

Лабораторная работа 12 (2 часа)
Конструирование программного обеспечения

Форма Бэкуса — Наура. Расширенная форма Бэкуса — Наура

Введение

Способ описания синтаксического языка (металингвистическая формула для описания конструкций языка программирования).

Металингвистическая формула для некоторого языка программирования:

`<программа> ::= <оператор> . | <оператор>; <программа>`

(слева та конструкция, которая определяется; справа: метапеременные, символы языка, символ разделения ; и символ завершения программы .).

Метапеременные обозначают соответствующую конструкцию языка и заключаются в <>.

В приведенном описании в БНФ понятие <программа> это:

1. `<оператор> .`
2. `<оператор>; <оператор> .`
3. и т.п.

Программа может состоять из 1-го оператора, из 2-х и нескольких операторов.

Определение <оператор>:

`<оператор> ::= <присваивание> | <условный> | <цикл> | <составной>`
`<присваивание> ::= <идентификатор> := <выражение>`
`<условный> ::= if <логическое> then <оператор> else <оператор>`
`<цикл> ::= while <логическое> do <оператор>`
`<составной> ::= begin <программа> end (или «.»)`
`<идентификатор>` - логическая единица.
`<выражение> ::= <терм> | <выражение> + <терм> | <выражение> - <терм>`
`<терм> ::= <множитель> | <терм> * <множитель> | <терм> / <множитель>`
`<множитель> ::= <идентификатор> | <const> | (<выражение>)`
`<логическое> ::= <выражение> <знак сравнения> <выражение>`
`<знак сравнения> ::= <|> | <=> | <=> | <=>`
`<const>` - логическая единица.

Задание:

1. Используйте материал лекции № 9.
2. Отчет по лабораторной работе оформить в виде документа в MS Word.

Варианты задания:

1. Вариант1

- а. Определить в БНФ понятие «целое_число»
- б. Построить БНФ для арифметических выражений в алфавите $\{ +, -, *, /, ^, a, (,) \}$, где a символизирует операнд; $^$ — операцию возведения в степень. В БНФ должен отражаться естественный приоритет операций, правая ассоциативность операции возведения в степень и левая ассоциативность остальных операций.

2. Вариант2

- а. Определить в БНФ понятие «целое_положительное_число»
- б. Палиндромом называется цепочка, которая читается одинаково слева направо, и справа налево. Например, цепочки a , aba , $abba$ являются палиндромами. Пустая цепочка также является палиндромом. Построить БНФ для понятия «палиндром» в алфавите $\{a, b\}$.

3. Вариант3

- а. Определить в БНФ понятие «строка_символов»
- б. Определить в БНФ описание оператора `if` языка C++

4. Вариант4

- а. Определить в БНФ понятие «целое_знаковое_число»
- б. Определить в БНФ понятие **функция** языка C++

5. Вариант5

- а. Определить в БНФ понятие «вещественное_число»
- б. Определить в БНФ описание имени переменной некоторого языка программирования

6. Вариант6

- а. Определить в БНФ понятие «целое_число» в восьмиричном представлении
- б. Определить в БНФ понятие «выражение» в языке программирования

7. Вариант7

- Определить в БНФ понятие «целое_число», состоящее из трех знаков
- Определить в БНФ описание оператора **декларации** переменной некоторого языка программирования

8. Вариант8

- Построить БНФ для понятия «периодическая дробь» Пример периодической дроби: 1.(3)
- Перечислить все цепочки, которые удовлетворяют понятию «слово», описанному с помощью БНФ:

$\langle \text{слово} \rangle ::= \langle \text{корень} \rangle \langle \text{суффикс} \rangle$

$\langle \text{корень} \rangle ::= \text{сад} \mid \text{сур}$

$\langle \text{суффикс} \rangle ::= \text{ик} \mid \text{ок}$

9. Вариант9

- Определить в БНФ понятие «целое_ знаковое_ число», состоящее из двух знаков
- Определить в БНФ описание оператора **switch** языка C++

