

Формальные языки и автоматы

Лекции

Автор конспектов: Чубий Савва Андреевич

Преподаватель: Игнатъев Валерий Николаевич

2024–2025

2025-01-17

| | |
|----------------------------|---|
| Введение | 2 |
| Основные определения | 2 |
| Как задать язык? | 2 |
| Грамматики | 3 |

2025-01-17

Введение

Оценка:

- 2 контрольных на лекциях (40 баллов)
- Письменный экзамен (60 баллов)
- Задачи в ejudge (ДЗ) (10, 10, 5, 10 баллов)
 - Бывают частичные баллы
- Контест на Regexp (5 баллов)
 - Бывают частичные баллы

Сайт курса: <https://earth.ispras.ru>

Основные определения

Опр. Алфавит (V) — конечное непустое множество символов.

Символы — некоторые произвольные объекты.

Опр. Слово (строка, предложение) — любая цепочка конечной длины, из символов алфавита.

Опр. ε — пустое слово

Опр. V^* — множество всех слов из символов V .

Опр. $V^+ = V^* \setminus \{\varepsilon\}$

Опр. $|x|$ — длина строки

Опр. xy — конкатенация

Опр. Язык L — подмножество слов: $L \subset V^*$

Опр. $\bar{L} = L$

Как задать язык?

Языков континуум, а нотаций — конечно. Поэтому не все языки можно задать.

Способы задания:

- Распознавание Процедура, которая для конкретного слова говорит, принадлежит ли оно языку. Если процедура не завершилась, то слово языку не принадлежит
- Порождение Процедура, которая последовательно выдает слова

Процедура vs Алгоритм (в контексте курса):

- Процедура — просто последовательность инструкция
- Алгоритм — процедура, которая завершается за конечное время

Типы языков:

- Рекурсивно перечислимые — существует **процедура** распознавания
- Рекурсивный — существует **алгоритм** распознавания
- Не перечислимые

Теорема

intersect Если L и \bar{L} рекурсивно перечислимы, то L рекурсивен.

Грамматики

Способ порождения языков

Опр. Грамматика: $G = (V_N, V_T, P, S)$, где

- V_N — алфавит нетерминальных символов,
- V_T — алфавит терминальных символов, причем $V_N \cap V_T = \emptyset, V_N \cup V_T = V$
- P — конечное множество правил вида $\alpha \rightarrow \beta, \alpha \in V^*V_NV^*, \beta \in V^*$,
- S — стартовый символ (начальный нетерминал, аксиома грамматики).

Опр. Язык порождаемый грамматикой G — множество всех терминальных строк, выводимых из начального символа.

$$L(G) = \left\{ \omega \mid \omega \in V_T^*, S \xRightarrow{*}_G \omega \right\}$$

Опр. Сентенциальная форма — любая «промежуточная» строка:

$$\alpha \in V^* \wedge S \xRightarrow{*}_G \alpha$$

Опр. Грамматики эквивалентны, если $L(G_1) = L(G_2)$

Пример грамматики

```
G = (
    {S},
    {0, 1},
    {S -> 0S1, S -> 01},
    S
)
```

$S \Rightarrow 0S1 \Rightarrow 00S11 \Rightarrow \dots \Rightarrow 0\dots 0S1\dots 1$

$$L(G) = \{0_1^n \mid n > 0\}$$