

## Лабораторные задачи по теме : *Связанные списки*

Решите предложенные ниже задачи, особое внимание обращая на соблюдение спецификаций ввода и вывода элементов массива.

Таблица 1: Таблица заданий к лабораторной работе

| №<br>П/П | Условие задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Спецификации                                                                                                                                                                                           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p>В текстовом файле <b><i>Inlet.in</i></b> хранится значение целочисленной величины <b><i>M</i></b>.</p> <p>Получить последовательность <math>D_k, D_{k-1}, \dots, D_0</math> десятичных цифр числа <math>2^M</math>, то есть, такую целочисленную последовательность, в которой каждый член <math>D_i</math> является цифрой и дополнительно,</p> $\sum_{i=0}^n D_i \cdot 10^i = 2^M$ <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b><i>Outlet.out</i></b>.</p>                     | <p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>):<br/><i>M</i></p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>):<br/>Последовательность цифр результата (в виде строки без пробелов)</p>                              |
| 2        | <p>В текстовом файле <b><i>Inlet.in</i></b> хранится значение целочисленной величины <b><i>M</i></b>.</p> <p>Получить последовательность <math>D_{-1}, D_{-2}, \dots, D_{-k}</math> десятичных цифр числа <math>2^{-M}</math>, то есть, такую целочисленную последовательность, в которой каждый член <math>D_{-i}</math> является цифрой и дополнительно,</p> $\sum_{i=0}^n D_{-i} \cdot 10^{-i} = 2^{-M}$ <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b><i>Outlet.out</i></b>.</p> | <p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>):<br/><i>M</i></p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>):<br/>Последовательность цифр результата (в виде строки без пробелов, начинающаяся символами «0.»)</p> |
| 3        | <p>В текстовом файле <b><i>Inlet.in</i></b> хранится значение целочисленной величины <b><i>M</i></b>.</p> <p>Получить последовательность <math>D_k, D_{k-1}, \dots, D_0</math> десятичных цифр числа <b><i>M!</i></b>, то есть, такую целочисленную последовательность, в которой каждый член <math>D_i</math> является цифрой и дополнительно,</p> $\sum_{i=0}^n D_i \cdot 10^i = M!$ <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b><i>Outlet.out</i></b>.</p>                      | <p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>):<br/><i>M</i></p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>):<br/>Последовательность цифр результата (в виде строки без пробелов)</p>                              |

Таблица 1 (продолжение)

| №<br>п/п | <i>Условие задачи</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>Спецификации</i>                                                                                                                                                                       |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4        | <p>В текстовом файле <b><i>Inlet.in</i></b> хранится значение целочисленных величин <b><i>M</i></b> и <b><i>N</i></b>.<br/>Получить последовательность <math>D_k, D_{k-1}, \dots, D_0</math> десятичных цифр числа <math>M! + 2^N</math>, то есть, такую целочисленную последовательность, в которой каждый член <math>D_i</math> является цифрой и дополнительно,</p> $\sum_{i=0}^n D_i \cdot 10^i = M! + 2^N$ <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b><i>Outlet.out</i></b>.</p> | <p><b><i>Ввод</i></b> (файл <i>Inlet.in</i>):<br/><i>M N</i></p> <p><b><i>Вывод</i></b> (файл <i>Outlet.out</i>):<br/>Последовательность цифр результата (в виде строки без пробелов)</p> |
| 5        | <p>В текстовом файле <b><i>Inlet.in</i></b> хранится значение целочисленных величин <b><i>M</i></b> и <b><i>N</i></b>.<br/>Получить последовательность <math>D_k, D_{k-1}, \dots, D_0</math> десятичных цифр числа <math>M! - 2^N</math>, то есть, такую целочисленную последовательность, в которой каждый член <math>D_i</math> является цифрой и дополнительно,</p> $\sum_{i=0}^n D_i \cdot 10^i = M! - 2^N$ <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b><i>Outlet.out</i></b>.</p> | <p><b><i>Ввод</i></b> (файл <i>Inlet.in</i>):<br/><i>M N</i></p> <p><b><i>Вывод</i></b> (файл <i>Outlet.out</i>):<br/>Последовательность цифр результата (в виде строки без пробелов)</p> |
| 6        | <p>В текстовом файле <b><i>Inlet.in</i></b> хранится значение натурального числа <b><i>P</i></b>.<br/>Получить двоичное представление <b><i>P</i></b> в виде последовательности <math>\overline{a_n a_{n-1} \dots a_0}</math> двоичных цифр, то есть единиц и нулей такой, что</p> $\sum_{i=0}^n a_i \cdot 2^i = P, \quad \text{где } a_{-i} = \begin{cases} 0; \\ 1 \end{cases}$ <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b><i>Outlet.out</i></b>.</p>                               | <p><b><i>Ввод</i></b> (файл <i>Inlet.in</i>):<br/><i>P</i></p> <p><b><i>Вывод</i></b> (файл <i>Outlet.out</i>):<br/>Последовательность цифр результата (в виде строки без пробелов)</p>   |

