

Четвертое задание для студентов кафедры ИУС ФТК.

Это задание надо выполнять без использования двоичных деревьев, а используя только линейные списковые структуры.

1

В файле дана запись логического выражения, содержащего скобки, AND, NOT, OR, логические переменные (односимвольные имена), константы TRUE и FALSE. Разработать рекурсивную процедуру анализа корректности записи логического выражения и выдачи соответствующей диагностики. Проверить на тестах.

2

Два полинома

$$P_n(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_n$$

$$Q_m(x) = a_0 x^m + a_1 x^{m-1} + \dots + a_m \text{ заданы в файле в виде пар}$$

“коэффициент-показатель степени”:

(a_n), (a_{n-1}) ... (a₀)

(b_m), (b_{m-1}) ... (b₀)

Нулевые коэффициенты A и B в список не включаются (и в файле их нет). Используя линейные списки, составить процедуру формирования $R(X) = P_n(X)/Q_m(X)$ в таком же виде как в файле и применить ее.

3

В файле дана корректная запись логического выражения, содержащего AND, NOT, OR, скобки, имена (односимвольные) логических переменных, логические константы TRUE и FALSE. Разработать процедуру (рекурсивную) вычисления значения логического выражения, если после записи логического выражения в файле записаны значения используемых переменных в виде: a=true, c=false и т.д.

4

Разработать программу аналитического дифференцирования. В выражение Y(X), хранящееся во входном файле, входят символы арифметических операций +, -, /, *, целые константы из одной цифры, переменная X и скобки. Результат дифференцирования, т.е. выражение для Y'(X) вывести в выходной файл. Использовать рекурсию.

Разработать процедуру численного интегрирования, т.е. вычисления значения определенного интеграла $\int_0^1 p(x)e^{-ax} dx$, где $P(X)$ -полином вида :

$$P(x) = \sum_{i=0}^{i=n} c_i x^i \quad \text{Использовать метод интегрирования по частям} \quad Udv = UV -$$

$$VdU \text{ и свойство } \int e^{-ax} dx = -\frac{1}{a} e^{-ax}.$$

Проверить на тестах, вычисляя определенные интегралы для различных полиномов и разных значениях коэффициента a .

Использовать рекурсию. Входные данные : вектор c и скаляр a задавать в файле.

Лабиринт задан матрицей $A(n,n)$ чисел "0" и "1" ($A(1,1)=0$, $A(n,n)=0$).

Разработать процедуру отыскания пути из $A(1,1)$ в $A(n,n)$, проходя через клетки с "0" только в четырех направлениях (по диагонали двигаться нельзя) .

Использовать рекурсию.

Применить к множеству текстов (в т.ч. и с отсутствием путей для любых $A(7,7)$).

Разработать процедуру (рекурсивную) для анализа правильности записи арифметического выражения, в которое могут входить $+, -, *, /$, односимвольные целые константы, односимвольные идентификаторы скалярных переменных арифметического типа и скобки. Унарные операции допустимы. Все ошибки диагностировать.

В файле дана запись (корректная) арифметического выражения, содержащая скобки, $+, -, *, /$, односимвольные имена переменных и односимвольные целые константы. Унарных операций нет. Составить процедуру преобразования этой формы к бесскобочной префиксной. Проверить на тестах.

9

Разработать процедуру (рекурсивную), осуществляющую вычисление правильного арифметического выражения, в которое входят символы действий +, -, *, /, а также односимвольные имена переменных, односимвольные целые десятичные константы и скобки. Проверить на тестах.

10

Во внешних файлах F1, F2, F3 хранятся данные 3-х фирм со списками работающих в них (ФИО) и полученной ими зарплате за 1 год. В файле F4 записаны доходы людей (декларации) по их показаниям. Каждый человек может работать в одной или нескольких из 3-х указанных фирм. Разработать программу (с процедурами) формирующую список людей, уклоняющихся от уплаты подоходного налога, т.е. не заполнивших декларацию совсем ; список частично уклоняющихся; список честных людей. Все списки выдать по алфавиту.

11

Используя кольцевой список из N элементов, разработать процедуру P1 "считалки" на M. Для этого составить процедуру P2 формирования кольцевого списка из имен участников игры. Процедура P1 в качестве входных параметров использует имя того человека, с которого начинается счет, а в качестве выходного параметра - оставшегося. После выбывания очередного человека счет продолжается со следующего за ним и снова отсчитывается M-ый человек. Для проверки правильности работы процедуры необходимо после очередного удаления из кольцевого списка выводить оставшихся в нем участников , начиная с того, с которого начнется следующий счет.

