**\Практическое задание 5**

**Тема.** Однонаправленный динамический список.

**Цель.** Получить знания и практические навыки управления динамическим однонаправленным списком.

**Задание.**

Реализуйте программу решения задачи варианта по использованию линейного однонаправленного списка.

1. Разработать функцию для создания исходного списка, его вывода и добавления узла.
2. Информационная часть узла списка определена вариантом.
3. Разработать функции дополнительного задания варианта.
4. В основной программе выполнить тестирование каждой функции, описанной в задании. Программа должна позволять пользователю непрерывно выполнять операции над списком в произвольном порядке.
5. Составить отчет по выполненному заданию. В отчет включить ответы на вопросы к практической работе.

Таблица 1. Варианты заданий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тип инф. части узла | Условия задачи |
| 1 | int | Даны два линейных однонаправленных списка L1 и L2.  Создать список L, включив в него по одному разу элементы, значения которых входят хотя бы в один из списков L1 и L2.  Удалить из списка L1 все узлы в четных позициях.  Вставить в список L2 после каждой пары узлов новый узел со значением равным сумме значений двух предыдущих узлов. Если количество узлов в исходном списке нечетное, то после последнего узла новый узел не вставлять |
| 2 | float | Даны два линейных однонаправленных списка L1 и L2.  Создать список L, включив в него по одному разу элементы, значения которых входят одновременно в оба списка L1 и L2.  Удалить узел списка L2, расположенный перед узлом, содержащим отрицательное значение. И так для всех узлов, содержащих отрицательное значение.  Вставить новый узел с заданным значением перед каждым узлом списка L1, содержащим нечетное значение. |
| 3 | char | Даны два линейных однонаправленных списка L1 и L2.  Создать список L, включив в него по одному разу элементы, значения которых входят в список L1 и не входят в список L2.  Удалить подсписок списка L1 заданный диапазоном позиций. Например, со второго три.  Вставить в список L2 новое значение, перед узлом с заданным значением. |
| 4 | int | Дан линейный однонаправленный список L1  Переформировать список L1, переписав в начало списка его часть, начиная с заданной позиции.  Сформировать из значений списка L1 список L2, упорядоченный по возрастанию значения информационной части.  Удалить из L1 все значения равные заданному. |
| 5 | char | Даны два линейных однонаправленных списка L1 и L2.  Проверить на равенство списки L1 и L2.  Примечание. Равны, если их длины равны и они посимвольно равны.  Вставляет в начало списка L1 последний элемент списка L2, исключив его из L2.  Удалить из списка L2, узлы, содержащие цифровые значения. |
| 6 | double | Дан линейный однонаправленный список L  Вставить перед последним узлом два новых узла с заданными значениями.  Удалить из списка L первое отрицательное значение, если оно присутствует в списке.  Найти в списке L максимальное значение и перенести узел с этим значением в конец списка. |
| 7 | int | Дан линейный однонаправленный список L  Проверить, есть ли в списке L два одинаковых элемента.  Удалить из списка L все значения большие заданного.  Вставить в список L новое значение перед каждым узлом в четной позиции. |
| 8 | float | Дан линейный однонаправленный список L.  Переместить первые k узлов в конец списка.  Поменять местами узлы с максимальным и минимальным значениями.  Удалить узлы списка L между узлами с минимальным и максимальным значениями. |
| 9 | char | Дан линейный однонаправленный список L, содержащий текст. В каждом узле один символ. Слово образуют подряд идущие символы. Слова разделены одним пробелом.  Переместить последнее слово в начало списка.  Удалить удаляет второе слово.  Заменить k-ое слово на новое слово. Длина нового слова может быть больше длины k-ого слова. |
| 10 | char | Дан линейный однонаправленный список L  Определить в списке L самую длинную последовательность, состоящую из одинаковых символов. Результатом операции должен быть указатель на начало последовательности и ее длина.  Удалить из последовательности подряд идущих одинаковых символов все символы, оставив только один.  Создать новый список из цифр исходного, выполняя вставку элемента в новый список в порядке возрастания цифр. В новом списке не может быть повторяющихся цифр. |
| 11 | int | Дан линейный однонаправленный список L, информационная часть которого содержит однозначные и двузначные числа.  Создать массив А из 10 указателей на однонаправленный списка. Включить в список элемента массива с индексом i, числа списка L, которые начинаются с цифры равной i. Включение в конец списка. Однозначные числа включаются в список массива с индексом 0.  Удалить список массива по заданному индексу.  Сформировать список L1, включив в него списки массива А последовательно от списка с индексом 0 до списка с индексом 9. |
| 12 | int | Дан линейный однонаправленный список L1, информационная часть которого содержит однозначные и двузначные числа, упорядоченные в порядке возрастания старшей цифры.  Вставить в список L1 новое значение.  Удалить узел в заданной позиции списка L1.  Сформировать новый список L2 перемещая в него элементы списка L1, содержащие двузначные числа, располагая их в списке L2 в порядке возрастания младшей цифры. Удаляя из списка L1 перемещенный узел. |
| 13 | int | Дан массив из n указателей на вершины однонаправленных списков. Структура узла списка содержит ключ (информационная часть узла) и ссылку на следующий узел.  Вставить переданный в качестве параметра ключ в i-ый список массива. Индекс i определяется по правилу: i=key%n. Некоторые элементы массива могут иметь значение NULL (нет списка ключей).  Удалить значение ключа из списка.  Найти указатель на список, в котором размещен заданный ключ. Если ключа в структуре нет, вернуть NULL. |
| 14 | int | Дан линейный однонаправленный список L.  Создать из значений узлов списка L два новых списка: L1 – из положительных элементов списка L; L2 – из остальных элементов списка L.  Удалить из списка L2 все отрицательные элементы.  Переместить в списке L1 узел с максимальным значением в начало списка. |
