

Лекция 13

Лука Yaroshevskiy

13 мая 2023 г.

Содержание

1	Машина Тьюринга	1
2	Стековые машины	1
3	Счетчиковые машины	1
4	Нормальные алгорифмы Маркова	2
5	Грамматики нулевого класса	2
6	Клеточный автомат	2

1 Машина Тьюринга

Рассмотрим мгновенное описание МТ с односторонней бесконечной лентой. Назовем строку до головки α , в строку вместе с текущим символом β . q — состояние.

Обозначение. $\alpha\#_q\beta$

2 Стековые машины

Обобщим понятие автомата с магазинной памятью с одним стеком на большее число стеков. k -стековая машина.

Теорема 2.1. Автомат с двумя стеками — 2-стековая машина \equiv МТ

Доказательство. Будем хранить в одном стеке α в другом β из 1 □

Примечание. Добавление стеков не увеличивает мощность

3 Счетчиковые машины

Определение. k -счетчиковая машина, машина с k счетчиками, хранящими натуральные числа, переход только по условию равен ли счетчик нулю

k -стековая машина \mapsto $(k + 1)$ -счетчиковая машина
 k -счетчиковая машина \mapsto 2-счетчиковая машина

Теорема 3.1. k -стековая машина \subset $(k + 1)$ -счетчиковая машина

Доказательство. Запишем один стек так:

$$A_0 + A_1b + A_2b^2 + \dots + A_tb^t$$

, где A_i символ на стеке, так что A_0 лежит на самом верху — один счетчик (число в b -ичной системе счисления) для каждого стека. Другой счетчик. Можем сделать операции: деление с остатком, умножение, прибавление константы Доделать □

Теорема 3.2. k -счетчиковая машина \subset 2-счетчиковая машина

Доказательство. Доделать □

4 Нормальные алгорифмы Маркова

Доделать

5 Грамматики нулевого класса

Контекстно свободные грамматики — грамматики второго класса, правила вида $A \rightarrow \alpha$. В грамматике нулевого класса правила вида $\alpha \rightarrow \beta$, где в обоих случаях α, β — состоят из терминалов и нетерминалов, т.е. $\alpha \in (\Sigma \cup N)^*$, α содержит N , $\beta \in (\Sigma \cup N)^*$

Определение. $\xi \Rightarrow \eta$, если

- $\xi = \xi_1 \alpha \xi_2$
- $\eta = \eta_1 \beta \eta_2$
- $\xi_1 = \eta_1$
- $\xi_2 = \eta_2$
- $\alpha \rightarrow \beta \in \Gamma$

$$L(\Gamma) = \{w \mid S \Rightarrow^* w\}$$

Теорема 5.1. $L = L(\Gamma)$ для грамматики 0 класса $\Leftrightarrow L$ — перечислимый

(\Rightarrow) Запустим BFS по \Rightarrow

- $x \in L \Rightarrow$ рано или поздно найдем
- $x \notin L \Rightarrow$ зависнем

(\Leftarrow) L перечислим $\Rightarrow L$ полуразрешается МТ

- $S \rightarrow BU \#_Y UE$
- $U \rightarrow cU$
- $U \rightarrow \varepsilon$
- $B \#_S \rightarrow Z$
- $\forall c \in \Sigma \quad Zc \rightarrow cZ$

6 Клеточный автомат

Есть лента с ячейками, каждая ячейка раскрашена в один из двух цветов. За один шаг каждая ячейка на d ячеек слева и справа, происходит переход в новое состояние.

- $\delta : Q^{2d+1} \rightarrow Q$, где Q — множество клеток