0.1 Классификации грамматик

1) Грамматики типа 0
2) Неукорачивающие грамматики (НК-)
3) Контекстно зависимые грамматики (КЗ-)
4) ОКЗ-грамматики (ограниченно КЗ)
5) Контекстно свободные (КС-)
6) Линейные грамматики
7) Праволинейные грамматики
8) Леволинейные грамматики
9) Регулярные (автоматные) грамматики

Определение 1. Грамматики называются эквивалентными, если они порождают один и тот же язык

$$G_1 \simeq G_2 \leftrightharpoons L(G_1) = L(G_2)$$

Определение 2. Грамматики называют почти эквивалентными, если порождаемые ими языки совпадают с точностью до пустого слова, то есть

$$G_1 \approx G_2 \leftrightharpoons L(G_1) \nabla L(G_2) \subseteq \{\lambda\}$$

Теорема 0.1.
1) Для каждой грамматики типа 0 может быть построена эквивалентная ей ОКЗ-грамматика

2) Для каждой неукорачивающей грамматики может быть построена эквивалентная ей КЗ-грамматика

3) Для каждой КС-грамматики может быть построена почти эквивалентная ей КС-грамматика, не содержащая правил с пустой правой частью (т.н. лямбда-правил)

4) Для каждой леволинейной грамматики может быть построена эквивалентная ей праволинейная грамматика и наоборот.

5) Для каждой праволинейной грамматики может быть построена экквивалентная ей регулярная грамматика

Теорема 0.2. *Язык перечислим тогда и только тогда, когда он порождается грамматикой типа 0.*

Всякий КС-язык разрешим, но обратное неверно.

0.2 МП-автоматы (Pushdown machine)

рис1

$qaZ \to r\gamma$, где $q, r \in Q$, $Z \in \Gamma, \gamma \in \Gamma^*$, $a \in V \cup \{\lambda\}$

рис2

Пример

$$\begin{aligned} &q_0 aZ \to q_0\ aZ \\ &q_0 aa \to q_0\ aa \\ &q_0 ba \to q_1 \lambda \\ &q_1 ba \to q_1 \lambda \\ &q_1 \lambda Z \to q_2 \lambda \end{aligned}$$

Машинный автомат может быть описан тоже в виде конфигураций. Начальное:

$$(q, ay, Z\alpha) \quad \alpha \in \Gamma^*, \text{ то есть может быть пустой}$$

Z - все, что есть в магазине.

$$(q_0, aabb, Z) \vdash (q_0, abb, aZ) \vdash (q_0, bb, aaZ) \vdash (q_1, b, aZ) \vdash (q_1, \lambda, Z) \vdash (q_1, \lambda, \lambda)$$

Определение 3. $\mathscr{M} = (Q, V, \Gamma, q_0, F, Z_0(\text{нач. маг. симв.}), \delta(\text{сист. перех.}))$ - магазинный автомат

Определение 4. Конфигурация МП-авт: $(Q, ay, Z\alpha)$, где $q \in Q$, $a \in V \cup \{\lambda\}$, $y \in V^*$, $z \in \Gamma, \alpha \in \Gamma^*$

$$(q, ay, Z\alpha) \underset{\mathscr{M}}{\vdash} (r, y, \gamma\alpha) \leftrightharpoons qaZ \to r\gamma$$

Далее отношение непосредственной выводимости на мн-стве конфигурации рефлексивно-транзитивно замыкается подобно тому, как это было сделано на конфигурации машины Тьюринга.

Определение 5. Язык, допускаемый магазинным автоматом, - это

$$L(\mathscr{M}) \leftrightharpoons \{x : (q_0, x, Z_0)\} \vdash^* (q_f, \lambda, \alpha),$$

где $q_f \in F$.

Мы можем немного переопределить наш язык так:

$$L(\mathscr{M}) = \{x : (q_0, x, Z_0) \vdash^* (q_f, \lambda, \lambda); x \in V^*\}$$