Вариант 15

Задание 1

1. Приведите пример вывода правильной цепочки языка.

**Ответ:**

1. S T F TF FFFF 3FFF 3EFF 3E+F 3E+5

<вещественное\_число> ::= <мантисса> E <экспонента>

<мантисса> ::= <цифра> | цифры>

<экспонента> ::= [+ | -] <цифра>

<цифры> ::= <цифра> | <цифра> <цифра>

<цифра> ::= 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9

**3E+5**

Задание 2

1. Постройте дерево вывода для этой цепочки (левосторонний вывод)

**Ответ:**

Левосторонний вывод (однозначный):

**S**

**F**

T

**5**

**F**

**+**

**F**

**E**

**3**

1. Определите тип заданной вами грамматики по иерархии Хомского. Обоснуйте свой ответ.

**Ответ:**

Грамматика, которую мы определили выше, относится к типу 3 в иерархии Хомского, то есть это регулярная грамматика.

В иерархии Хомского существуют четыре типа грамматик:

Тип 0: Неограниченные грамматики

Тип 1: Контекстно-зависимые грамматики

Тип 2: Контекстно-свободные грамматики

Тип 3: Регулярные грамматики

Регулярные грамматики (тип 3) имеют продукции, которые соответствуют следующим формам:

A -> aB

A -> a

A -> ε

где A и B — это нетерминальные символы, a — это терминальный символ, а ε - это пустая строка.

В нашем случае, все продукции соответствуют этим формам. Например, <F> ::= "0" соответствует форме A -> a, а <F> ::= <F> <F> соответствует форме A -> aB. Поэтому наша грамматика является регулярной грамматикой.

**Ответы**

1) Формальная грамматика G представляет собой набор правил, которые определяют структуру формального языка.

2) описывают процесс замены одной цепочки символов на другую в грамматике.

3) представляет собой множество всех цепочек или слов, которые можно породить или сгенерировать с помощью правил продукции данной грамматики G.

4) Классификация грамматик и языков по Хомскому основана на иерархии Хомского, которая включает четыре уровня грамматик: тип 0, тип 1, тип 2 и тип 3.

5) Соотношения грамматик в иерархии Хомского:

* любая регулярная грамматика является контекстно-свободной грамматикой;
* любая контекстно-свободная грамматика является контекстно-зависимой грамматикой;
* любая контекстно-зависимая грамматика является грамматикой типа 0.

6) Формальные языки классифицируются по типу порождающих их  
грамматик.

7) Соотношения между типами формальных языков:

* каждый регулярный язык является контекстно-свободным языком, но существуют контекстно-свободные языки, которые не являются регулярными;
* каждый контекстно-свободный язык является контекстно-зависимым, но существуют контекстно-зависимые, которые не являются контекстно-свободными.
* каждый контекстно-зависимый язык является языком типа 0

8) Тип 0: Неограниченные:

* неограниченные грамматики, у которых нет никаких ограничений для правил. Для грамматики без ограничений на вид правил такой алгоритм распознавания в общем случае построить нельзя.

Тип 1: Контекстно-зависимые:

* ***Контекстно-зависимая грамматика***: один и тот же нетерминальный  
  символ может быть заменен на ту или иную цепочку символов в  
  зависимости от контекста (цепочки) в которой они встречаются.
* В ***не укорачивающих грамматиках*** любая цепочка символов может быть заменена на цепочку символов не меньшей длины

Тип 2: Контекстно-свободные:

* в языках программирования символ “присваивание” раскрывается однозначно и не зависит от того, что окружает присваивание.

Тип 3: Регулярные грамматики:

* Регулярные грамматики бывают право линейными и лево линейными.

Иерархия Хомского включает четыре типа грамматик и языков:

1. Тип 0: Нерегулярные:
   1. Наиболее общий тип грамматик и языков.
   2. Грамматики данного типа не имеют ограничений на правила вывода.
   3. Языки данного типа могут быть определены с использованием машины Тьюринга и могут включать все возможные языки.
2. Тип 1: Контекстно-зависимые:
   1. Грамматики данного типа имеют ограничение на форму правил вывода, которое требует, чтобы длина левой и правой частей правил отличалась не менее чем на один символ.
   2. Языки данного типа могут быть определены с помощью линейно ограниченных машин Тьюринга и включают языки, для которых контекстно-зависимые грамматики являются естественным способом описания.
3. Тип 2: Контекстно-свободные:
   1. Грамматики данного типа имеют ограничение на форму правил вывода, где левая часть правила может быть только одиночным нетерминальным символом.
   2. Языки данного типа могут быть определены с помощью магазинных автоматов и широко используются в компиляторах и синтаксическом анализе.
4. Тип 3: Регулярные грамматики:
   1. Грамматики данного типа имеют самые ограниченные правила вывода, которые включают правила вида A → aB или A → a, где A и B - нетерминальные символы, а a - терминальный символ.
   2. Языки данного типа могут быть определены с помощью конечных автоматов и регулярных выражений.