

Follow-автомат (IlieYu)

Лучшая команда разработчиков по ТФЯ

2022 г.

Follow-эквивалентность

Определение

Пусть R — регулярное выражение. Положим

$$\text{follow}(a_i) = \{a_j \mid \exists w, u (wa_i a_j u \in \mathcal{L}(R))\}.$$

Follow-эквивалентность: состояния автомата Глушкова a_i и a_j follow-эквивалентны, если $\text{follow}(a_i) = \text{follow}(a_j)$, и либо a_i, a_j оба финальные, либо они оба не финальные.

Конструкция автомата Илия-Ю (или follow-автомата)

Алгоритм построения $\text{IlieYu}(r)$

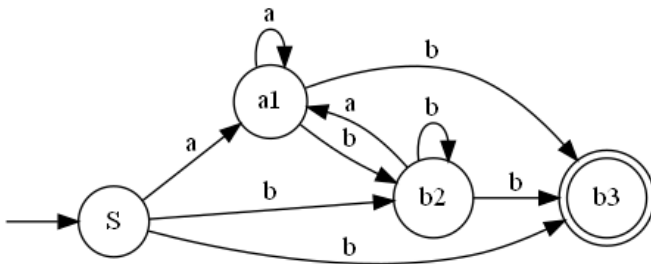
- Построить автомат Глушкова (Glushkov);
- Объединить follow-эквивалентные состояния.

Пример Follow-автомата (IlieYu)

Исходное регулярное выражение:

$$(a \mid b)^*b$$

Автомат Глушкова:



Пример Follow-автомата (IlieYu)

Исходное регулярное выражение:

$$(a \mid b)^* b$$

Follow-отношения:

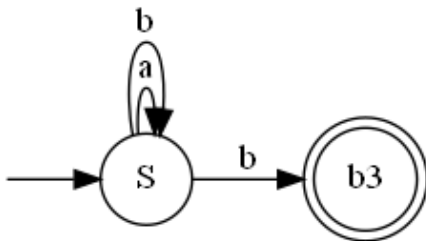
- $S: a_1 b_2 ;$
- $b_3: ;$

Пример Follow-автомата (IlieYu)

Исходное регулярное выражение:

$$(a \mid b)^*b$$

Follow-автомат:



Дополнительные сведения

- Меньше позиционного автомата и, в среднем, быстрее вычисляется.
- Может быть вычислен за квадратичное время.
- Является частным от позиционного автомата.

Связь с автоматом Томпсона

Follow-автомат (IlieYu) может быть получен из автомата Томпсона путем последовательного применения к нему следующих операций:

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

Дополнительные сведения

Теорема

Пусть r – взвешенное регулярное выражение над K . Если K является k -замкнутым для автомата $\text{Thompson}(r)$, то $\text{llieYu}(r)$ может быть вычислен за $O(mn)$ путем применения удаления ε -переходов с последующей взвешенной минимизацией к $\text{Thompson}(r)$.

K называется k -замкнутым, если $\forall a \in K, \bigoplus_{n=0}^{k+1} a^n = \bigoplus_{n=0}^k a^n$. В более общем плане мы скажем, что K замкнуто (k -замкнуто) для автомата A , если аксиомы замкнутость (k -замкнутость) справедливы для всех весов цикла A .