12

Разработать :

1.Процедуру P1 записи ненулевых элементов разреженных матриц целых чисел (матриц с большим числом нулевых элементов) из заданного файла F1, в котором матрица из целых чисел хранится по строкам, в односвязный список со звеном

$A_{ij} : i : j : next$, где A_{ij} – ненулевой элемент, а i и j- его координаты.

2.Процедуру P2 вывода линейного списка, хранящего ненулевые элементы заданной матрицы A(M,N) в файл F2 с нулевыми элементами.

В головной программе вначале запустить процедуру P1 с целью “упаковки” заданной матрицы B(5,7), а затем с помощью процедуры P2 снова восстановить (распаковать) матрицу B(5,7), восстановив ее из линейного списка, вставляя в нужные места нулевые элементы.

Два полинома

$$P_n(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_n$$

$Q_m(x) = a_0 x^m + a_1 x^{m-1} + \dots + a_m$ заданы в файле в виде пар

“коэффициент-показатель степени “:

$(a_n), (a_{n-1}) \dots (a_0)$

$(b_m), (b_{m-1}) \dots (b_0)$

Нулевые коэффициенты А и В в список не включаются (и в файле их нет).

Используя линейные списки, составить процедуру формирования $R(X) = P_n(X) + Q_m(X)$ в таком же виде как в файле и применить ее.

Во входном файле заданы пары коэффициентов : $(a_n), (a_{n-1}) \dots (a_0)$,
определяющие полином $P_n(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_n$.

Разработать процедуру вычисления определенного интеграла $\int_0^1 P(x) dx$,

используя линейный список, в который надо предварительно записать пары коэффициентов из входного файла.

Во входном файле заданы пары коэффициентов : $(a_n), (a_{n-1}) \dots (a_0)$,
определяющие полином $P_n(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_n$.

Разработать процедуру вычисления значения его первой производной в заданной точке x , предварительно записав пары коэффициентов в линейный список и работая с ним.

Два полинома

$$P_n(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_n \quad \text{и}$$

$$Q_m(x) = a_0 x^m + a_1 x^{m-1} + \dots + a_m \quad \text{заданы в файле в виде пар}$$

“коэффициент-показатель степени “:

(a n), (a n-1) ... (a,0)

(b m), (b m-1) ... (b,0)

Нулевые коэффициенты А и В в список не включаются (и в файле их нет).

Используя линейные списки, составить процедуру формирования произведения полиномов $R(X) = P_n(X) * Q_m(X)$ в таком же виде как в файле и применить ее для вычисления этого произведения двух полиномов, заданных в файле ..

Два полинома

$$P_n(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_n \quad \text{и}$$

$$Q_m(x) = a_0 x^m + a_1 x^{m-1} + \dots + a_m \quad \text{заданы в файле в виде пар}$$

“коэффициент-показатель степени “:

(a n), (a n-1) ... (a,0)

(b m), (b m-1) ... (b,0)

Нулевые коэффициенты А и В в список не включаются (и в файле их нет).

Используя линейные списки, составить процедуру формирования первой производной от суммы полиномов $R(X) = P_n(X) + Q_m(X)$ в таком же виде как в файле

Два полинома

$$P_n(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_n \quad \text{и}$$

$$Q_m(x) = a_0 x^m + a_1 x^{m-1} + \dots + a_m \quad \text{заданы в файле в виде пар}$$

“коэффициент-показатель степени “:

(a n), (a n-1) ... (a,0)

(b m), (b m-1) ... (b,0)

Нулевые коэффициенты А и В в список не включаются (и в файле их нет).

Используя линейные списки, составить процедуру формирования первой производной от полинома $R(X) = P_n(X) / Q_m(X)$ в таком же виде как в файле

Во входном файле заданы пары коэффициентов : $(a_n), (a_{n-1}) \dots (a_0)$, определяющие полином $P_n(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_0$.

Разработать процедуру вычисления N-ой производной от $P(x)$ для заданного значения X , используя линейный список, в который надо предварительно записать пары коэффициентов из входного файла.

Применить эту процедуру для вычисления любой заданной с клавиатуры производной в любой точке по X .

Во входном файле задано любое число строк, содержащих пары коэффициентов : $(a_n), (a_{n-1}) \dots (a_0)$, которые определяют полиномы $P_n(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_0$. При этом на каждой строке может быть любое число пар коэффициентов.

Разработать процедуру построения списка из списков, в каждом из которых записаны пары коэффициентов каждой из строк файла.

В головной программе создать такой список и вывести список коэффициентов полиномов в обратном порядке.

