Compilers 2021/2022

Projekt 1

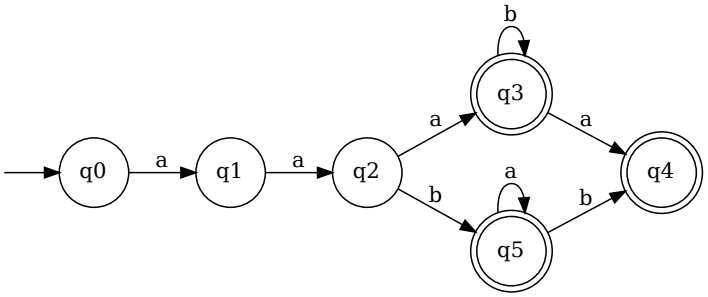
Anna Kelm
110455

1 maja 2022

1 Cel

Celem projektu jest stworzenie programu sprawdzającego, czy podany na wejściu łańcuch znaków pasuje do wyrażenia regularnego: `(aa|bb)a(b)*(a)?`, gdzie $a, b \in \{0, 1\}$.
Ponieważ wyrażenie `(aa|bb)a(b)*(a)?` jest równoważne wyrażeniu `aa((a(b)*(a)?)|(b(a)*(b)?))`, zdecydowałam się pracować na tym drugim.

2 Niedeterministyczny automat skończony



Rysunek 1: Automat skończony dla wyrażenia `aa((a(b)*(a)?)|(b(a)*(b)?))`.

3 Tablica przejść

symbole wejściowe	stany q0	q1	q2	q3	q4	q5
a	q1	q2	q3	q4	–	q5
b	–	–	q5	q3	–	q4
akceptujący?	N	N	N	A	A	A

Tabela 1: Tablica przejść dla automatu z rys. 1.

4 Struktura projektu

Pliki:

- automaton.py – klasa Automaton, która przyjmuje listę stanów i wykonuje tranzycje.
- check_string.py – główny plik z funkcją realizujący sprawdzanie łańcucha wejściowego,
- dokumentacja.pdf
- README.md
- requirements.txt
- settings.py – definicje listy stanów i alfabetu,

- state.py – klasa reprezentująca stan z dozwolonymi przejściami,
- tests.py – testy jednostkowe.

5 Klasy

5.1 State

Pola publiczne:

- `accepting` : 'N' lub 'A' w zależności od tego, czy jest to stan akceptujący.

Metody publiczne:

- `__init__(on_first, on_opposite, on_other, accepting)` – konstruktor klasy przyjmujący numer kolejnego stanu w odpowiedzi na znak odpowiadajcy `a`, następnie odpowiadający `b`, a następnie dla znaków spoza alfabetu. Jeśli przejście dla danego znaku nie istnieje, numer zawiera wartość `None`. Parametr `accepting` o możliwych wartościach 'A' lub 'N' wskazuje na to, czy stan jest akceptujący.
- `on_first` – zwraca numer kolejnego stanu dla symbolu odpowiadającego `a`,
- `on_opposite` – zwraca numer kolejnego stanu dla symbolu odpowiadającego `b`,
- `on_other` – zwraca numer kolejnego stanu dla symbolu odpowiadającego innym znakom.

5.2 Automaton

Metody publiczne:

- `__init__(first, states_list, alphabet)` – konstruktor klasy przyjmujący znak odpowiadający `a`, listę stanów zgodnie z numeracją, znaki alfabetu (np. 0,1),
- `new_state(x)` – próbuje wykonać przejście - zmienić stan automatu dla symbolu x. Zwraca 'true' dla sukcesu, 'false' dla porażki (gdy przejście nie istnieje),
- `check_accepting` – zwraca wartość pola State.accepting dla bieżącego stanu.

6 Algorytm

1. Inicjalizacja instancji klasy Automaton listą stanów i pierwszym znakiem ze słowa (a). Przypisanie przejść w zależności od `a`.
2. Zmiana stanu automatu w odpowiedzi na kolejne znaki ze słowa. Jeśli dla danego znaku nie istnieje przejście, zwracany jest 'fałsz' i wypisywane 'N'.
3. W przypadku przetworzenia całego łańcucha znaków, wypisywane jest 'A', jeśli ostatni stan jest akceptujący – w przeciwnym przypadku: 'N'.