Таблица 1 (продолжение)

| №<br>п/п | Условие задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Спецификации                                                                                                                                                                    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7        | <p>В текстовом файле <b>Inlet.in</b> хранятся значения натуральных чисел <b>P</b> и <b>Q</b> (<math>Q \geq 2</math>).</p> <p>Получить <b>Q</b>-ичное представление <b>P</b> в виде последовательности <math>\overline{a_n a_{n-1} \dots a_0}</math> неотрицательных чисел <math>a_i</math>, являющихся цифрами <b>Q</b>-ичной системы счисления, то есть, такой, чтобы имело место равенство</p> $\sum_{i=0}^n a_i \cdot Q^i = P, \quad \text{где } 0 \leq a_i \leq (Q - 1)$ <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b>Outlet.out</b>.</p>                                                                              | <p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>):<br/> <b>P Q</b></p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>):<br/> Последовательность цифр результата (в виде строки без пробелов)</p>   |
| 8        | <p>В текстовом файле <b>Inlet.in</b> хранятся значения натуральных чисел <b>P</b> и <b>Q</b>, где (<math>0 \leq P &lt; 1</math> и <math>Q \geq 2</math>).</p> <p>Получить <b>k</b> цифр <b>Q</b>-ичного представления <b>P</b> в виде последовательности <math>\overline{a_{-1} a_{-2} \dots a_{-n+1} a_{-n}}</math> неотрицательных чисел <math>a_{-i}</math>, являющихся цифрами <b>Q</b>-ичной системы счисления, то есть, такой, чтобы имело место равенство</p> $\sum_{i=0}^n a_{-i} \cdot Q^{-i} = P, \quad \text{где } 0 \leq a_{-i} \leq (Q - 1)$ <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b>Outlet.out</b>.</p> | <p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>):<br/> <b>P Q k</b></p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>):<br/> Последовательность цифр результата (в виде строки без пробелов)</p> |
| 9        | <p>В текстовом файле <b>Inlet.in</b> хранится значение натурального числа <b>P</b>.</p> <p>Получить троичное представление <b>P</b> в виде последовательности <math>\overline{a_n a_{n-1} \dots a_0}</math> троичных цифр <b>0</b>, <b>1</b> и <b>-1</b> (кодирующую цифру <b>2</b> троичной системы счисления), такое, что справедливо</p> $\sum_{i=0}^n a_i \cdot 3^i = P, \quad \text{где } a_{-i} = \begin{cases} -1; \\ 0; \\ 1 \end{cases}$ <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b>Outlet.out</b>.</p>                                                                                                         | <p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>):<br/> <b>P</b></p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>):<br/> Последовательность цифр результата (в виде строки без пробелов)</p>     |

Таблица 1 (продолжение)