| 15 | int | Дан линейный однонаправленный список L, узлы которого упорядочены по возрастанию в соответствии со значениями информационной части узла.  Вставить новое значение в список L, сохраняя упорядоченность списка.  Удалить часть списка, начиная с узла с номером p1 и длиной m.  Создать новый список L1 переместив в него первые s узлов списка L. Считать, что s меньше длины списка. |
| 16 | char | Даны два линейных однонаправленных списка L1 и L2.  Вставить в список L1 за узлом с заданным значением Х все узлы списка L2, (считать, что узел со значением Х есть в списке L1).  Из списка L2, удалить все узлы со значением, не являющимся цифрой.  Сформировать из цифр списка L2 целое число допустимой разрядности. |
| 17 | < степень, коэффициент>, <int, real> | Линейный многочлен n-ой степени представлен в программе как линейный однонаправленный список. Каждый i-ый узел списка хранит информацию по i-му элементу многочлена. Поэтому информационная часть узла состоит из двух значений: степень и коэффициент при этой степени. Если i-ый элемент в многочлене отсутствует, то узел не создается.  Создать список по переданному в качестве параметра многочлену: он представлен массивом коэффициентов и их степеней.  Вывод многочлена в форме математической записи (выражения). Символ ^ использовать для указания показателя степени.  Вычислить значение многочлена при заданном значении х. В вычислении использовать алгоритм Горнера. |
| 18 | double | Разреженная матрица (много нулевых значений). Реализовать на списке, структура узла которого включает сведения по элементу матрицы (номер строки, столбца, значение) и ссылку на следующий узел.  Разработать функцию вставки ненулевого значения элемента матрицы в список.  Выполнить поиск максимального значения матрицы и вернуть его индексы.  Удалить минимальное значение матрицы. |
| 19 | double | Разреженная матрица (много нулевых значений). Реализовать на списке, структура узла которого включает сведения по элементу матрицы (номер строки, столбца, значение) и ссылку на следующий узел.  Создать разреженную матрицу из полной матрицы (убрав нулевые значения).  Преобразовать разреженную матрицу в полную.  Вывести элементы заданной строки разреженной матрицы. |
| 20 | int | Даны два упорядоченных по возрастанию однонаправленных списка L1 и L2.  Объединить в список L3 узлы списков L1 и L2, чтобы в L3 все узлы были упорядочены по возрастанию, выбирая последовательно по одному значению из каждого из исходных списков.  Удалить из списка L3 узел в заданной позиции  Вставить в L3 новое значение, сохраняя упорядоченность списка. |
| 21 | int | Список L с головным элементом. Головной элемент хранит информацию о списке: указатель на первый узел и указатель на последний узел, а также количество элементов в списке.  Добавить новый узел в список L.  Сформировать список L, добавляя новые узлы в конец списка.  Удалить заданное количество узлов из начала списка. |
| 22 | сhart | Дан список, узел которого хранит значение и количество вхождений этого значения (в исходном списке это значение равно 1).  Вставить символ в список, если этот символ уже есть в списке, то увеличить количество вхождений символа, если такого значения еще нет в списке, то добавить его в конец списка.  Удалить из списка узел с символом, который чаще всего встретился в списке.  Модифицировать список, переместив первые m узлов в конец списка. |
| 23 | int | Даны два списка: список L из i узлов {L0, L1, …Li  и список М из j узлов {M0,M1,…Mj  при этом j>=i.  Создать список которая генерирует значения узлам списка. Список М заполняет i значениями (1<=i<=10) в диапазоне от 1 до 10, а список L j значениями (1<=j<=20) в диапазоне от 1 до 20.  Объединить два списка L и M в список LM, узлы которого содержат пары значений: {(L0, M0), (L0, M1),…,(L0, Mj),(L1,M0), (L1,M1),…  Удалить из списка LМ j-i последних узла. |
| 24 | short | Дан линейный однонаправленный список L1.  Удалить из списка L1 все значения равные заданному.  Создать новый список L2, переписав в него подсписок исходного, начиная с узла с номером p1 и длиной m, исключая этот подсписок из исходного. Если нет такого подсписка в исходном, то вернуть NULL.  Вставить новое значения в список L2 перед узлом с заданным значением. |
| 25 | int | Дан линейный однонаправленный список.  Переформировать список, расположив узлы в обратном порядке.  Удалить все узлы с заданным значением.  Вставить новое значение в список после узла с заданным номером. |
| 26 | int | Даны два однонаправленных списка L1 и L2, узлы списков упорядочены по возрастанию значений.  Сформировать новый упорядоченный по возрастанию список L3, перемещая в него узлы исходных списков L1 и L2.  Удалить n узлов списка L3, начиная с первого узла.  Вставить новый узел в список L3, сохранив его упорядоченность. |
| 27 | int | Дан однонаправленный список и некоторое целое значение Х.  Разработать функцию, которая из исходного списка формирует два: в один перемещает узлы со значениями большими чем Х, а в другой узлы со значениями меньшими или равными Х.  Удалить из одного из созданных списков все повторяющиеся значения.  Вставить n узлов в начало списка со значениями меньшими Х. |
| 28 | int | Даны два однонаправленных списка L1 и L2.  Создать новый списка из тех значений, которые входят и в список L1 и L2.  Модифицировать список L2: вставить список L1 в список L2 после узла с заданным значением.  Удалить из списка L1 (полученного в результате модификации), все узлы с четными значениями. |
| 29 | int | Даны два однонаправленных списка L1 и L2.  Определить, содержит ли список L1 список L2 как подсписок.  Сформировать массив номеров элементов списка L2, которые не содержаться в списке L1.  Удалить из списка L2 узлы, номера которых сохранены в массиве. |
| 30 | string | Строчный редактор хранит текст в однонаправленном списке. Каждый узел хранит одно слово или символ конца абзаца. Строка текста – последовательность слов, завершающаяся символом конца абзаца.  Определить количество строк в тексте.  Поменять местами два соседних слова в тексте: слово «программирования» и слово «языки», если слово «программирования» левый сосед слова «языки».  Откорректировать текст, удалив символ конца абзаца. |

