 5) e))) -> ((1 1) (2 1) (3 2) (4 5) (5 1)).

3. Написать функцию, которая по списку `lst` и атому `obj` возвращает множество всех объектов, непосредственно следующих за вхождениями `obj` в `lst`, с учетом всех вхождений атома в подписки.