| №<br>п/п | Условие задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Спецификации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10       | <p>В текстовом файле <b>Inlet.in</b> записаны натуральные числа: <math>m</math> (количество цифр числа <math>N</math>) и последовательность неотрицательных целых чисел <math>a_m, a_{m-1}, \dots, a_1, a_0</math> (среди чисел <math>a_i</math>, где <math>i = \overline{0 \dots m}</math> могут быть и числа большие 9). Это свидетельство того, что основание системы счисления, в котором представлено число <math>N</math> больше 10).</p> <p>Определить основание использованной системы счисления. Считается, что исходная информация задана корректно.</p>                                                                                                                                                                                            | <p><b>Ввод</b> (файл Inlet.in):<br/> <math>N</math> <math>m</math><br/> Последовательность чисел <math>a_m</math><br/> <math>a_{m-1} \dots a_1 a_0</math> –<br/> «цифры» числа <math>N</math> записанных десятичными цифрами</p> <p><b>Вывод</b> (файл Outlet.out):<br/> Последовательность цифр результата (в виде строки без пробелов)</p> |
| 11       | <p>В текстовом файле <b>Inlet.in</b> записано натуральное число <math>N</math>.</p> <p>Представить его в двоично-десятичной системе счисления. Последнее означает, что надо получить последовательность двоичных цифр – нулей и единиц; при этом первые четыре двоичные цифры дают запись (в виде двоичного числа) первой (старшей) десятичной цифры числа <math>N</math>, следующие четыре двоичные цифры – запись второй десятичной числа <math>N</math> и так далее.</p> <p>Таким образом, общее число двоичных цифр должно делиться на 4.</p> <p><b>Примеры.</b><br/> если <math>N = 93</math>, то двоично-десятичная запись <math>N = 1001'0011</math>;<br/> если <math>N = 504</math>, то двоично-десятичная запись <math>N = 0101'0000'0100</math></p> | <p><b>Ввод</b> (файл Inlet.in):<br/> <math>N</math></p> <p><b>Вывод</b> (файл Outlet.out):<br/> Последовательность цифр результата (в виде строки без пробелов)</p>                                                                                                                                                                          |
| 12       | <p>В текстовом файле <b>Inlet.in</b> записана последовательность двоичных цифр <math>b_{4m}, b_{4m-1}, \dots, b_1</math>.</p> <p>Рассматривая эту последовательность, как запись некоторого натурального числа в двоично-десятичной системе, найти представление этого числа в десятичной системе счисления.</p> <p><b>Определение.</b><br/> Под двоично-десятичной системой счисления понимают последовательность двоичных цифр – нулей и единиц. При этом первые четыре двоичные цифры дают запись (в виде двоичного числа) первой (старшей) десятичной цифры числа, следующие четыре двоичные цифры – запись второй десятичной цифры числа и так далее.</p>                                                                                                | <p><b>Ввод</b> (файл Inlet.in):<br/> Последовательность двоичных цифр <math>b_{4m}b_{4m-1} \dots b_1</math> (в виде строки без пробелов)</p> <p><b>Вывод</b> (файл Outlet.out):<br/> Последовательность десятичных цифр (в виде строки без пробелов)</p>                                                                                     |

Таблица 1 (продолжение)

| №<br>п/п | <i>Условие задачи</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Спецификации</i>                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13       | <p>В текстовом файле <b><i>Inlet.in</i></b> хранятся представления натуральных чисел <b><i>P</i></b> и <b><i>Q</i></b> в общем случае – произвольной величины.</p> <p>Написать программу их сложения (<i>длинное сложение</i>).</p> <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b><i>Outlet.out</i></b>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b><i>Ввод</i></b> (файл <i>Inlet.in</i>):</p> <p><i>Последовательность цифр числа P</i></p> <p><i>Последовательность цифр числа Q</i></p> <p><b><i>Вывод</i></b> (файл <i>Outlet.out</i>):</p> <p><i>Последовательность цифр результата</i> (в виде строки без пробелов)</p> |
| 14       | <p>В текстовом файле <b><i>Inlet.in</i></b> хранятся представления натуральных чисел <b><i>P</i></b> и <b><i>Q</i></b> в общем случае – произвольной величины.</p> <p>Написать программу их вычитания (<i>длинное вычитание</i>).</p> <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b><i>Outlet.out</i></b>.</p> <p><b><i>Замечание.</i></b></p> <p>Условие задачи допускает, что число <b><i>P</i></b> может оказаться меньшим числа <b><i>Q</i></b>. В этом случае перед последовательностью цифр результата-разности необходимо проставить символ «–».</p> | <p><b><i>Ввод</i></b> (файл <i>Inlet.in</i>):</p> <p><i>Последовательность цифр числа P</i></p> <p><i>Последовательность цифр числа Q</i></p> <p><b><i>Вывод</i></b> (файл <i>Outlet.out</i>):</p> <p><i>Последовательность цифр результата</i> (в виде строки без пробелов)</p> |
| 15       | <p>В текстовом файле <b><i>Inlet.in</i></b> хранятся представления натуральных чисел <b><i>P</i></b> и <b><i>Q</i></b> в общем случае – произвольной величины.</p> <p>Написать программу их перемножения (<i>длинное умножение</i>).</p> <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b><i>Outlet.out</i></b>.</p>                                                                                                                                                                                                                                           | <p><b><i>Ввод</i></b> (файл <i>Inlet.in</i>):</p> <p><i>Последовательность цифр числа P</i></p> <p><i>Последовательность цифр числа Q</i></p> <p><b><i>Вывод</i></b> (файл <i>Outlet.out</i>):</p> <p><i>Последовательность цифр результата</i> (в виде строки без пробелов)</p> |
| 16       | <p>В текстовом файле <b><i>Inlet.in</i></b> хранятся представления натуральных чисел <b><i>P</i></b> (в общем случае – произвольной величины) и <b><i>Q</i></b> – обычное целое.</p> <p>Написать программу их перемножения (<i>полудлинное умножение</i>).</p> <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b><i>Outlet.out</i></b>.</p>                                                                                                                                                                                                                     | <p><b><i>Ввод</i></b> (файл <i>Inlet.in</i>):</p> <p><i>Последовательность цифр числа P</i></p> <p><i>Значение числа Q</i></p> <p><b><i>Вывод</i></b> (файл <i>Outlet.out</i>):</p> <p><i>Последовательность цифр результата</i> (в виде строки без пробелов)</p>                |