10.Вариант10

- Определить в БНФ понятие «идентификатор» языка C++
- Определить в БНФ описание составного оператора «блок» языка C++

11.Вариант11

- Определить в БНФ понятие «строка», состоящая из трех символов
- Описание обезьяньего языка с помощью БНФ:

$\langle \text{фраза} \rangle ::= \langle \text{слово} \rangle @ \langle \text{фраза} \rangle \mid \langle \text{слово} \rangle$

$\langle \text{слово} \rangle ::= \langle \text{слог} \rangle \langle \text{слог} \rangle \mid \langle \text{слово} \rangle \langle \text{слог} \rangle$

$\langle \text{слог} \rangle ::= \langle \text{слог} \rangle \text{ba} \mid \langle \text{слог} \rangle \text{bb} \langle \text{слог} \rangle \mid \text{a}$

Вопрос. Кто из перечисленных ниже ораторов является шпионом, замаскированным под обезьяну?

- Бабуин: ababbaa@abaabba@aa
- Шимпанзе: ababa@abba@abbaaaa
- Горилла: abaa@abbaaa@aabbbaa

12.Вариант12

- Определить в БНФ понятие «строка», состоящая из символов **a, b, 5**. Первый символ цифра.
- Определить в БНФ описание оператора «присваивания» языка C++

13.Вариант13

- Определить в БНФ понятие «натуральное_число»
- Определить в БНФ описание оператора **while** языка C++

14.Вариант14

- a. Определить в БНФ понятие «целое_число» в шестнадцатиричном представлении
- b. Определить в БНФ описание оператора `for` языка C++

15.Вариант15

- a. Определить в БНФ понятие «вещественное_число» в экспоненциальной форме
- b. С помощью БНФ описано понятие «поезд». Буква П означает паровоз, буква В – вагон.

$\langle \text{поезд} \rangle ::= \langle \text{тяга} \rangle \langle \text{состав} \rangle$

$\langle \text{тяга} \rangle ::= \text{П}$

$\langle \text{состав} \rangle ::= \text{В} \langle \text{состав} \rangle \mid \langle \text{пусто} \rangle$

Вопрос. Удовлетворяет ли цепочка ПВВ понятию поезд ?

16.Вариант16

- a. Определить в БНФ понятие «целое_отрицательное_число»
- b. Построить БНФ для скобочных систем.

Описание скобочной системы: простейшей скобочной системой является пустая цепочка; непустая скобочная система может быть представлена как сцепление неделимой скобочной системы и произвольной скобочной системы.

Дополнительно:

1. В лесу планируется забег зверей на длинную дистанцию. В забеге участвуют зайцы (З), волки (В) и медведи (М). По объективным причинам заяц не может бежать рядом с волком.

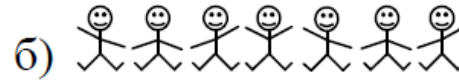
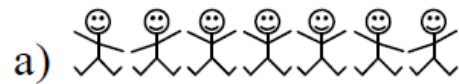
Помогите организаторам соревнований расположить зверей на стартовой линии. Построить БНФ допустимых расположений.

2. Язык «пляшущих человечков» задается БНФ:

$\langle \text{предложение} \rangle ::= \text{человечек} \langle \text{фраза} \rangle \text{человечек} \mid \text{человечек}$

$\langle \text{фраза} \rangle ::= \text{человечек} \langle \text{предложение} \rangle \text{человечек} \mid \text{человечек} \langle \text{фраза} \rangle \text{человечек}$

Какие из приведенных ниже писем на языке «пляшущих человечков» фальшивые?



Ответить на следующие вопросы:

- назначение БНФ;
- чем отличается Расширенная БНФ-нотация;
- какие метасимволы используются в БНФ?
- какие формы используются для задания схем грамматик?
- с помощью конструкции можно описать повторение 0 или произвольное число раз некоторой цепочки?
- с помощью конструкции можно описать необязательный элемент некоторой цепочки?