Вопросы к практической работе

1. Расскажите о трех уровнях представления данных в программной системе.
2. Что определяет тип данных?
3. Что определяет структура данных?
4. Расскажите о структуры хранения данных в компьютерных технологиях.
5. Дайте определение линейной структуре данных.
6. Дайте определение структуре данных линейный список.
7. Дайте определение структуре данных стек.
8. Дайте определение структуре данных очередь.
9. Чем стек отличается от структуры данных линейный список?
10. Какой из видов линейных списков лучше использовать, если нужно введенную последовательность вывести наоборот?
11. Определите сложность алгоритма операции вставки элемента в i‑ую позицию: а) массива; б) линейного списка.
12. Определите сложность алгоритма операции удаления элемента из i‑ой позиции: а) массива; б) линейного списка.
13. В чем суть трюка Вирта при выполнении операции удаления элемента из списка?
14. Определите структур узла однонаправленного списка.
15. Реализуйте алгоритм вывода линейного однонаправленного списка.
16. Приведите фрагмент кода программы на языке С++ выполнения операции перемещения последнего элемента в начало списка.
17. Какой из действий лишнее в следующем фрагменте кода? Куда вставляется новый узел?

struct Node{

int info;

Node\*next;

};

typedef Node \*List;

List L=new List;

void insertToList(List LL, int x){

List q=new Node; q->info=x; q->next=0;

if (LL==nullptr) LL->next=q;

else

q->next=LL->next;

LL->next=q;

}