Таблица 1 (продолжение)

| №<br>п/п | Условие задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Спецификации                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17       | <p>В текстовом файле <b>Inlet.in</b> хранится представление <i>натурального двоичного числа</i> <math>P</math> (в общем случае – произвольной величины).</p> <p>Написать программу его перевода в <i>16-ичную систему счисления</i>, т.е. преобразования последовательности <i>двоичных цифр</i> (<math>0</math> и <math>1</math>) в последовательность <i>16-ичных цифр</i>: <math>0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F</math>.</p> <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b>Outlet.out</b>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>Ввод</b> (файл Inlet.in):<br/>Последовательность цифр числа <math>P</math></p> <p><b>Вывод</b> (файл Outlet.out):<br/>Последовательность цифр результата (в виде строки без пробелов)</p>                                   |
| 18       | <p>В текстовом файле <b>Inlet.in</b> хранится представление <i>натурального 16-ичного числа</i> <math>P</math> (в общем случае – произвольной величины).</p> <p>Написать программу его перевода в <i>двоичную систему счисления</i>, т.е. преобразования последовательности <i>16-ичных цифр</i> (<math>0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F</math>) в последовательность <i>двоичных цифр</i>: <math>0, 1</math>.</p> <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b>Outlet.out</b>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><b>Ввод</b> (файл Inlet.in):<br/>Последовательность цифр числа <math>P</math></p> <p><b>Вывод</b> (файл Outlet.out):<br/>Последовательность цифр результата (в виде строки без пробелов)</p>                                   |
| 19       | <p>В текстовом файле <b>Inlet.in</b> хранится представление <i>натурального числа</i> <math>M</math> (в общем случае – произвольной величины).</p> <p>Построить алгоритм <i>извлечения корня квадратного со сколь угодно высокой точностью</i>.</p> <p>Выходную информацию – последовательность цифр результата разместить в текстовый файл <b>Outlet.out</b>.</p> <p><b>Пример.</b><br/>Вычислить значение <math>\sqrt{127}</math> с тремя знаками после запятой.</p> $\sqrt{1'27} \Rightarrow$ $\begin{array}{r} 1'27 \\ 1 \overline{) 27} \\ 21 \phantom{00} \\ \underline{1 \phantom{00}} \\ 22 \phantom{00} \\ 2 \phantom{00} \overline{) 27} \\ 21 \phantom{00} \\ \underline{22 \phantom{00}} \\ 222 \phantom{00} \\ 2 \phantom{00} \overline{) 27} \\ 21 \phantom{00} \\ \underline{222 \phantom{00}} \\ 2246 \phantom{00} \\ 6 \phantom{00} \overline{) 27} \\ 21 \phantom{00} \\ \underline{22529} \\ 202761 \\ \dots \end{array}$ | <p><b>Ввод</b> (файл Inlet.in):<br/><math>M</math><br/><math>k</math> – количество цифр после запятой в результате</p> <p><b>Вывод</b> (файл Outlet.out):<br/>Последовательность цифр результата (в виде строки без пробелов)</p> |

Таблица 1 (продолжение)

| №<br>п/п | Условие задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Спецификации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20       | <p>В текстовом файле <b>Inlet.in</b> хранится представление алгебраического многочлена <math>P(x)</math> степени <math>n</math> в виде последовательности пар: <b>коэффициент степень</b> (в паре числа разделены пробелом, каждая пара – в отдельной строке), начиная со старшего члена.</p> <p>Построить алгоритм построения многочлена <math>P(x)*P(x)</math>.</p> <p>Выходную информацию – последовательности пар: <b>коэффициент степень</b> (где пары чисел разделены пробелом), начиная со старшего члена, разместить в текстовый файл <b>Outlet.out</b> – каждая пара чисел в отдельной строке.</p> | <p><b>Ввод</b> (файл <i>Inlet.in</i>):</p> <p>коэффициент степень – степень многочлена</p> <p>коэффициент степень – степень очередного члена</p> <p>.....</p> <p>коэффициент степень – степень младшего члена</p> <p><b>Вывод</b> (файл <i>Outlet.out</i>):</p> <p>коэффициент степень</p> <p>коэффициент степень</p> <p>.....</p> <p>коэффициент степень</p> |