

Автомат Антимирова

Лучшая команда разработчиков по ТФЯ

2022 г.

Частичные производные

$\alpha_c(R)$ — это регулярное выражение R' такое, что если $w \in \mathcal{L}(R')$, то $cw \in \mathcal{L}(R)$. Обратное не обязательно выполняется. Вычислить частичные производные можно по следующему рекурсивному алгоритму.

$$\alpha_c(c) = \{\varepsilon\}$$

$$\alpha_c(c') = \emptyset$$

$$\alpha_c(\varepsilon) = \emptyset$$

$$\alpha_c(r_1 r_2) = \begin{cases} \{rr_2 | r \in \alpha_c(r_1)\} \cup \alpha_c(r_2) & \text{если } \varepsilon \in \mathcal{L}(r_1) \\ \{rr_2 | r \in \alpha_c(r_1)\} & \text{иначе} \end{cases}$$

$$\alpha_c(\perp) = \emptyset$$

$$\alpha_c(r_1 | r_2) = \alpha_c(r_1) \cup \alpha_c(r_2)$$

$$\alpha_c(r^*) = \{r' r^* | r' \in \alpha_c(r)\}$$

Автомат Антимирова аналогичен автомату Брзозовски, но состояния представляют собой элементы α_w , а не δ_w . Упрощать по ACI состояния не требуется — их множество и так конечно.

Пример автомата Антимирова

Положим $R_1 = (ab \mid b)^*ba$.

Тогда (производные, равные пустому множеству, здесь опущены):

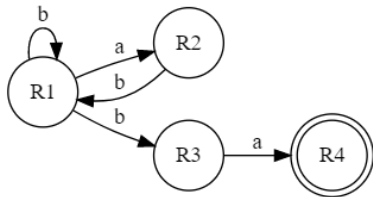
$\alpha_a(R_1) = \{b(b \mid b)^*ba\}$ – положим $R_2 = b(ab \mid b)^*ba$

$\alpha_b(R_1) = \{(ab \mid b)^*ba, a\}$ – положим $R_3 = a$

$\alpha_b(R_2) = \{(ab \mid b)^*ba\}$ – тут ничего нового

$\alpha_a(R_3) = \{\varepsilon\}$ — положим $R_4 = \varepsilon$

Соответствующий автомат имеет состояния R_i и один недетерминированный переход.



Дополнительные сведения

Связь с автоматом Томпсона

Автомат Антимирова может быть получен из автомата Томпсона путем последовательного применения к нему следующих операций:

$$\text{RemEps}(\text{DeAnnote}(\text{Minimize}(\text{RemEps}(\text{Annote}(\text{Thompson}(r))))))$$

Теорема

Пусть r – взвешенное регулярное выражение над K . Если K является null – k -замкнутым для r , то $\text{Antimirov}(r)$ может быть вычислен за $O(m \log m + mn)$ путем применения удаления ε -переходов и минимизации.