Белорусский государственный технологический университет

Факультет информационных технологий

Кафедра программной инженерии

Лабораторная работа 12

По дисциплине «Конструирование программного обеспечения»

На тему «Формальные языки и формальные грамматики, порождающие их»

Выполнил:

Студент 1 курса 10 группы, 1 подгруппы

Редько Павел Валерьевич

2024, Минск

Вариант 12

1. Задайте грамматику для понятия из пункта а своего варианта лабораторной работы 11\_БНФ.

Понятие «строка», состоящая из символов a, b, 5. Первый символ цифра.

G = <{a, b, 5}, {S, цифра, буква, символы}, P, S>

P = {<строка>::= <цифра>{<символы>}

<символы>::= <буква> | <цифра>

<цифра>::= 5

<буква>::= a | b

Обозначения:

S - <строка>

С - <символы>

N - <цифра>

L - <буква>

1. **Пример вывода правильной цепочки языка**

Цепочка: 5abaa

S => NСCCC => NLLLL => 5abaa

1. **Построение дерева вывода для цепочки**
2. Правосторонний вывод

S

NC

NCL

NCa

NCLa

NCaa

NCLaa

NCbaa

NLbaa

Nabaa

5abaa

1. Левосторонний вывод

S

NC

5LC

5aC

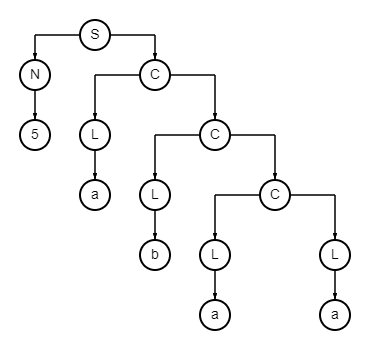
5aLC

5abLC

5abaL

5abaa

1. Дерево вывода



1. Тип грамматики по иерархии Хомского

Грамматику можно отнести к контекстно-свободным грамматикам (тип 2 по иерархии Хомского). Эта грамматика содержит правила, которые позволяют выводить определенные цепочки без ограничения на контекст. В данном случае, правила грамматики не зависят от контекста, в котором используется символ. Все правила соответствуют формату A→а.

Ответы на вопросы

1. Формальная грамматика – это способ задания языка и система, которая состоит из T(множества терминальных символов), N(множества нетерминальных символов), P(множества правил грамматики), S(начального символа грамматики).
2. Цепочка b выводится из цепочки a

В первом случае число шагов вывода n = 0;

Во втором случае число шагов вывода b из a n >= 0.

1. Язык L, порождаемый грамматикой G – это множество всех цепочек, которые можно получить из начального символа S с помощью правила P.
2. Классификация:
3. Грамматика типа 0 – неограниченные грамматики, у которых нет никаких ограничений для правил
4. Грамматика типа 1 – контекстно-зависимые грамматики: один и тот же нетерминальный символ может быть заменен на ту или иную цепочку символов в зависимости от контекста (цепочки) в которой они встречаются.
5. Грамматика типа 2 – контекстно-свободные грамматики
6. Грамматика типа 3 – регулярные грамматики. Бывают праволинейными и леволинейными.
7. Соотношение грамматик

a) любая регулярная грамматика является контекстно-свободной грамматикой;

b) любая контекстно-свободная грамматика является контекстно-зависимой грамматикой;

c) любая контекстно-зависимая грамматика является грамматикой типа 0.

1. Формальные языки классифицируются по типу порождающих их грамматик.
2. Соотношение между типами формальных языков

a) каждый регулярный язык является контекстно-свободным языком, но существуют контекстно-свободные языки, которые не являются регулярными;

b) каждый контекстно-свободный язык является контекстно-зависимым, но существуют контекстно-зависимые, которые не являются контекстно-свободными.

c) каждый контекстно-зависимый язык является языком типа 0.

1. Тип 0

Правила имеют вид: α →β , где + α∈V , \* β∈V .

1. Тип 1

Правила контекстно-зависимых грамматик имеют вид:

α1 Aα2 →α1 βα2 , где α1 ,α2 ∈V \*, A∈VN , + β∈V.

Правила неукорачивающих грамматик имеют вид:

α →β , где + α∈V , + β∈V и α ≤ β .

1. Тип 2

Правила имеют вид: A→α , где A∈N, \* α∈V , где A — нетерминал, β — цепочка нетерминалов и терминалов.

1. Тип 3

Правила праволинейной грамматики имеют вид:

A→α или A→αB , где A,B∈ N , \* α ∈T .

Правила леволинейной грамматики имеют вид:

A→α или A→ Bα , где A,B∈ N , \* α ∈T .