# Теория автоматов и формальных языков

## Лабораторная работа №1

# Порождающие и перечисляющие грамматики

**Грамматика** – конечный способ описания синтаксических закономерностей языка.

**Распознающие грамматики** – устройства (алгоритмы), которым на вход подается цепочка языка (слово), а на выходе возникает сигнал «да», если цепочка принадлежит языку, и «нет», если не принадлежит.

**Порождающие грамматики** – устройства, при помощи которых производится порождение слов языков по требованию (по одному слову за раз).

**Перечисляющие грамматики** – устройства, печатающие одну за другой все слова языка. Если язык состоит из бесконечного числа слов, то процесс перечисления в общем случае никогда не остановится.

Порождающая грамматика Хомского — это четверка

***G = {N, T, P, S}***, где

***N*** – конечный алфавит нетерминальных символов. Нетерминальные символы – вспомогательные символы при создании слова, в получившемся в результате использования грамматики слове языка они должны быть убраны. Обычно для их обозначения используются заглавные буквы.

***T*** –конечный алфавит терминальных символов (совпадает с алфавитом входного языка). Левая часть правил *P* не может состоять только из терминальных символов. Для их обозначения используются строчные буквы.

*N ∩ T = ∅* (не существует символов, являющихся одновременно терминальными и нетерминальными).

***P***– конечное множество правил порождения.

Правила порождения P записываются в виде:

α→ β – такое правило при порождении слов языка позволяет менять левый нетерминальный символ или последовательность нетерминальных и терминальных символов (α) на правую последовательность нетерминальных и терминальных символов (β).

***S*** – начальный нетерминальный символ грамматики (аксиома) (*S ∈ N*).

В каждой грамматике должно быть правило, в левой части которого есть начальный порождающий нетерминал *S*.

Каждая грамматика описывается одним или несколькими правилами, применяя которые в разном порядке (и при необходимости -- каждое правило несколько раз) мы можем перечислить все слова языка, описываемого этой грамматикой.

**Задание на лабораторную работу.**

Необходимо написать программу, выводящую на экран одно случайное слово языка (для порождающей грамматики) или все возможные слова языка (для перечисляющей грамматики). Грамматика, а также ее тип (порождающая или перечисляющая) выбираются в соответствии с вариантами, приведенными ниже.

Вариант 1. **Порождающая** грамматика с правилами:

S → AA

A → aAb

A → ab

Вариант 2. **Порождающая** грамматика с правилами:

S → aSb

S → cFc

F → cFc

F → ε

Вариант 3. **Порождающая** грамматика с правилами:

S → aF

F → Sb

F → Fb

F → b

Вариант 4. **Перечисляющая** грамматика с правилами:

S → AA

A → aBb

B → aCb

C → aDb

A → ab

B → ab

C → ab

D → ab

Вариант 5. **Перечисляющая** грамматика с правилами:

S → aaA

A →bbB

B →ccC

C →dD

A → a

B → b

C → c

D →d

**На защите лабораторной работы** необходимо продемонстрировать код программы и работу написанного кода.

**В отчет необходимо включить:**

* Скриншоты с демонстрацией работы программы.
* Листинг программы.

Пожалуйста, оправьте отчет на электронную почту a.vybornova@gmail.com